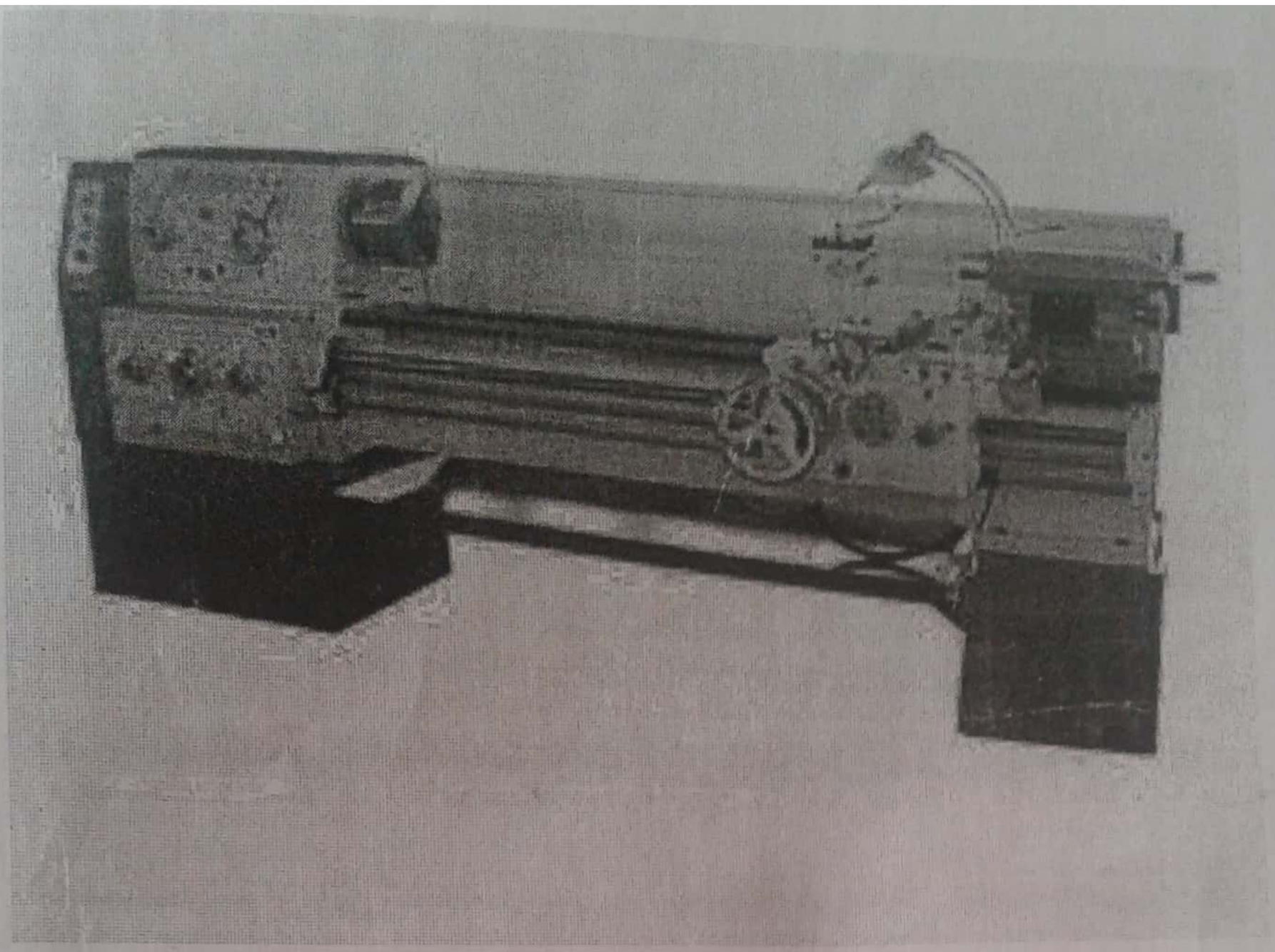
التشغيل باستخدام مخرطة تقليدية

استثمار و تشغيل المخرطة العمومية

قسم: التصنع الميكانيكى

Scanned by CamScanner



التشغيل باستخدام مخرطة تقليدية

الهدف من التمرين :

بعد الانتهاء من هذا التمرين سيكون الطالب قادرا على :

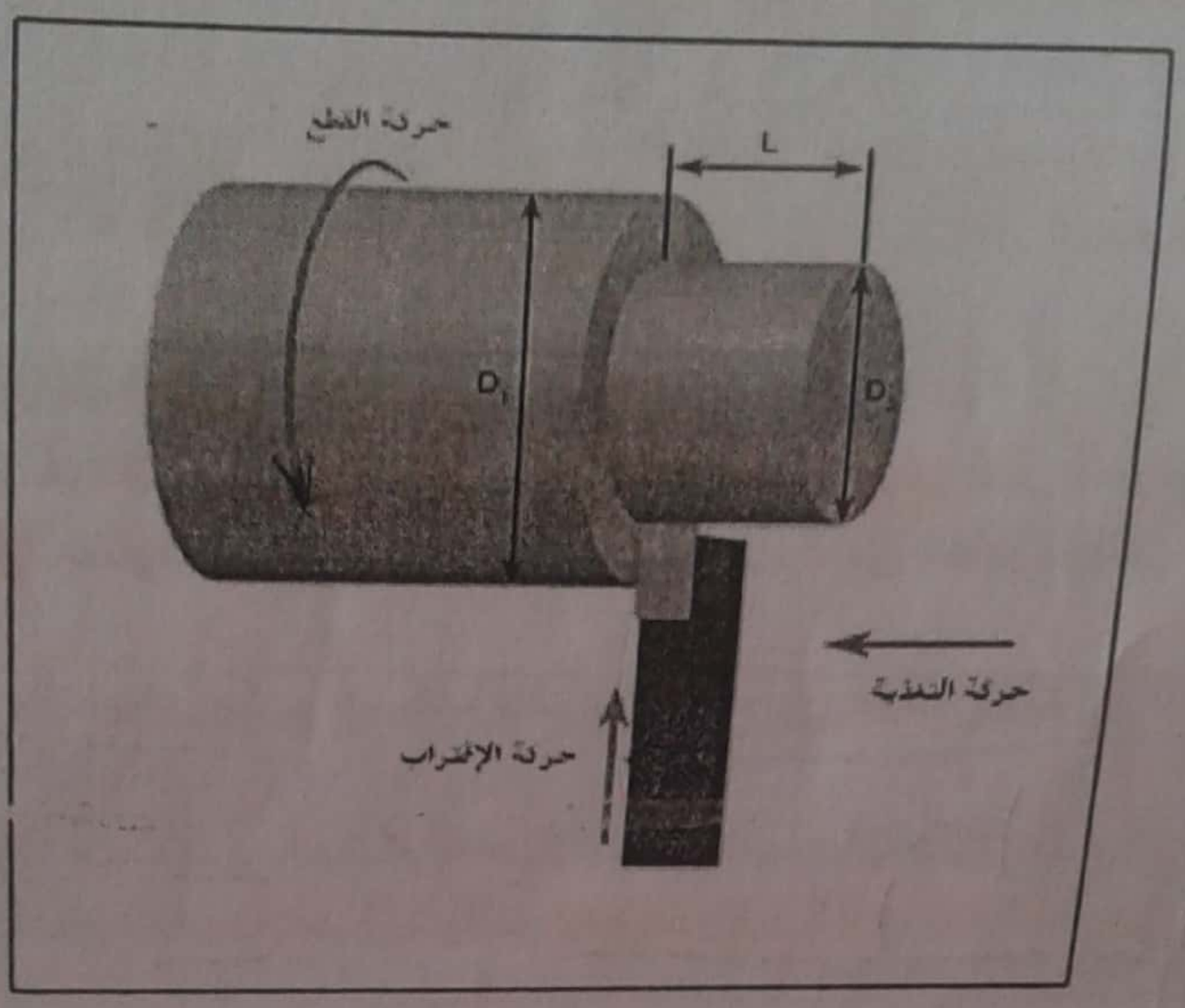
- التعرف على مختلف أجزاء آلة الخراطة العمومية التقليدية و تشغيلها (ضبط معدلات القطع و التغذية على الآلة).
- التعرف على مختلف أدوات القطع و طرق تثبيتها و معايرتها على الآلة.
- تثبيت قطعة العمل (المشغولة) باستخدام ظرف المخرطة وغراب الذيل المتحرك.
- التعرف على مختلف المهارات الأساسية الممكن تنفيذها على المخرطة (الخراطة الطولية، العرضية، المخروطية، الفصل، الثقب، .....)
- التدرب على فتح الأسنان (القلووظ) المتري و الانشي بنوعيهما اليميني و اليساري.
- إتباع قواعد السلامة أثناء العمل على الآلة.

تعريف عملية الخراطة :

Scanned by CamScanner

تعريف عملية الخراطة

هي عملية تشغيل بإزالة ***الرائش*** بواسطة أداة قطع ذات حد قاطع **وحيد** تدعى أداة التشغيل بالخراطة (قلم الخراطة)، و فيها تكون المشغولة دوارة و الأداة تقوم بالحركة الانتقالية (حركة التغذية الطولية و العرضية و فق المحورين X و Z)، الشكل ١ يبين الحركة الاساسية للمشغولة و حركة التغذية لأداة القطع في الخراطة.



الشكل ١، الحركات الاساسية في عملية الخراطة على مخرطة عمومية

(*مهارات الخراطة :*)

تنوع و تتعدد المهارات الممكن تنفذها على آلة الخراطة تبعا لمهارة العامل و خبرته في عمليات التشغيل و الاعداد، ان المهارات **الأساسية** الممكن تنفيذها بالخراطة :

١. إنتاج القطع الاسطوانية المستقيمة والمتدرجة والمخروطية.
٢. عمليات الثقب المختلفة والخراطة الداخلية.
٣. قطع القلاووظ (فتح السن) بمختلف أشكاله الخارجي والداخلي.

ملاحظة : المخرطة معده لربط القطعة المراد تشغيلها وإدارتها بالسرعة المطلوبة وهي معدة لربط العدد القاطعة بمختلف أنواعها وأشكالها.

أنواع المخارط :

تختلف المخارط من حيث الشكل والحجم و لكنها تتفق جميعها في نظرية التشغيل وبالإمكان تصنيف المخارط كالتالي :

Scanned by CamScanner

تصنيف مخارط

١. المخارط البسيطة Simple Lathes : و فيها يتم تحريك أداة القطع يدويا وتستعمل لخراطة الأخشاب والمعادن الطرية.
٢. المخارط المركزية (المخارط الأفقية العمومية)– Lathes Centre : وهي الشائعة الاستعمال في جميع الورش الميكانيكية وتستخدم لتشغيل كافة أنواع المعادن ، وهي بأحجام وأشكال مختلفة وهي تحتاج إلى دقة ومهارة العامل الفني .
٣. مخارط الإنتاج الكمي – Capstan Lathes : وهذه المخارط تستخدم لإنتاج كميات متشابهة من المشغولات وهي تحتاج إلى دقة ومهارة العامل الفني في الضبط و الاعداد.
٤. مخارط الإنتاج الكمي الأوتوماتيكية – Full Automatic Lathes : وهي تتميز بالإنتاج الكمي لمشغولات معينه تلقائيا ووظيفة العامل الفني هي المراقبة والفحص ووضع الخام المطلوب وهي لا تحتاج إلى مهارة كبيرة من العامل الفني .

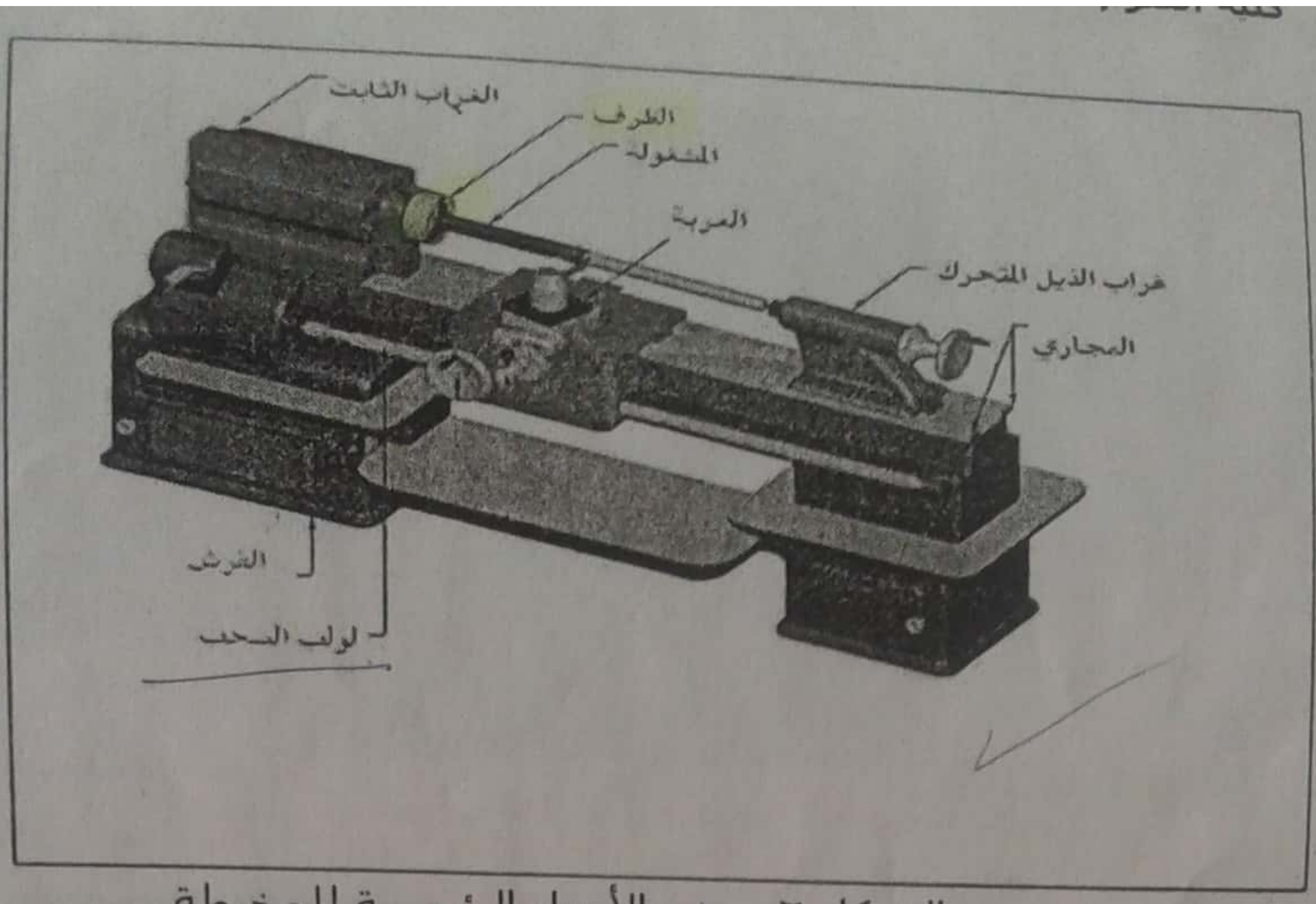
تتم عملية القطع والتشغيل كما أسلفنا ذكره عن طريق حركة مركبة والتي تشمل الحركات الأساسية التالية :

- حركة القطع : حيث تدور المشغوله حركة دائرية بينما يتحرك (قلم القطع) حركة أفقية والذي بدورة يقوم بفصل الرايش وتسمى حركة (دوران المشغولة) بالحركة الأساسية وتسمى السرعة التي تدور بها المشغولة أثناء القطع بسرعة القطع V و تقدر بالـ مم/دقيقة.
- حركة الاقتراب : وهي الحركة الناتجة عن تقدم سكين القطع لضبط عمق القطع t و تقدر بالـ مم.
- حركة التغذية : وهي تقدم قلم القطع بشكل منتظم للحصول على رايش مستمر (شريط معدني مقطوع) ويرمز لها بـ S و تقدر بالـ مم/دورة.

الأجزاء الأساسية في آلة الخراطة :

١. الفرش (bed).
٢. غراب الرأس الثابت (head stock).
٣. غراب الذيل المتحرك (tail stock).
٤. صندوق التغذية.
٥. علبة السرعة.
٦. العربة.
٧. الراسمة الطولية و الراسمة العرضية.

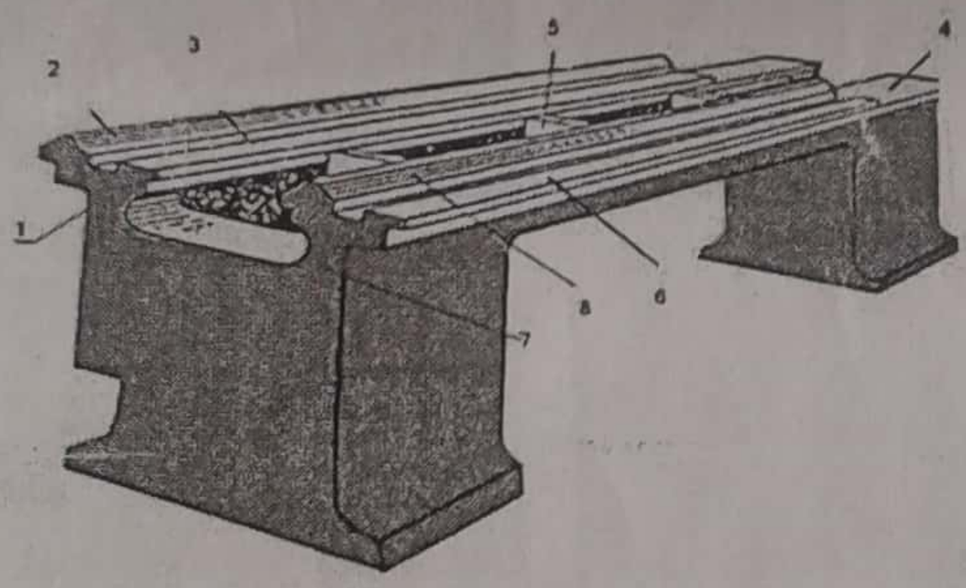
Scanned by CamScanner



الشكل ٢، بعض الأجزاء الرئيسية للمخرطة

و فيما يلي شرح تفصيلي للأجزاء الأساسية للمخرطة :

الفرش (الجسم) : يصنع بالسباكة من حديد الزهر الرمادي ومهمته هي حمل وتثبيت مختلف أجزاء الآلة وتوفير إمكانية الحركة لغراب الذيل والعربة على السكة المعالجة حراريا ٢,٣,٦,٨ ويحتوي على دعامات ٥ لتكسبه الجساءة العالية و الخفة بالوزن.

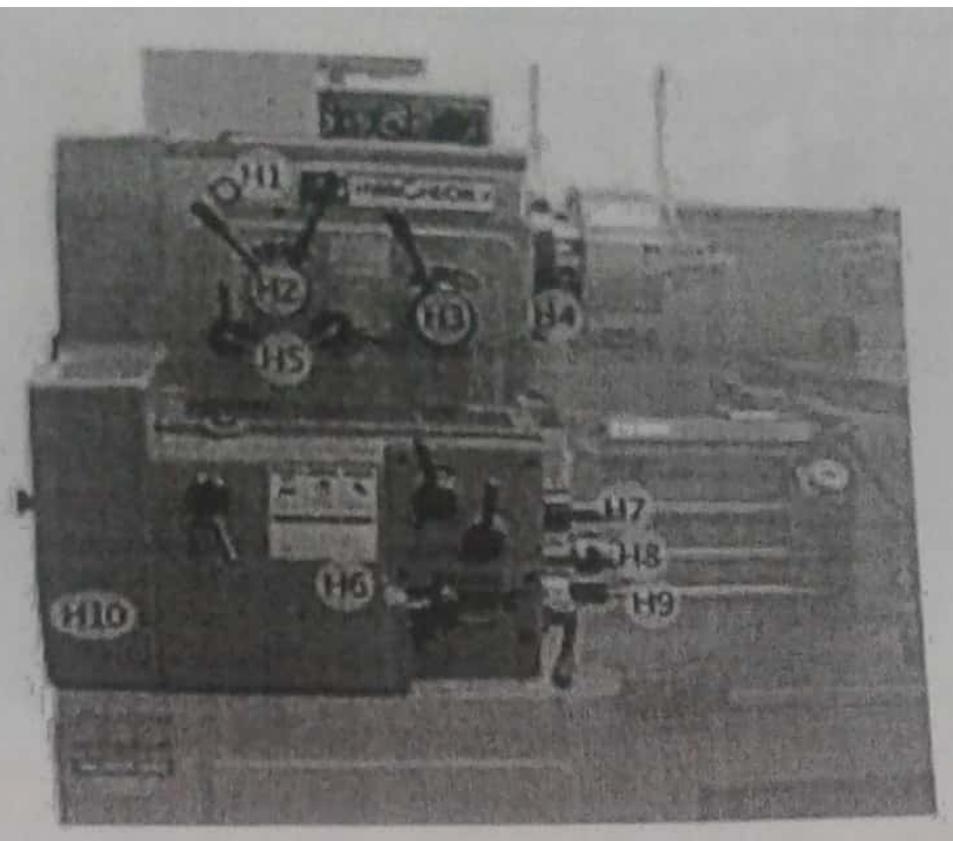


الشكل ٣، فرش المخرطة

الغراب الثابت (الرأس) : يستخدم غراب الرأس من أجل تثبيت المشغولة ونقل الحركة الرئيسية (الدورانية) إليها عن طريق عمود الدوران (spindle).

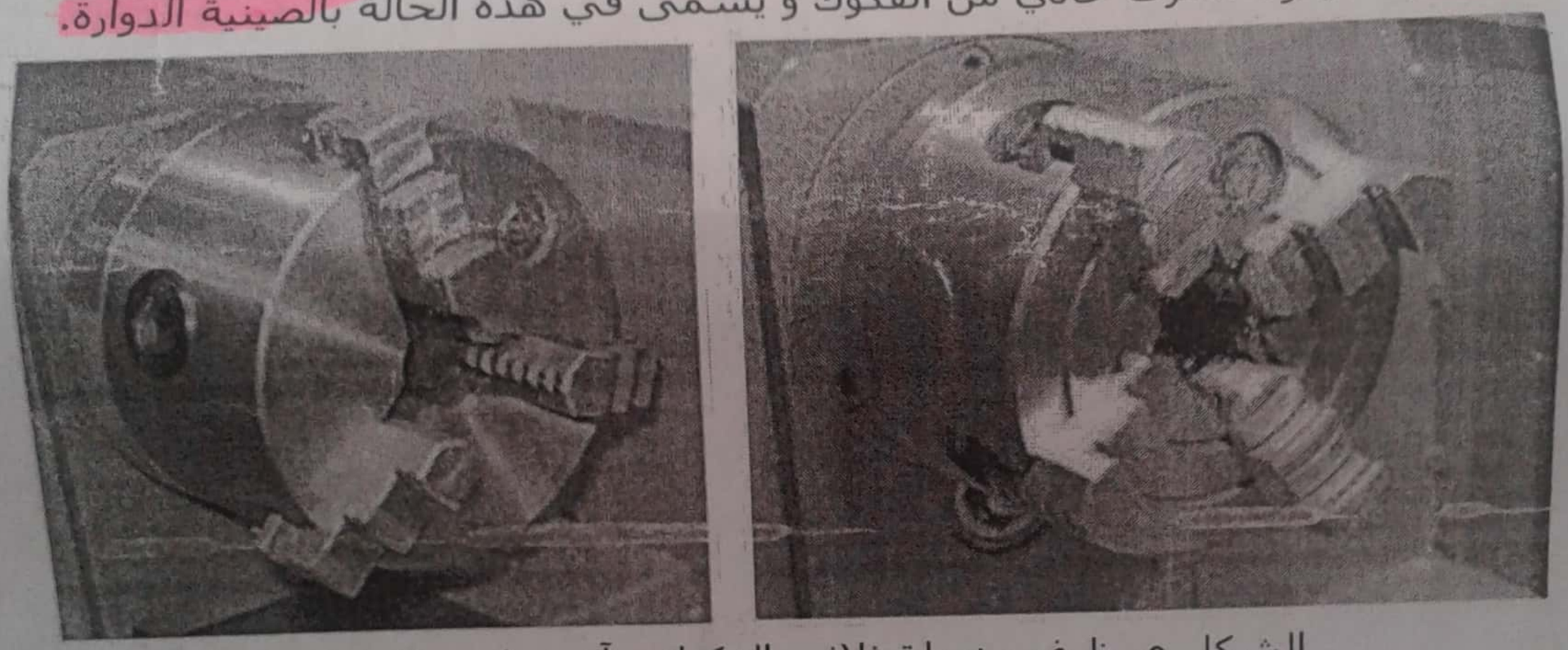
- يحوي الغراب الثابت على علبة السرعة المركبة داخله ويتم بواسطتها التحكم بسرعة دوران العمود الرئيسي بالاضافة الى اتجاه الدوران.
- تتألف علبة السرعة من عمود الإدارة ومجموعة مسننات عمود الإدارة التي تتصل بالمحرك الكهربائي الرئيسي للآلة مباشرة أو عبر مسننات التغذية، التروس الوسيطة ، مجموعة التبريد و التزليق ، المصفاة ، المضخة والتوصيلات والمحرك الكهربائي. ويوجد داخل الغراب الثابت علبة التغذية التي تقوم بتوفير عدة سرعات تغذية للعربة عن طريق مجموعة مسننات.

Scanned by CamScanner



الشكل ٤، الغراب الثابت للمخرطة الافقية العمومية

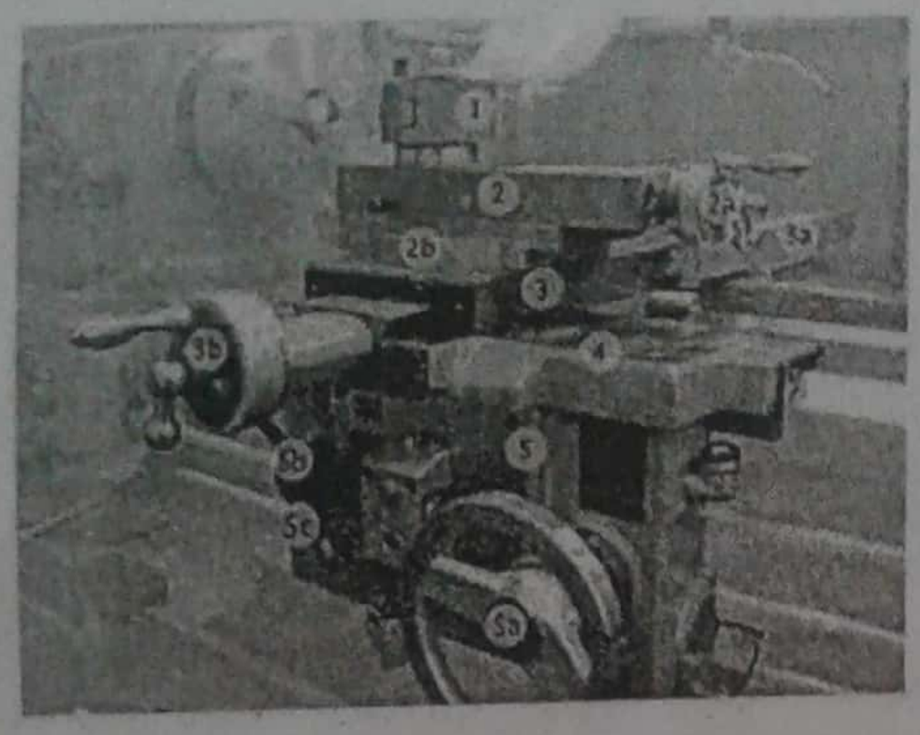
ظرف المخرطة (الظرف الفكي) (Chuck) : و ظيفته قمط المشغولات و نقل الحركة الدورانية اليها، تتنوع الظروف من حيث الأحجام و الأشكال فقد يكون الظرف ثلاثي أو رباعي الفكوك كما في الشكل ٥ وهذه الفكوك إما أن تتحرك متزامنة أو كل فك يتحرك بمفرده، و قد يكون الظرف خالي من الفكوك و يسمى في هذه الحالة بالصينية الدوارة.

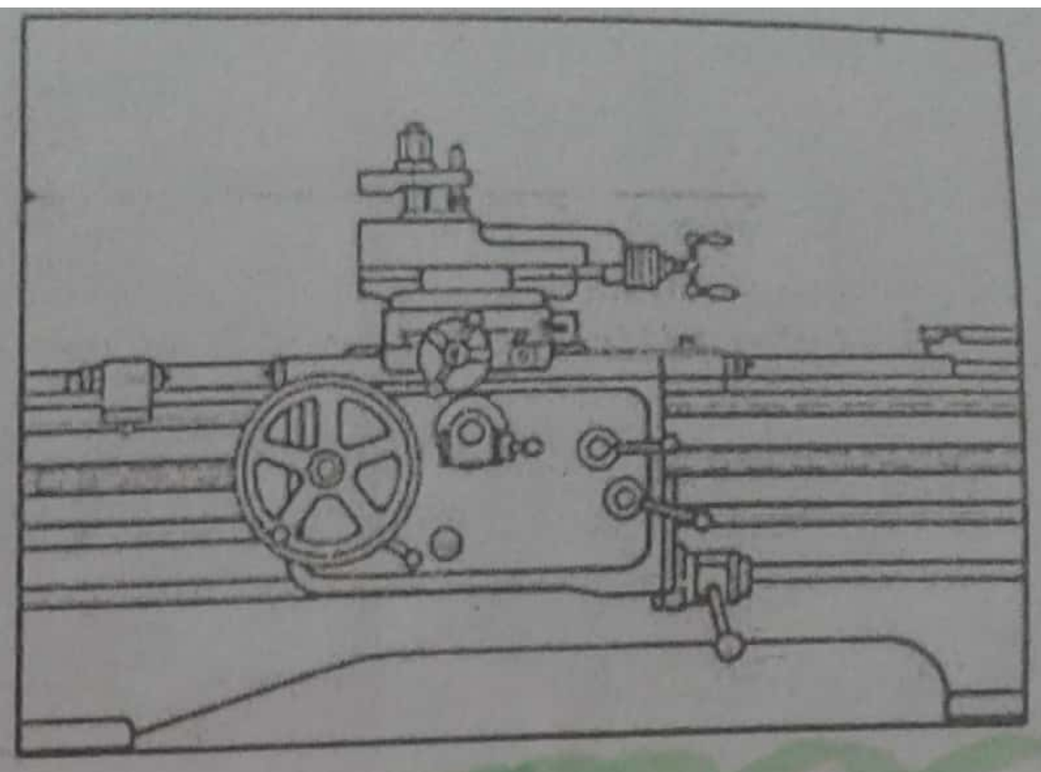


الشكل ٥، ظرف مخرطة ثلاثي الفكوك و آخر رباعي الفكوك

العربة : تحمل العربة كلا من الراسمة العرضية و الراسمة الطولية (العليا) وحامل القلم (البرج) ، تتحرك العربة عبر دوران عمود الجر أو عمود اللولب و الذي تتحول حركته الدورانية لحركة مستقيمة عبر ترس وجريدة مسننة توجد أسفل قمة الفرش.

Scanned by CamScanner

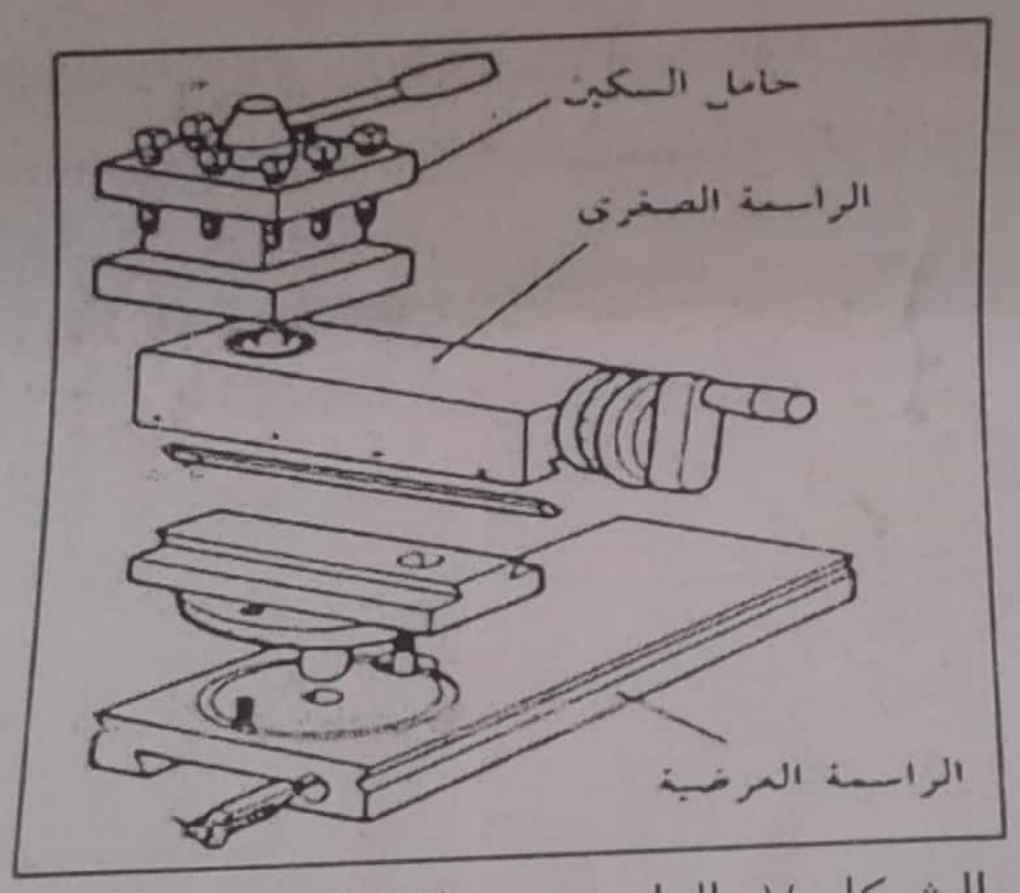




الشكل ٦، العربة

الراسمة العرضية والطولية : تتحرك الراسمة العرضية على مجاري توجد على سطح العربة وبذلك تمكن القلم من تنفيذ ضبط عمق القطع t أو تنفيذ خراطة جبهية (جانبية).

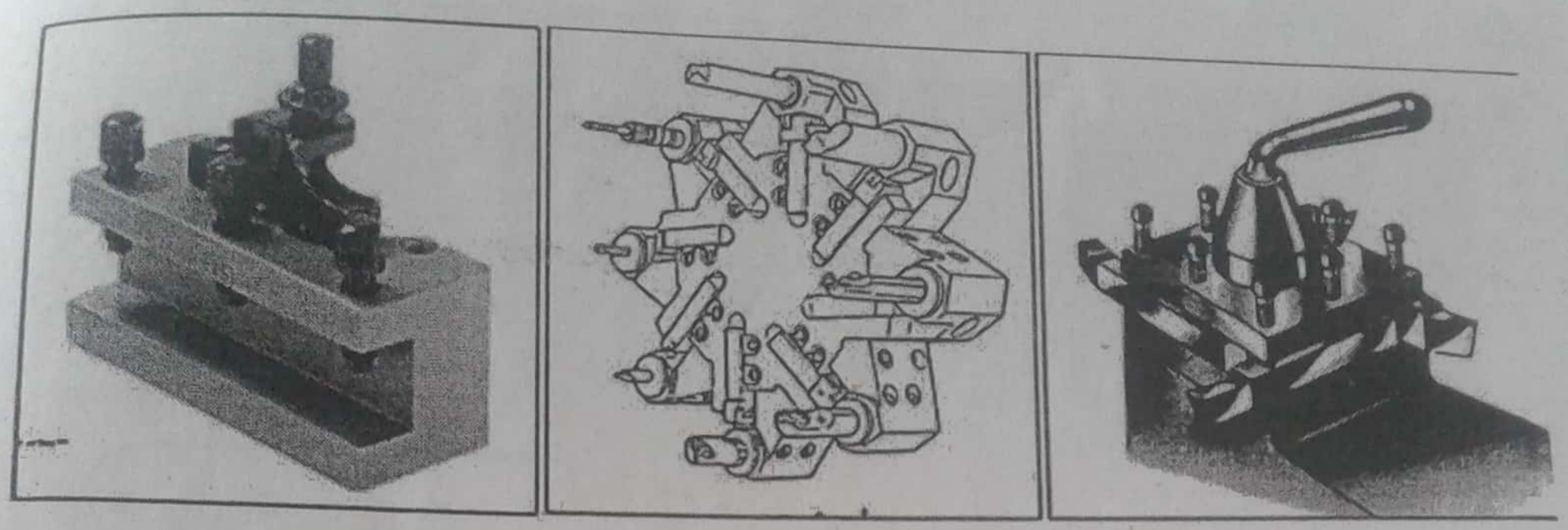
الراسمة العليا (الصغرى) تتحرك على مجرى يتوضع على سطح الراسمة العرضية وتمكن من تنفيذ خراطة طولية يدوية، كما و يمكن إمالتها بزاوية معينة عن محور حركة العربة بهدف خراطة المخاريط القصيرة بزوايا ميل كبيرة.



الشكل ٧، الراسمتين الطولية و العرضية

حامل قلم القطع : تتنوع حوامل أدوات القطع و منها الحامل الأحادي للمخارط القديمة و الحامل الرباعي و هو الأكثر انتشارا و خاصة للمخارط العمومية والبرج الاسطواني المتعدد أدوات القطع (٦ أدوات للقطع أو أكثر) .كما هو مبين في الشكل ٨.

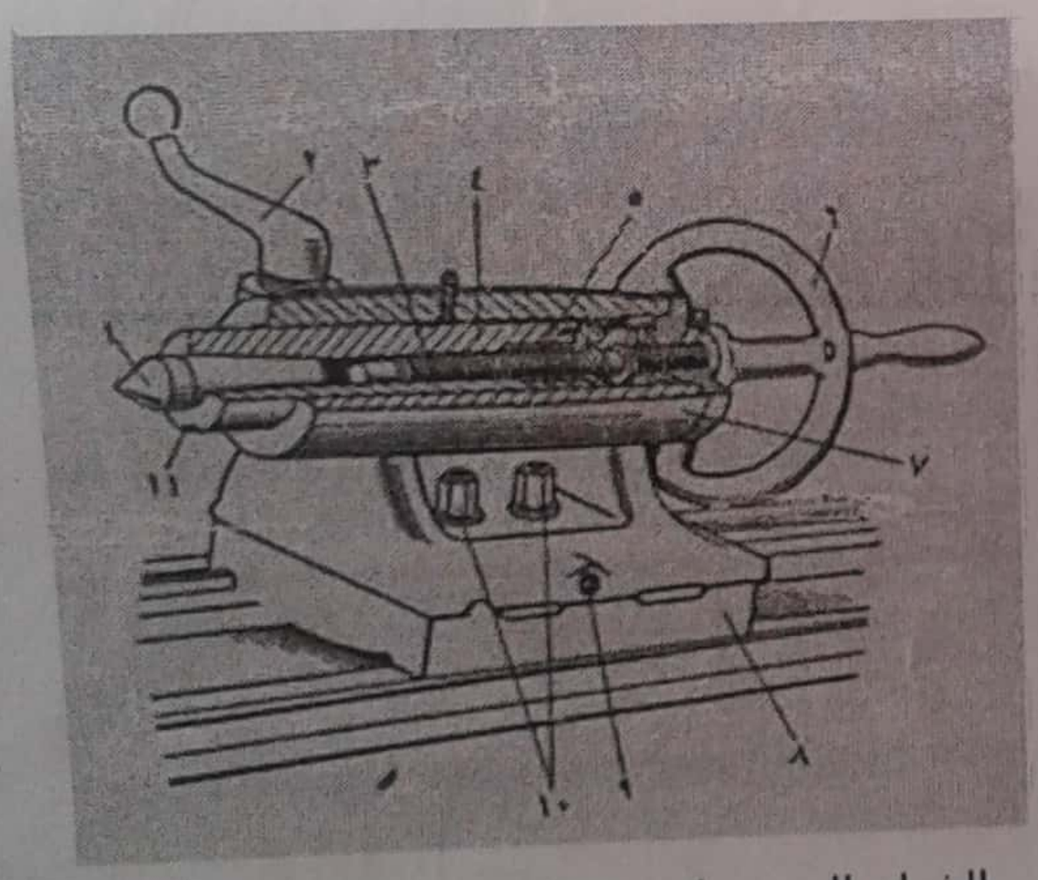
Scanned by CamScanner

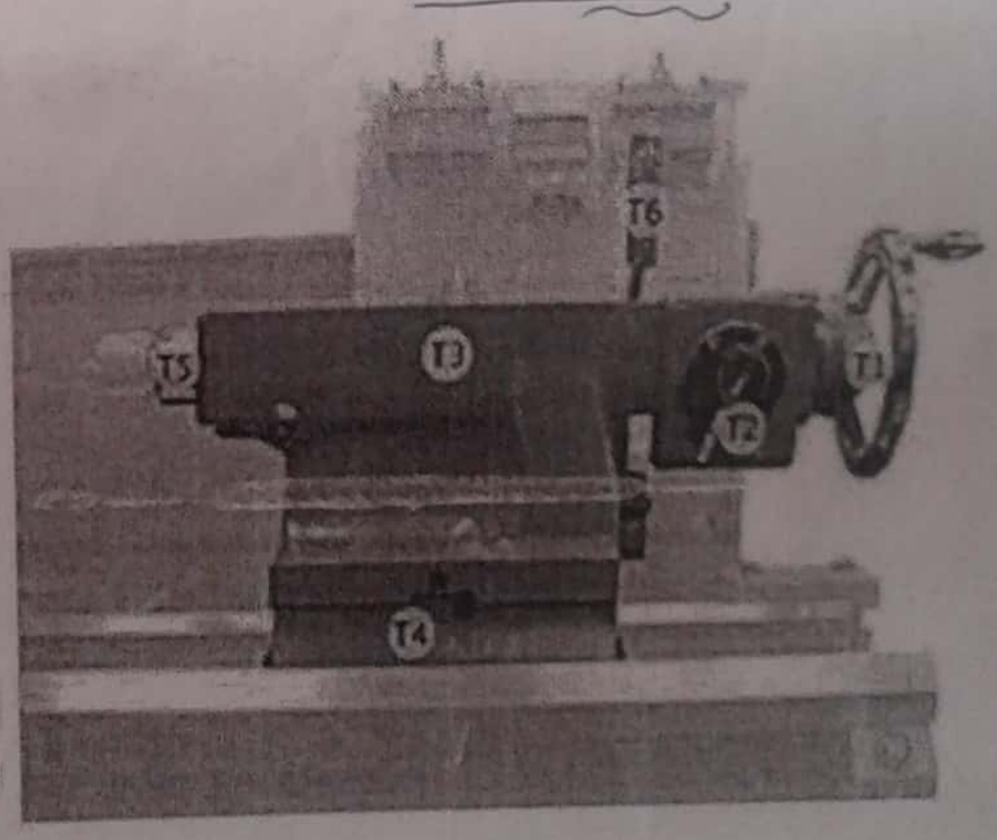


الشكل ٨، حوامل أدوات القطع

يستخدم الحامل الأحادي في المخارط الصغيرة والمتوسطة الذي يسمح بتثبيت قلم خراطة واحد، الحامل الرباعي والبرج الخماسي يمكن أن يدوران حول محوريهما لتمكين القلم المحدد من تنفيذ القطع وهذين النوعين تمكن من توفير الوقت في فك وتركيب الأدوات مما يزيد الإنتاجية.

غراب الذيل (الغراب المتحرك) : مهمته سند المشغولات الطويلة مع الظرف وكذلك تثبيت أدوات السنترة و التثقيب و التوسيع لتنفيذ عمليات المركزة والثقب حيث يلعب دور حامل لأدوات القطع اللازمة.





الشكل ١٠، غراب الذيل المتحرك

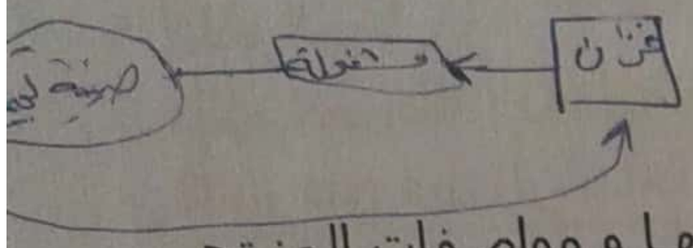
اللولب الأساسي(لولب السحب) Lead Screw : وهو عبارة عن عمود مقلوظ بخطوة معينه حسب نوع المخرطة وهو عادة بطول فرش المخرطة، و هو مثبت بنهاية الفرش والنهاية الأخرى تكون متصلة مع صندوق التغذية، وظيفته الرئيسية نقل الحركة الأوتوماتيكية للعربة في حالات القلوظة (التسنين).

عمود التغذية (عمود السحب) Feed Shaft : وهو عبارة عن عمود إما مسدس أو مبروم مزود بخابور على كامل طوله، ويكون بطول الفرش نهايته الأولى في نهاية الفرش

Scanned by CamScanner

والأخرى متصلة مع صندوق السرعة، و وظيفته الرئيسية نقل الحركة الأوتوماتيكية للعربة كلها والعربة العرضية في حالات الخراطة الاسطوانية.

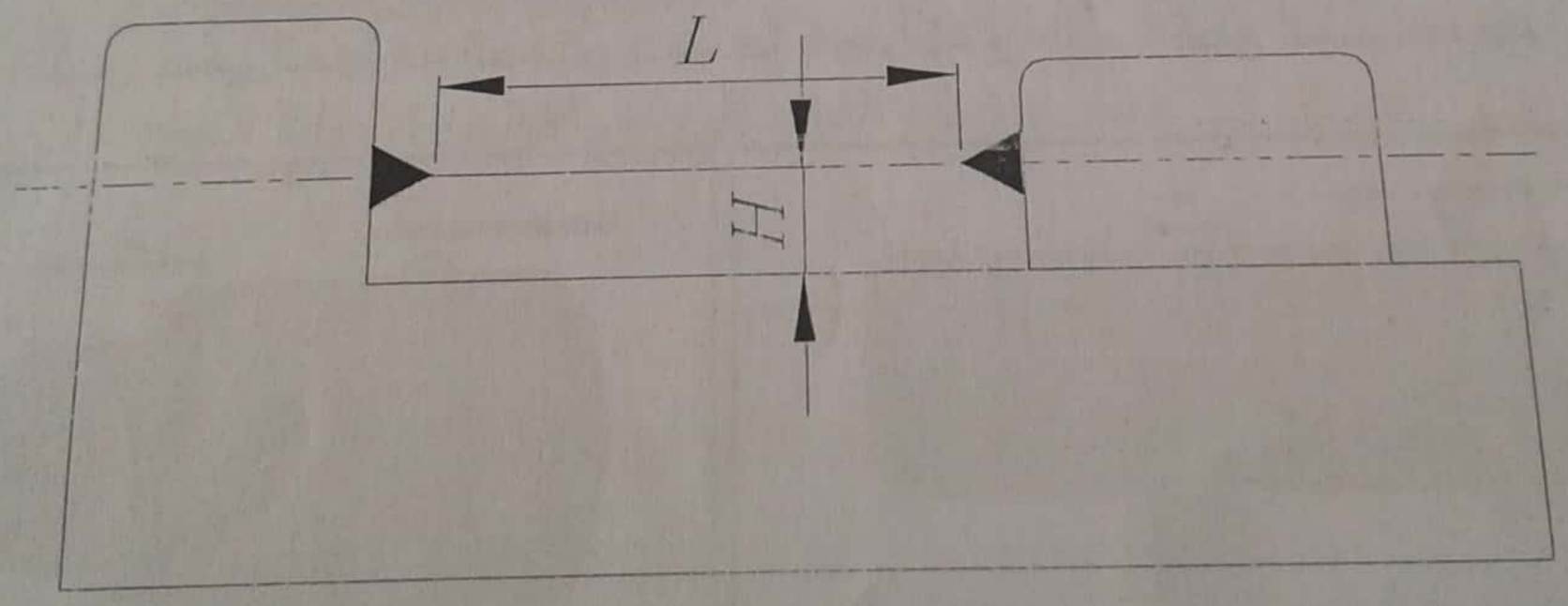
جهاز التبريد Cooling system : و هو جهاز ملحق بالمخرطة، عبارة عن خزان لسائل التبريد به مضخة ترفع الماء وتصبه على المشغولة بهدف امتصاص الحرارة الناتجة عن القطع و تحسين التزليق و بالتالي جودة السطح المشغل و يدور سائل التبريد دوره كاملة حيث يتم ضخه من الخزان إلى المشغولة ثم إلى صينية التجميع حيث يتم فصله عن الرائش و يعود بعدها للخزان مره أخرى ويستمر بالعمل دورة كاملة.



مواصفات المخارط – *Specification of Lathes* :

يتم اختيار المخرطة بمواصفات تتناسب مع نوع العمل المطلوب منها و مواصفات المنتج المراد انتاجه عليها، فإذا كان المنتج المطلوب إنتاجه معروفا مسبقا تختار مخرطة ذات المسافة بين المركزين يزيد بمقدار ١٠% عن أطول مشغولة يراد تشغيلها عليها، وإذا كان المنتج المطلوب إنتاجه ذو قطر كبير تختار مخرطة مجال تعويمها يزيد بمقدار ١٠% عن قطر أكبر منتج مطلوب إنتاجه وتؤخذ مواصفات المخرطة بنقطتين رئيسيتين هما :

- المسافة بين السنبكين (L) Between centers : وهي اكبر مسافة يمكن أن تستوعبه المخرطة وهو عبارة عن المسافة المحصورة بين سنتر السنبك الثابت و سنتر الرأس المتحرك عند أخر نقطه تنزلق إليها العربة العرضية المتحركة على الفرش.
- قطر الدوران فوق الفرش (التأرجح) Swing over bed : وهو اكبر قطر يمكن أن يشغل على المخرطة دون تلامس الفرش. الشكل ١٢ يوضح كلا من المسافة بين المركزين L و التأرجح فوق الفرش H.



الشكل ١٢، المسافة بين المركزين و التأرجح فوق الفرش

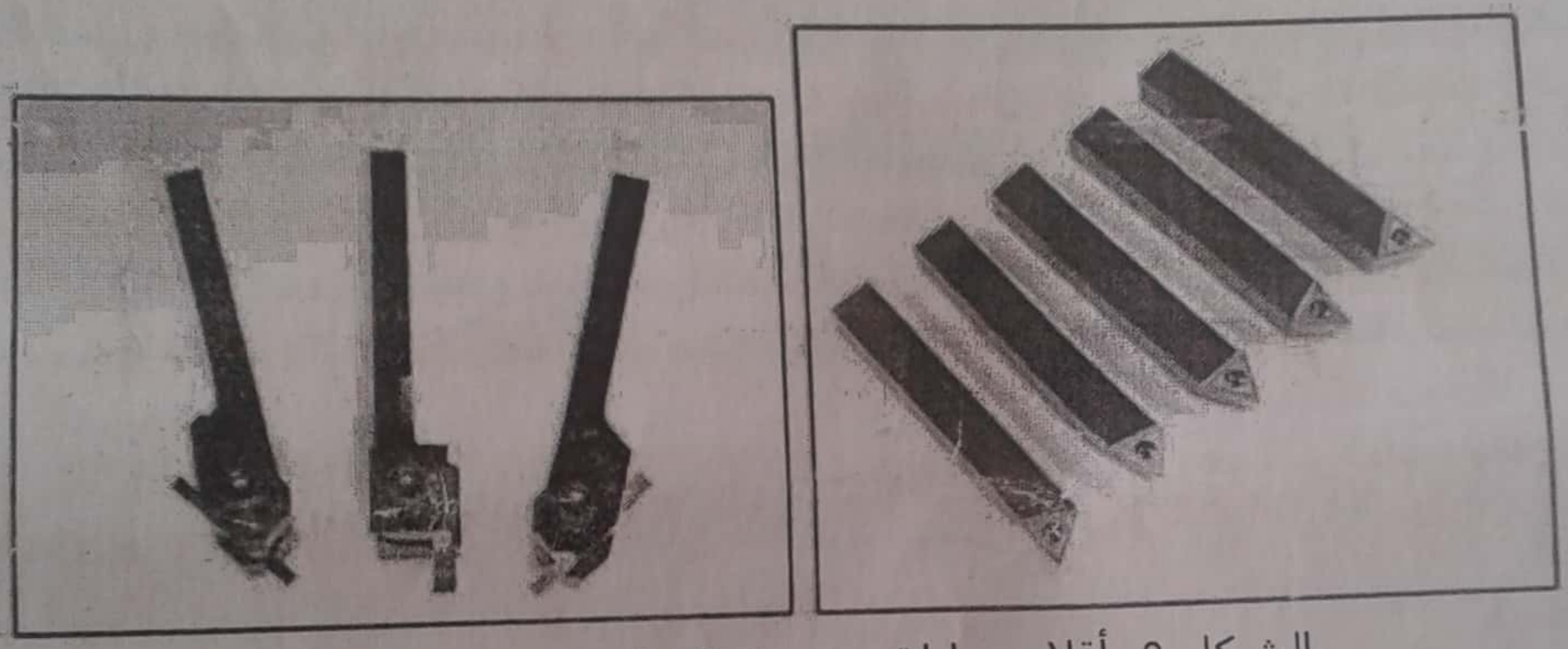
Scanned by CamScanner

قلم القطع (قلم الخراطة) :

يوجد عدة أنواع لقلم الخراطة وذلك بحسب نوعية العمل واتجاه التغذية وشكل و هندسة الحد القاطع وحسب مادة الجزء القاطع وطريقة تثبيت الجزء القاطع للقلم. وأهم هذه الأنواع :

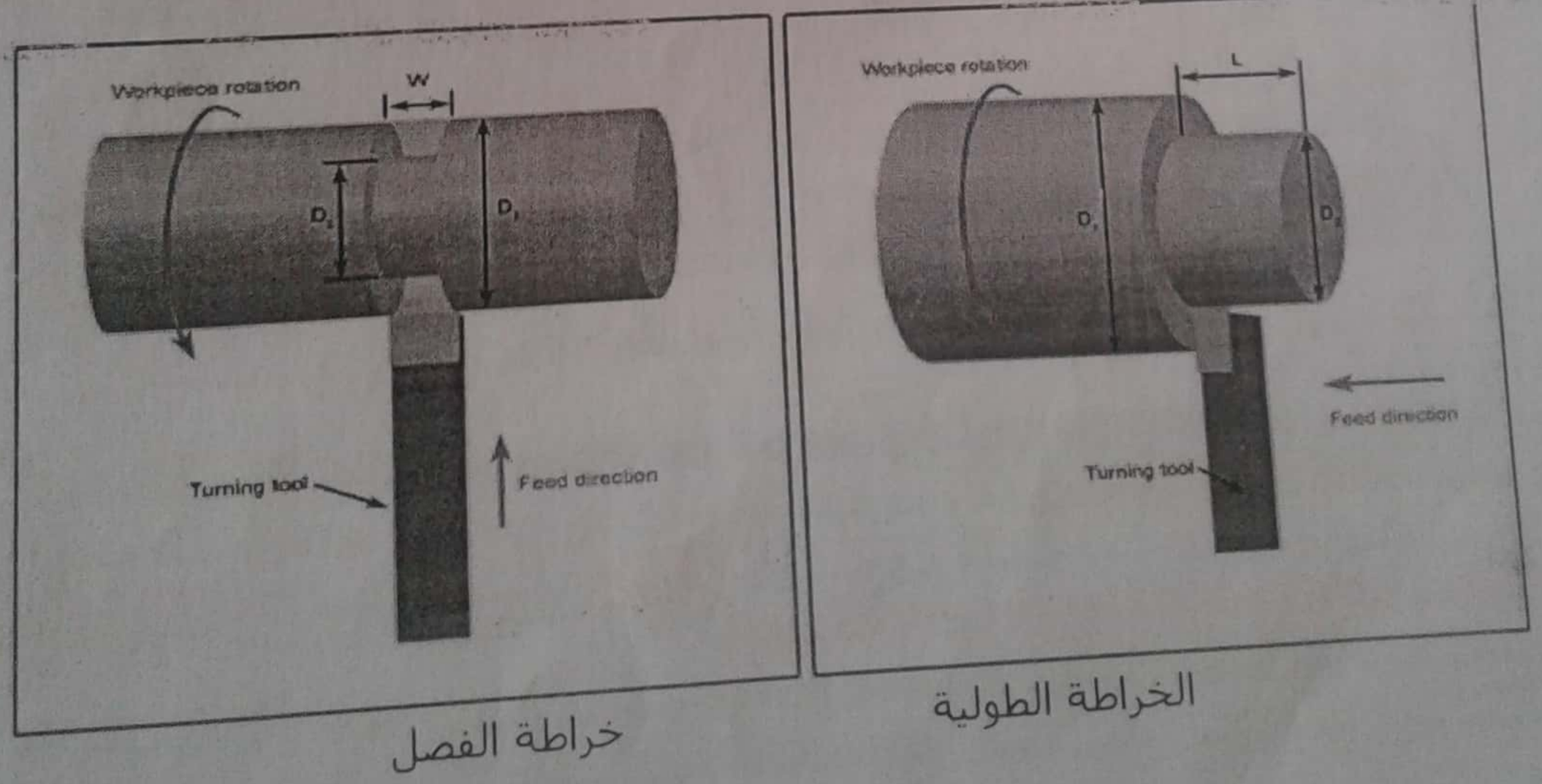
1. أقلام الخراطة العادية (الخراطة الطولية).
2. أقلام خراطة المجاري.
3. أقلام الخراطة الطرفية.
4. أقلام الفصل.
5. أقلام الخراطة الداخلية.
6. اقلام فتح الشرار الداخلية و الخارجية.

الشكل ٩ يوضح بعض أقلام الخراطة المستخدمة.



الشكل ٩، أقلام خراطة متنوعة ذات لقم مثبتة ميكانيكيا

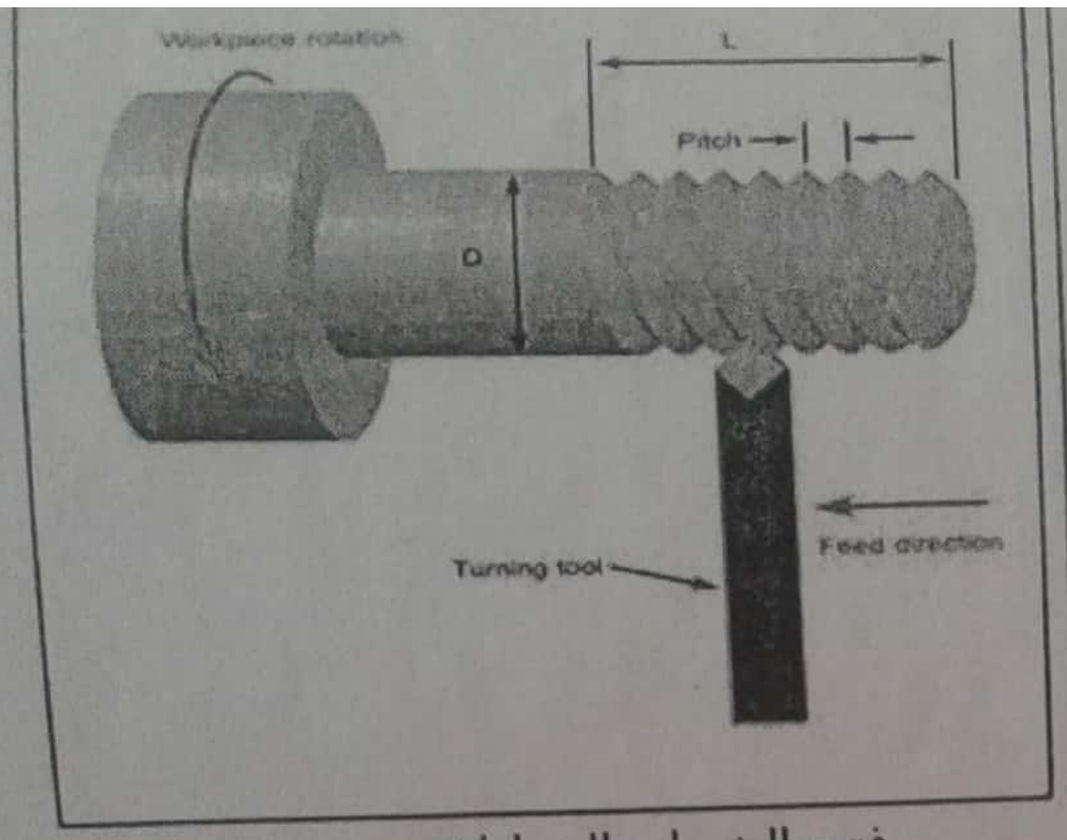
الشكل ١٠ يبين بعض المهارات الممكن تنفيذها بالخراطة و أقلام القطع المستخدمة.



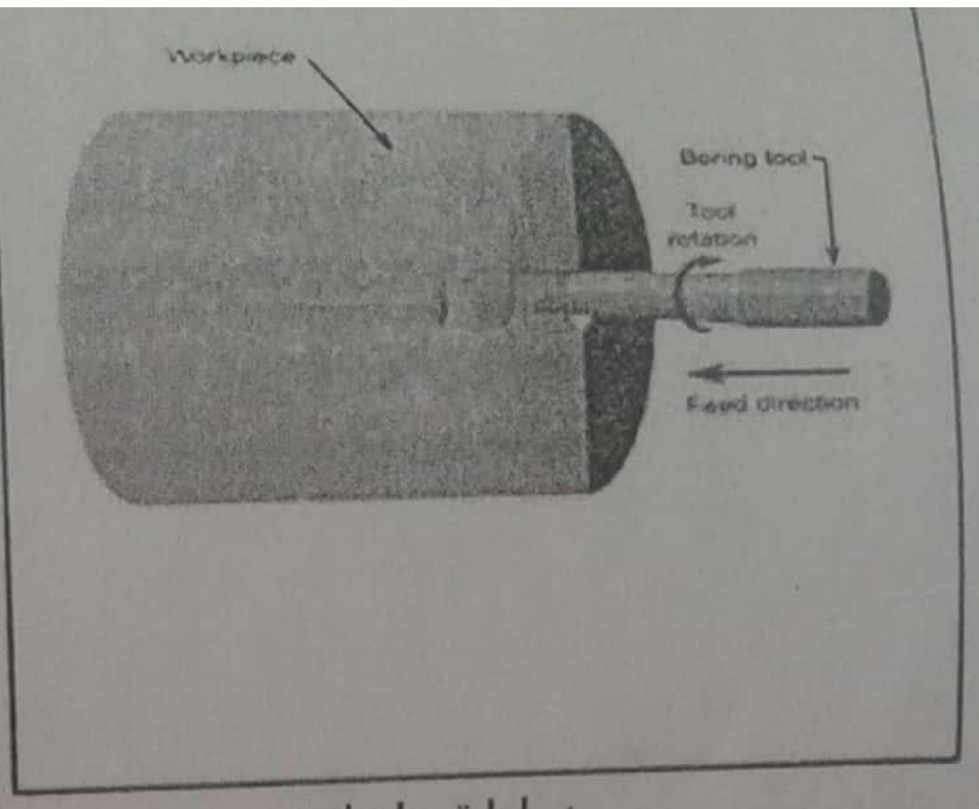
خراطة الفصل

الخراطة الطولية

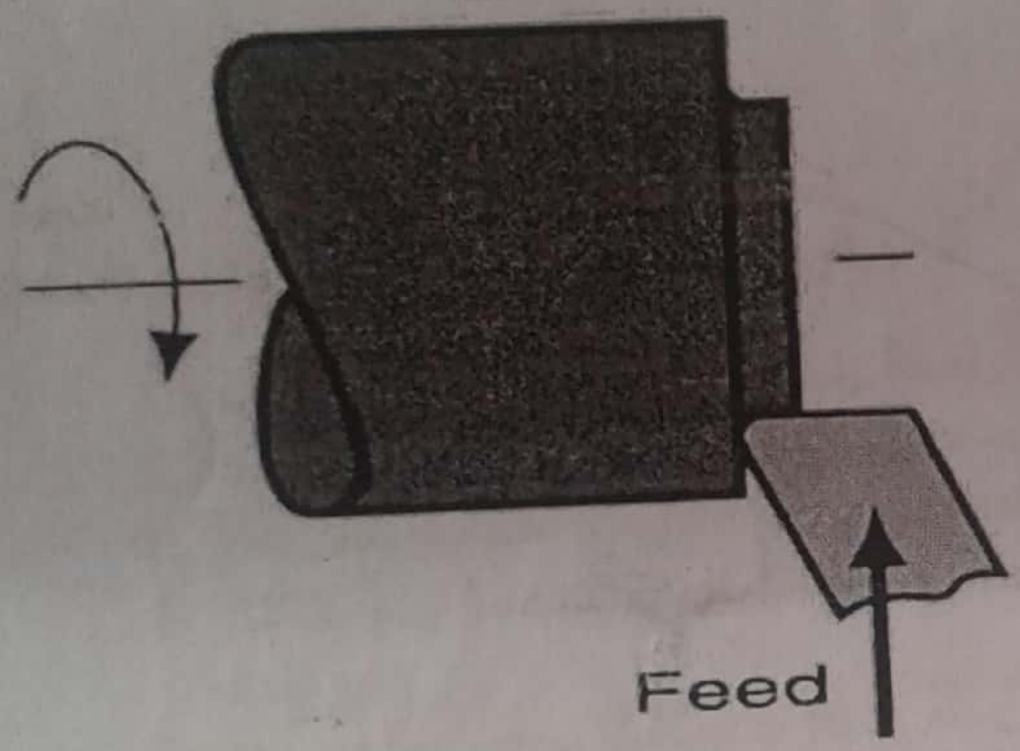
Scanned by CamScanner



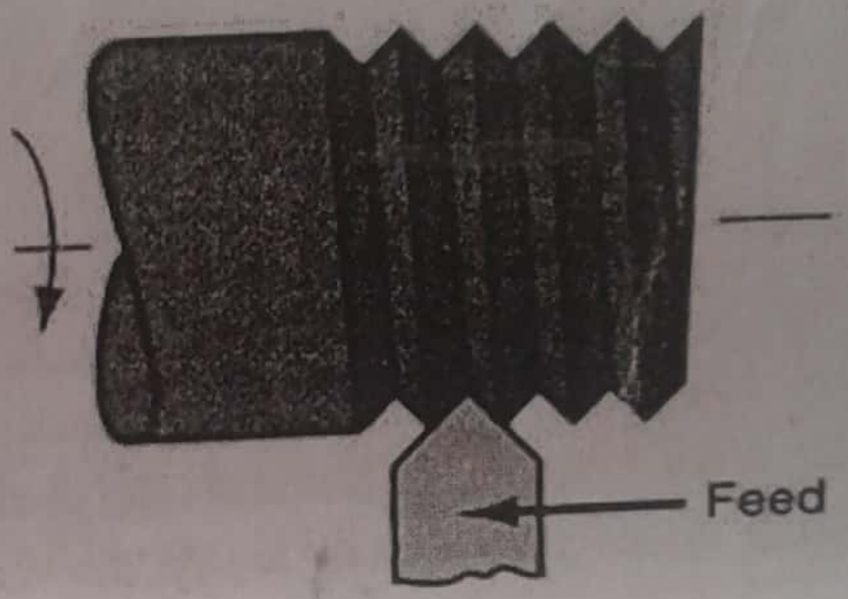
فتح الشرار بالخراطة



خراطة داخلية



الخراطة العرضية (الجانبية)



فتح القلووظ

الشكل ١١، بعض مهارات التشغيل بالخراطة مع الادوات الموافقة

Scanned by CamScanner

قواعد السلامة عند استخدام المخارط :

1. دراسة أجزاء الآلة وحركاتها قبل العمل عليها لأول مرة.
2. عدم تغيير سرعة عمود الدوران أو تغيير التغذية أثناء عمل الآلة.
3. عدم تنظيف أداة الخراطة أو محاولة ابعاد الرايش أثناء عمل الآلة.
4. التأكد من استخدام واقي الرايش في حال وجوده لضمان لعدم تطايره أثناء القطع.
5. يجب عدم إيقاف الآلة وأداة اقطع داخل لمشغولة.
6. تثبيت المشغولة بشكل جيد.
7. لبس ثياب واقية وحذاء السلامة ونظارات واقية.

Scanned by CamScanner

أسئلة نظري:

بعد الاطلاع على اجزاء الآلة و طريقة تشغيلها، بالإضافة الى الاطلاع على طريقة استثمار جدول سرع القطع و التغذية المرفق بالآلة يطلب ما يلي :

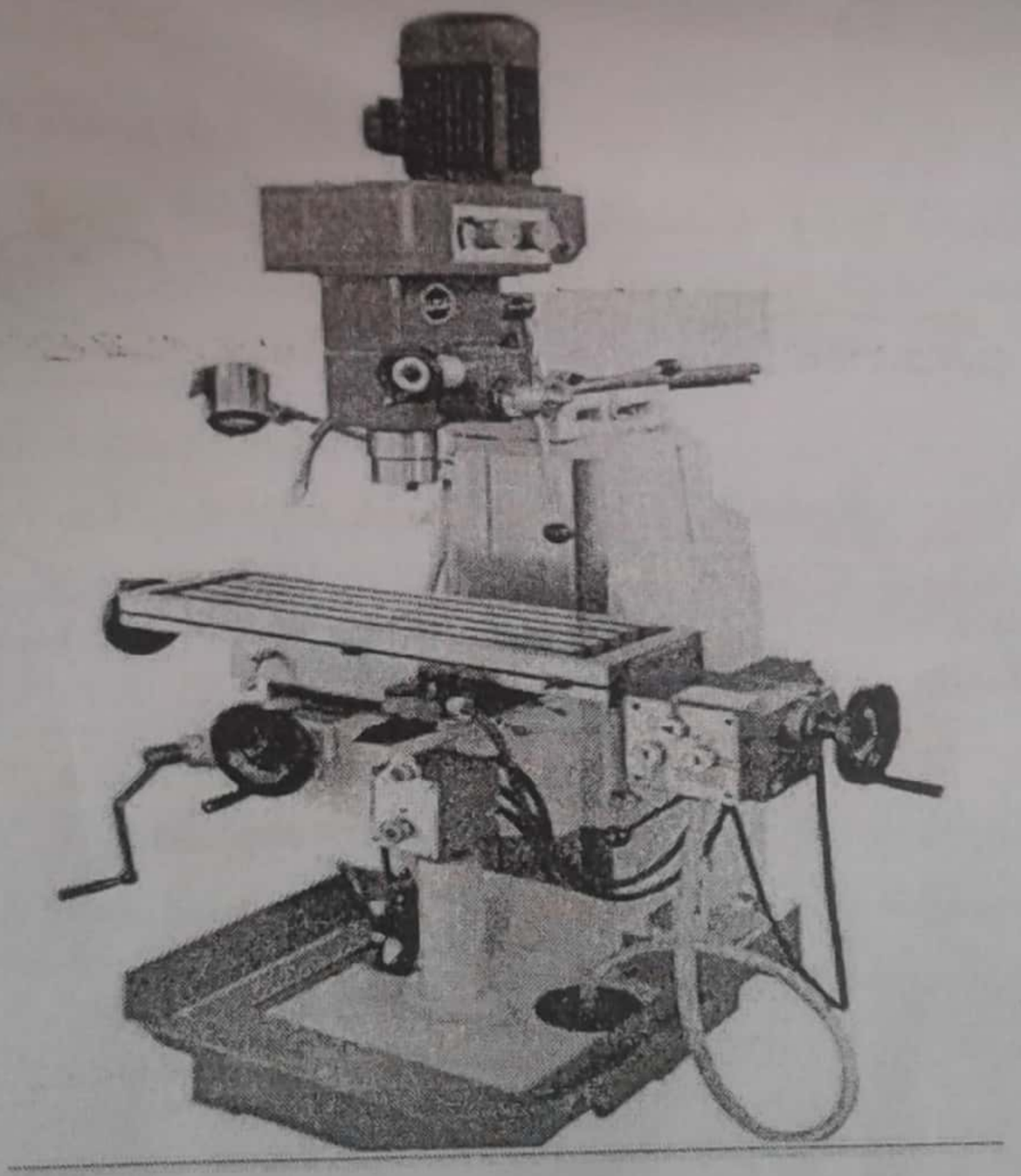
1. اشرح مع الرسم كيفية ضبط سرعة القطع على السرعة n=400 r.p.m،
2. ما هي اكبر و أصغر سرعة دوران لظرف المخرطة.
3. ضبط علبة التغذية و سرعة الدوران بحيث يتم فتح سن (قلووظ) متري بخطوة ١ mm
4. ضبط المخرطة لإنجاز عملية التغذية الطولية و العرضية الآلية.

Scanned by CamScanner

تجربة ٢/١

التشغيل باستخدام فارزة عمودية تقليدية

استثمار و تشغيل الفارزة العمودية



Scanned by CamScanner

التشغيل باستخدام فارزة عمودية تقليدية
استثمار و تشغيل الفارزة العمودية

الهدف من التمرين :

بعد الانتهاء من هذا التمرين سيكون الطالب قادرا على :

- التعرف على مختلف أجزاء آلة التفريز العمودية التقليدية و تشغيلها (اختيار معدلات القطع والتغذية على الآلة).
- التعرف على مختلف أدوات القطع و طرق تثبيتها.
- تثبيت قطعة العمل (المشغولة) على طاولة الآلة.
- استخدام جهاز التقسيم واجراء التقسيم المباشر وتشغيل المسننات على الآلة.
- إتباع قواعد السلامة أثناء العمل على الآلة.

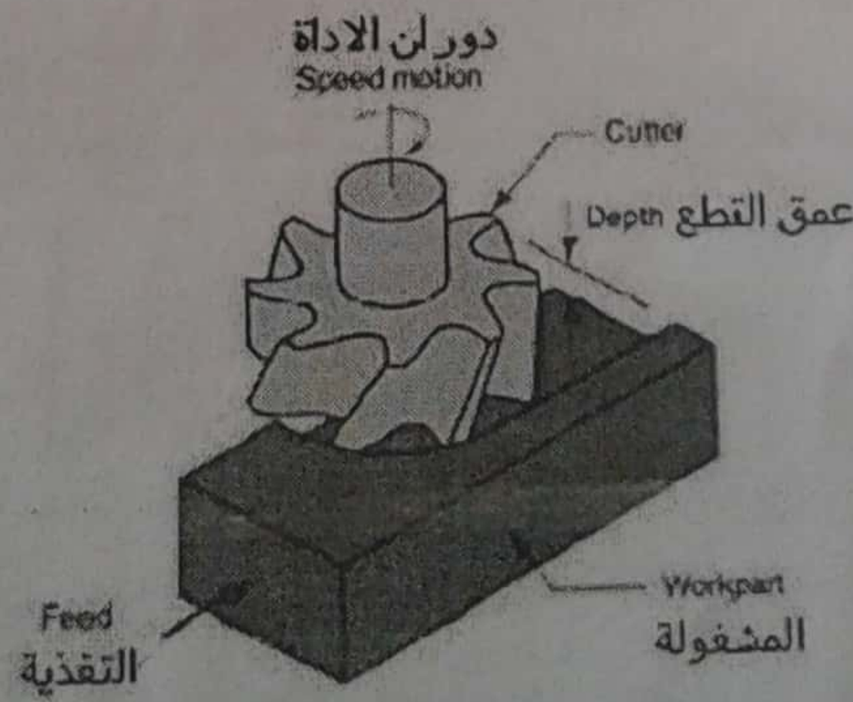
تعريف عملية التفريز :

هي عملية تشغيل بإزالة الرايش بواسطة أداة ذات حدود قاطعة موزعة على محيطها تدعى أداة التفريز (سكين التفريز).

الهدف من عملية التفريز :

تهدف عملية التفريز لانتاج السطوح المستوية والمنحنية وفتح المجاري المستقيمة والحلزونية وتشكيل القوالب والمسننات المختلفة. تتم عملية التفريز على آلات التفريز حيث يتم فصل جزيئات المعدن (الرايش) بالحركات الرئيسية للآلة، و هي :

- حركة دورانية لأداة التفريز (حركة القطع).
- حركة مستقيمة شاقوليه للمشغولة (حركة عمق القطع).
- حركة أفقية في المستوي XY مستمرة للمشغولة (حركة التغذية).



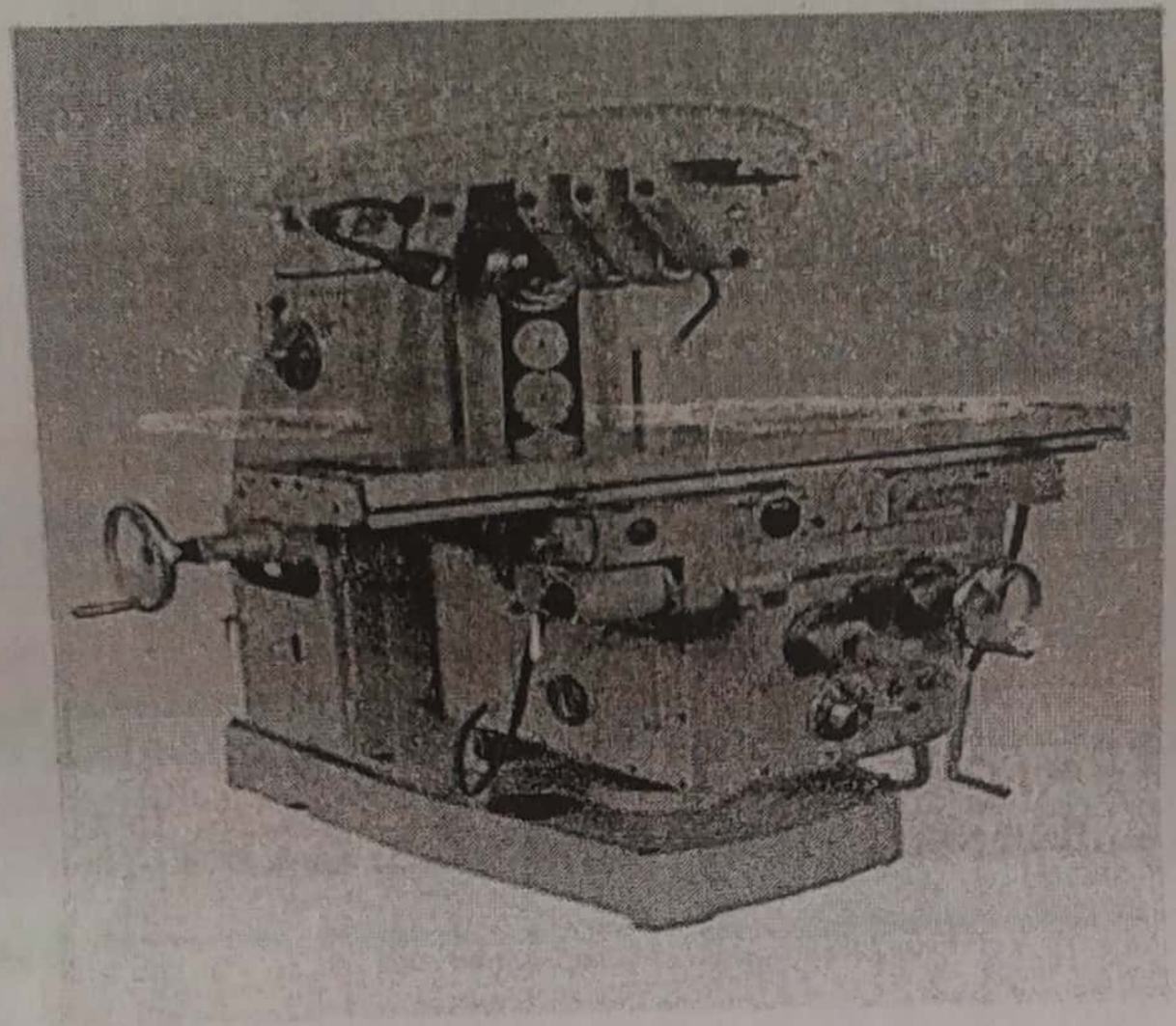
الشكل ١، الحركات الاساسية لأداة القطع

Scanned by CamScanner

أنواع آلات التفريز:

1. آلات التفريز الأفقية : Horizontal Milling Machine

- يكون فيها المحور الحامل لأداة القطع أفقياً و بصورة دائمة، تستخدم هذه الآلة غالبا لفتح المجاري وفتح الأسنان وإنجاز سطوح مستوية (بإنتاجية) عالية نظرا لجسائتها العالية مقارنة بآلات التفريز العمودية. الشكل ٢ يوضح آلة تفريز افقية.

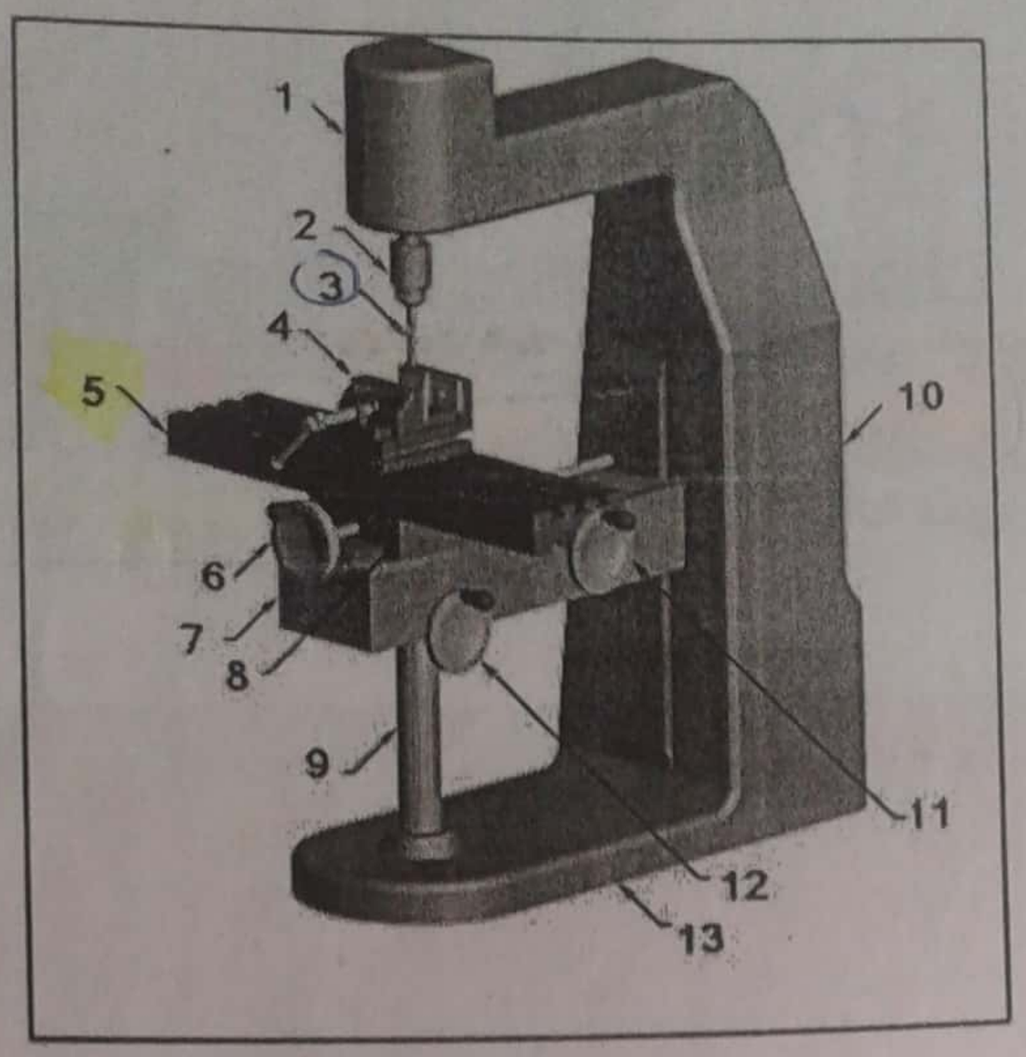


الشكل ٢، آلة تفريز أفقية (عمومية) ذات جساءة عالية

2. آلات التفريز العمودية : Vertical Milling Machine

- يكون فيها المحور الحامل لأداة القطع عمودياً (على طاولة العمل)، تستخدم لفرز السطوح المستوية والمائلة ويمكن إمالة الرأس وتشكيل سطوح مضلعة، ويمكن فتح الثقوب وتوسيعها. يطلق على هذا النوع من الفارزات بالفارزات التشكيلية و ذلك لتنوع المهارات التي يمكن تنفيذها و بأدوات مختلفة و تستخدم كآلة أساسية في تصنيع القوالب المعدنية و الأشكال المعقدة.

Scanned by CamScanner



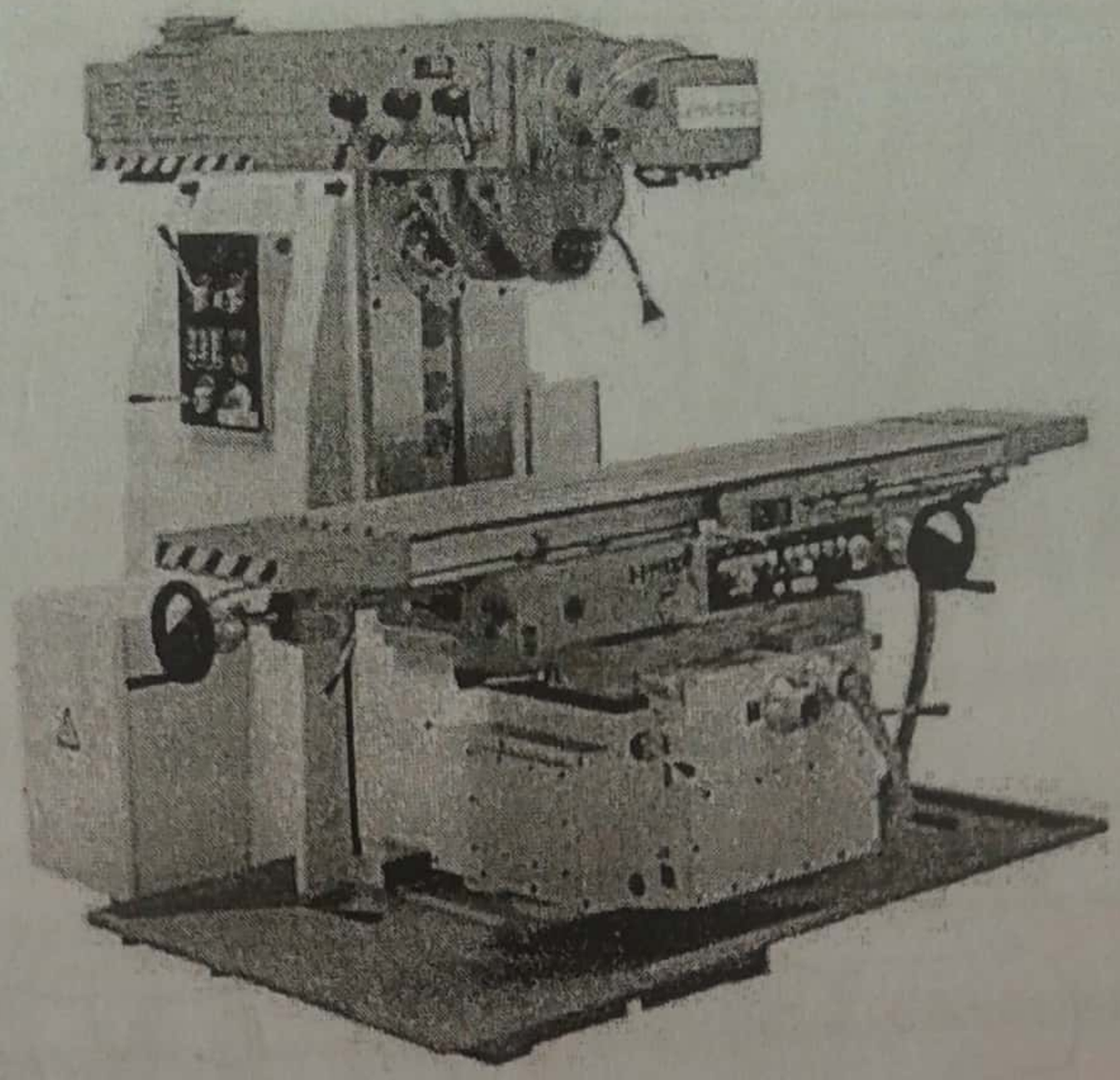
الشكل ٣، آلة تفريز عمودية (تشكيلية)

3. أجزاء آلة التفريز :

1. الرأس : ويحمل المحرك وعمود الدوران.
٢. عمود الدوران : يتم بواسطته (إعطاء) الحركة الدورانية لأداة الفرز، وتعتمد دقة دوران أداة الفرز على دقة صنع ومتانة عمود الدوران، ويصنع من الفولاذ السبائكي ويكون مجوف من الداخل لتثبيت حامل أداة التفريز.
٣. أداة التفريز.
٤. الملزمة : وظيفتها تثبيت المشغولات.
٥. الطاولة الطولانية : تقوم بإعطاء الحركة الطولانية للمشغولة.
6. ذراع تحريك الطاولة العرضية .
7. الركبة: هي جزء مصنوع من حديد الصب ينزلق للأعلى والأسفل في المجريين الشاقوليين للجسم بواسطة اللولب وصامولة.
٨. الطاولة العرضانية.
٩. حامل الركبة يحوي على جريدة مسننة.
١٠. الجسم : وهو الجزء الأساسي في الفارزة مصنوع من حديد الصب عالي الجودة، وهي على شكل صندوق يحوي أعصاب من الداخل لزيادة المتانة ويحوي آلية نقل الحركة.
١١. ذراع تحريك الطاولة الطولانية.
١٢. ذراع تحريك الطاولة الركبة.
١٣. القاعدة : مصنوعة من حديد الصب، تستخدم كخزان لسائل التبريد.

4. آلات التفريز العامة : Machine Universal Milling

14. وهي التي تجمع ميزات الفارزتين الأفقية والعمودية وتجهز هذه الآلة برؤوس سهلة التبديل بحيث تؤمن الوضعية المناسبة لأداة التفريز لتحقق العملية المطلوبة.



الشكل ٤، آلة تفريز عمومية

عمليات التفريز Milling Methods :

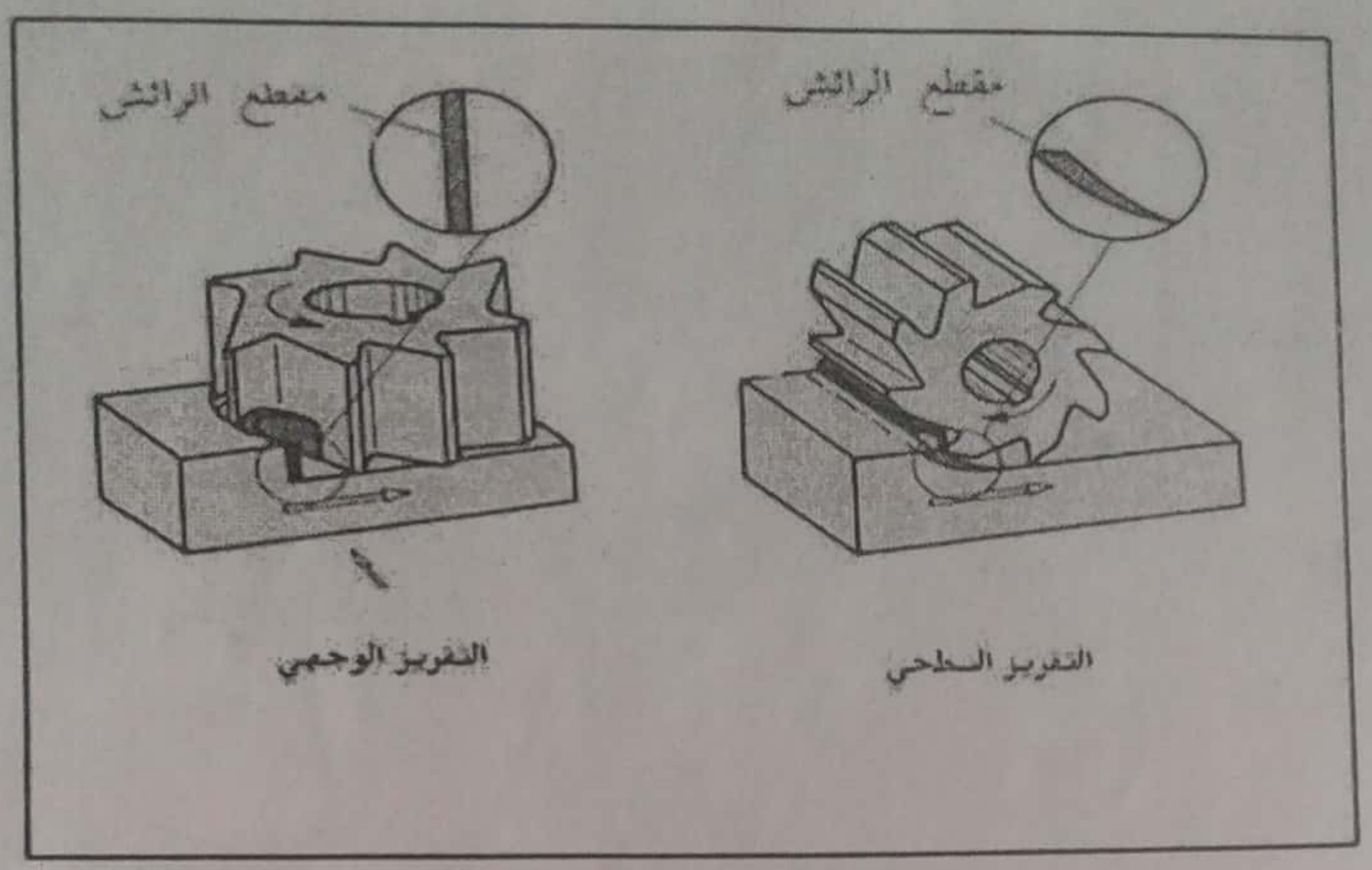
يمكن تقسيم عمليات التفريز إلى نوعين رئيسيين هما :

- التفريز السطحي Surface Milling.
- التفريز الوجهي Face Milling.

- التفريز السطحي : ويسمى كذلك التفريز الاسطواني milling Cylindrical وفيه يكون محور مقطع التفريز موازيا لسطح التشغيل ويكون شكل الرايش الناتج غير منتظم على شكل حرف (و) والسطح الناتج يكون مموجا waved. و يؤدى استخدام مقاطع التفريز ذات الأسنان المائلة إلى خفض التحميل الديناميكي.

- التفريز الوجهي : وفيه يقع محور مقطع التفريز عموديا على سطح التشغيل ويكون سمك الرايش الناتج منتظما فتعمل الآلة بهدوء نتيجة لعمليه التحميل المنتظم. وهنا يجب أن يكون محور مقطع التفريز عموديا تماما على قطعه التشغيل وإلا أصبح سطح التشغيل مقعرا.

Scanned by CamScanner



الشكل ٥، التفريز الافقي (السطحي) و التفريز العمودي (الوجهي)

كذلك يمكن تقسيم التفريز السطحي إلى نوعين رئيسيين هما :

- التفريز للأعلى Up Milling .
- التفريز للأسفل Down Milling.

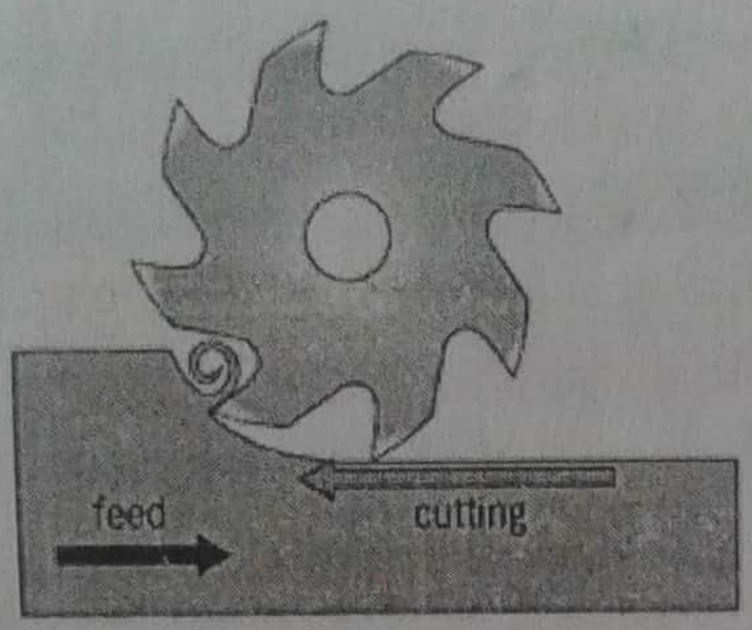
١. التفريز للأعلى (التفريز المعاكس) :

وفيه تتم التغذية Feed في الاتجاه المضاد لحركه القطع. ويمكن استخدام هذه العملية في جميع ماكينات التفريز وتتمثل عيوب هذه الطريقة في أن مقطع التفريز ينزلق أولا لمسافه صغيره على سطح المشغولة الى أن يبدأ في القطع، فتتآكل بذلك حدود القطع سريعا، وتكون قدره القطع منخفضة.

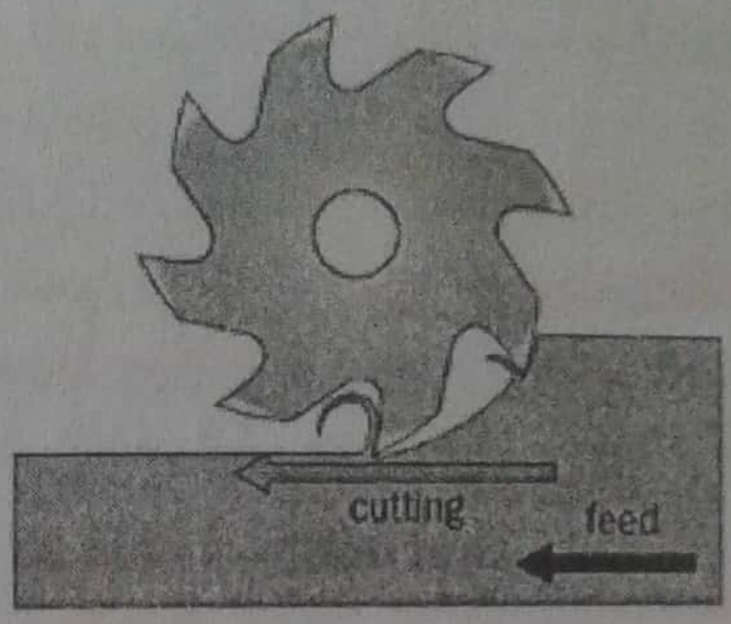
٢. التفريز للأسفل (التفريز المساير) :

وفيه تكون حركتا التغذية والقطع في نفس الاتجاه وتتمثل مميزات هذه العملية في بدء قيام الأسنان بعمليه القطع تحت ظروف مناسبة، وفي إطالة عمر أداه التفريز وفى زيادة عمق القطع وقدره التشغيل، ولا يجوز إتباع طريقه التفريز للأسفل بالنسبة للمشغولات ذات القشرة الناتجة عن عمليات السباكة Casting أو الدرفلة Rolling و ذلك تفاديا لتصادم الحدود القاطعة مع القشرة الخارجية التي تكون عالية القساوة، ولا يمكن إتباع طريقة التفريز المساير الا باستعمال ماكينات التفريز ذات الجساءة والجودة العالية، حيث يتعين ألا يكون بعمود لولب التغذية أي خلوص لتجنب الاهتزازات و الصدمات.

Scanned by CamScanner



التفريز للأعلى



التفريز للأسفل

الشكل ٦، التفريز المساير و التفريز المعاكس

أنواع أدوات التفريز : Milling cutters

توجد أنواع عديدة من سكاكين التفريز وذلك بسبب تنوع مهارات التفريز، تختلف سكاكين التفريز تبعا لما يلي :

- موضع أسنانها، هل هي على المحيط أم على الواجهة.
- قطر السكين، فبعضها صغير جداً وبعضها كبير.
- عدد الأسنان، فهو كبير عند المعادن الصلدة وقليل عند المعادن الطرية.
- لأشكالها، حيث يمكن إنتاج مجاري ، تروس ، لوالب ، أسطح مستوية.
- شكل مجرى الرايش فهي إما مستقيمة أو منحنية أو حلزونية.

1. أدوات الفرز المدحلبة : غالبا ما تكون حدودها القاطعة مائلة ويتراوح عددها بين (4-16) حداً في أداة فرز ذات قطر واحد. (فأداة الفرز ذات 16 حدا تصلح لفرز أسطح المعادن القاسية تكون مصنوعة من فولاذ سريع القطع) (أما أداة التفريز ذات 4 حدود تصلح لتفريز أسطح المعادن الطرية وتكون مصنوعة من الفولاذ الكربوني.)

2. أداة التفريز الجبهية : وهي تعمل على تفريز سطحين متجاورين في وقت واحد وتكون حدودها القاطعة (متعامدة) أو تحصر بينها زاوية محددة، منها ذات حدود قاطعة كثيرة ومنها ذات حدود قاطعة قليلة.

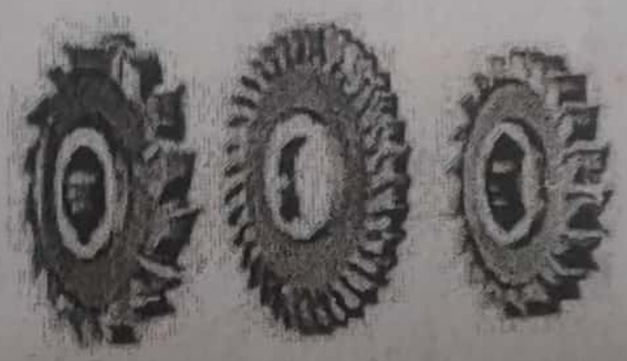
3. أدوات التفريز العمودية : تعمل على فتح الأخاديد والمجاري على شكل حرف T والمجاري المائلة الأسطح وغالبا ما تكون معدة لفرز سطحين متجاورين بوقت واحد وتكون حدودها القاطعة الجبهية والمحيطية متعامدة أو تكون بينها زاوية.

4. أدوات الفرز التشكيلية : تعمل على فرز (أقواس) داخلية وخارجية وبأقطار وفق الأبعاد المطلوبة وتستخدم لفرز أسنان المسننات.

5. أدوات التفريز ذات اللقم الكربيدية : وهي تصلح لفرز المعادن القاسية ومن ميزاتها تحمل ضغوط القطع العالية ودرجات الحرارة المرتفعة وتكون اللقم الكربيدية ملتصقة على أداة القطع باللحام أو تركب بصورة ميكانيكية ،ومنها أدوات فرز قرصية وجبهية وعمودية. تستخدم أدوات القطع ذات اللقم الكربيدية المثبتة ميكانيكيا في آلات التشغيل المبرمج.

٦. أدوات التفريز القرصية : تعمل على فتح أخاديد قائمة أو موشورية وحدودها القاطعة متعامدة.

الشكل ٧، يبين عدة أنواع لمقاطع التفريز.



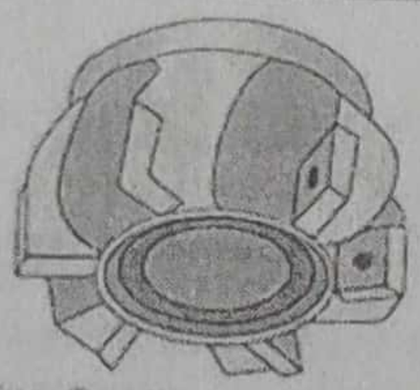
مقاطع تفريز قرصية

مقاطع تفريز مدحلية

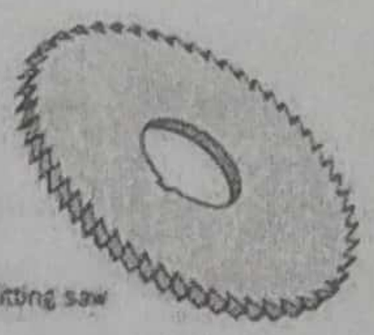
مقطع تفريز زاوي جبهي و مقطع موشوري

مقطع تفريز جبهي

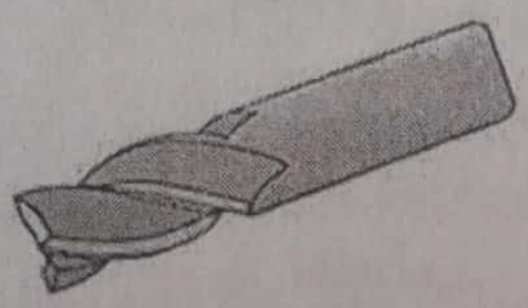
Scanned by CamScanner



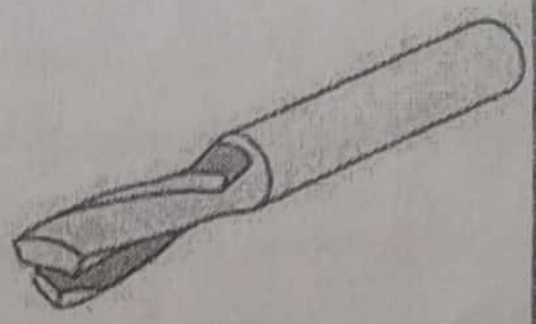
d) Face milling cutter



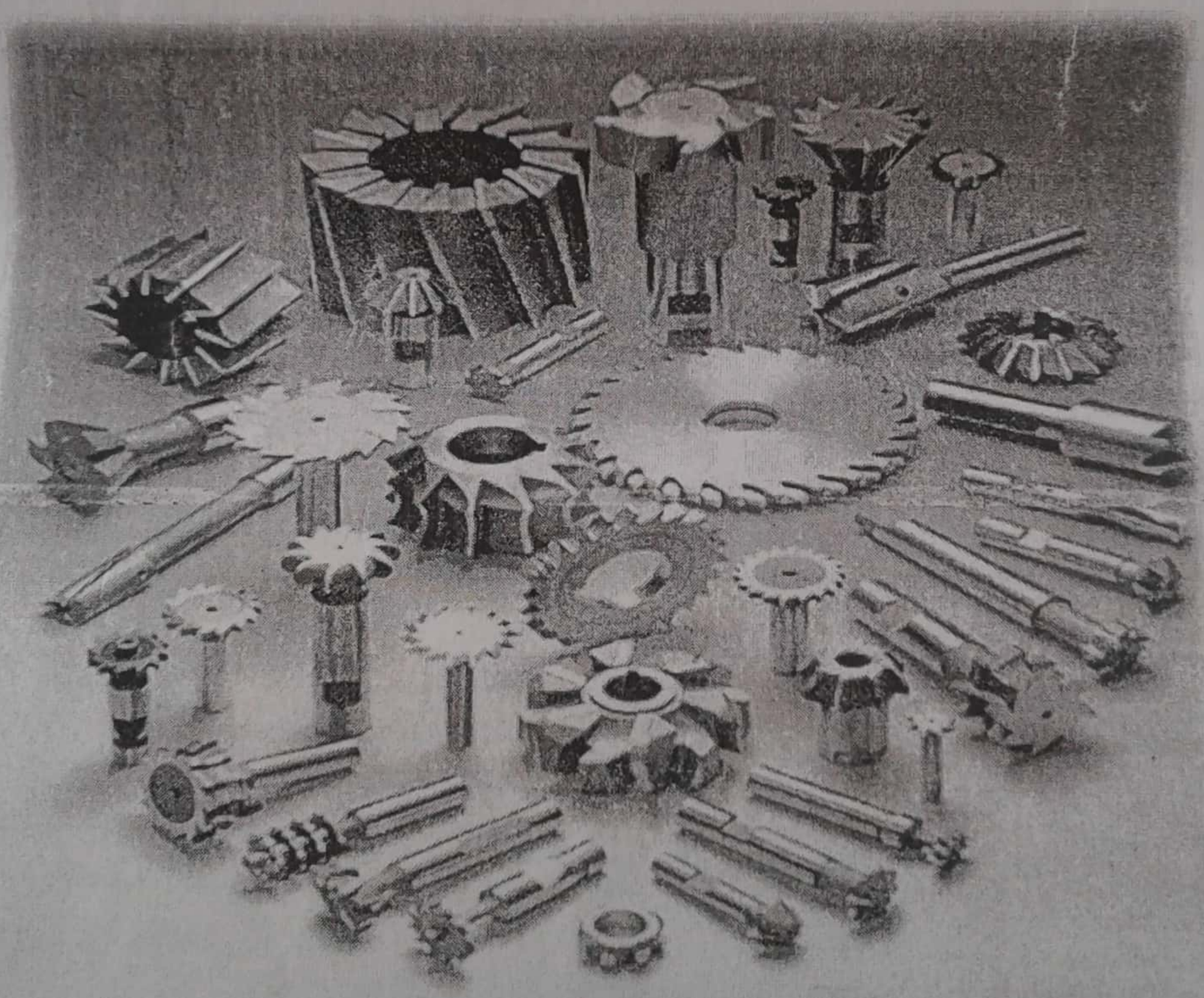
b) Slitting saw



a) End mill



c) Slot drill



الشكل ٨، مقاطع تفريز متنوعة للفارزات العمودية و الأفقية

Scanned by CamScanner

تفريز المسننات :

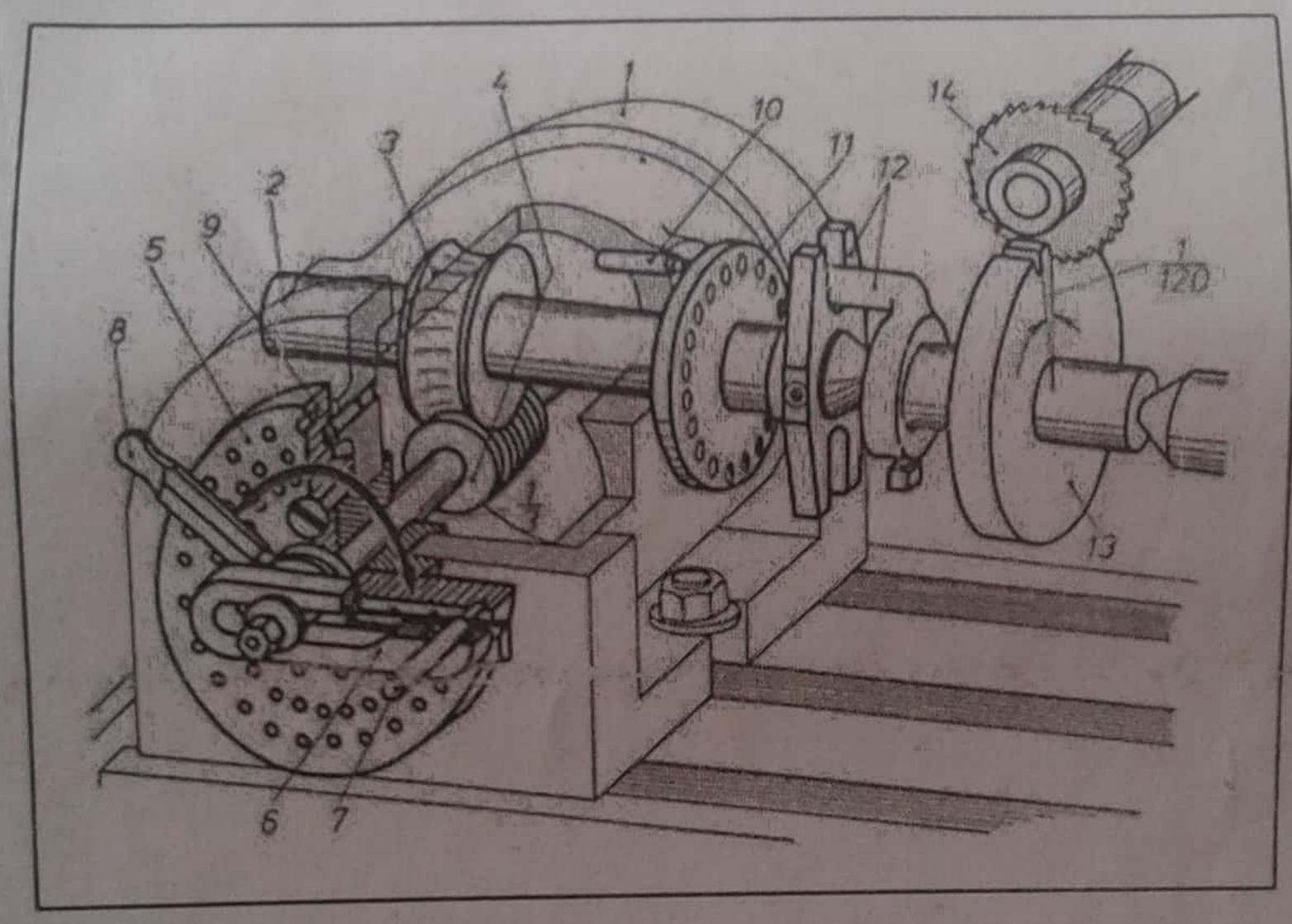
تعتبر المسننات احد القطع الهندسية الأكثر استخداما في التطبيقات الميكانيكية و فيها يتكرر تجويف السن بانتظام، ويحتاج انتظام القطع وتكراره إلى إمكانية تحريك الكتلة الأولية بزاوية محددة وثباتها على هذه الوضعية حتى قطع التجويف ثم تحريك الكتلة مرة ثانية، ويتم تكرار هذه العملية حتى الانتهاء من كافة التجاويف، ومن أجل هذه العملية يستخدم جهاز التقسيم.

آلية عمل جهاز التقسيم :

هناك ثلاثة أنواع لأجهزة التقسيم :

- مباشر.
- غير مباشر.
- تفاضلي.

بين الشكل ٩، جهاز التقسيم (المباشر وغير المباشر).



الشكل ٩، جهاز التقسيم التقليدي الملحق بالفارزات

عندما يدور المسنن الدودي (٤) المتصل بالقرص المثقب (٥)، اربعين دورة يدور عندها المسنن (٣) المثبت على المحور (٢) دورة واحدة، وبالتالي تدور المشغولة المثبتة على نفس المحور دورة واحدة.

لإدارة القرص جزءاً من دورة يستخدم الخابور (٧) والمقص (٦) و (٨) ودوائر الثقوب المختلفة المتواجدة على القرص (٥)، توجد أقراص ذات دوائر ثقوب (١٥,١٦,١٧,١٨,١٩,٢٠)، (٢١,٢٣,٢٧,٢٩,٣١,٣٣)، (٣٧,٣٩,٤١,٤٣,٤٧,٤٩).

Scanned by CamScanner

إذا لإدارة المشغولة جزءا من دورة تساوي الفراغ بين سنين يجب قسمة العدد ٤٠ على عدد الأسنان المطلوب تشكيلها.

نستخدم العلاقة التالية لمعرفة عدد دورات قرص التقسيم :

$$a = \frac{40}{A_z}$$

حيث a : عدد دورات قرص التقسيم بين السن والأخر.

Az : عدد التقسيمات المراد فتحها.

القرص (١١) والإصبع (١٠) يستخدمان عند التفريز البسيط (المباشر)، مساعد الإدارة (١٢) مهمته ضمان دوران المشغولة.

مثال: مطلوب إنتاج مسنن عدد أسنانه ١٨ سن باستخدام جهاز تقسيم بسيط.

الحل : عدد دورت قرص التقسيم لتحريك سكين الفرز من تجويف لأخر يساوي :

$$a = \frac{40}{A_z} = \frac{40}{18} = 2\frac{4}{18}$$

عدد دورات قرص تقسيم بين السن والاخر
عدد تقسيمات مراد فتحها

إذا لتحريك السكين من تجويف لأخر يتم تدوير قرص التقسيم دورتان و٤ مسافات ثقبية من دائرة تحوي ١٨ ثقب.

وبتكرار هذه العملية ١٨ مرة نكون قد أنجزنا ترس بـ ١٨ سن .

ملاحظة : في حال كان لدينا الكسر $\frac{4}{12}$ ولعدم وجود دائرة ثقوب بعدد ١٢ يتم تعديل الكسر $\frac{4}{12}$ وذلك بضربه أو بقسمته على عدد ثابت مثلا :

$$= \frac{4}{12} = \frac{1}{3} = \frac{9}{27}$$

إذا ندور قرص التقسيم ٩ ثقوب من دائرة تحوي ٢٧ ثقب (حيث توجد دائرة ٢٧ ثقب).

يستخدم التقسيم التفاضلي عندما يكون عدد الأسنان المراد تشكيلها لا يمكن تبسيطه مع العدد٤٠ مثلا :

إذا كان عدد الأسنان ٥٩ وبالتالي الكسر ٤٠/٥٩ لا يمكن تبسيطه ولا توجد دائرة تحوي ٥٩ ثقب لذلك نلجأ لجهاز التقسيم التفاضلي حيث يحوي مجموعة من المسننات التفاضلية التي تمكن من الحصول على مجال أوسع من التقسيمات.

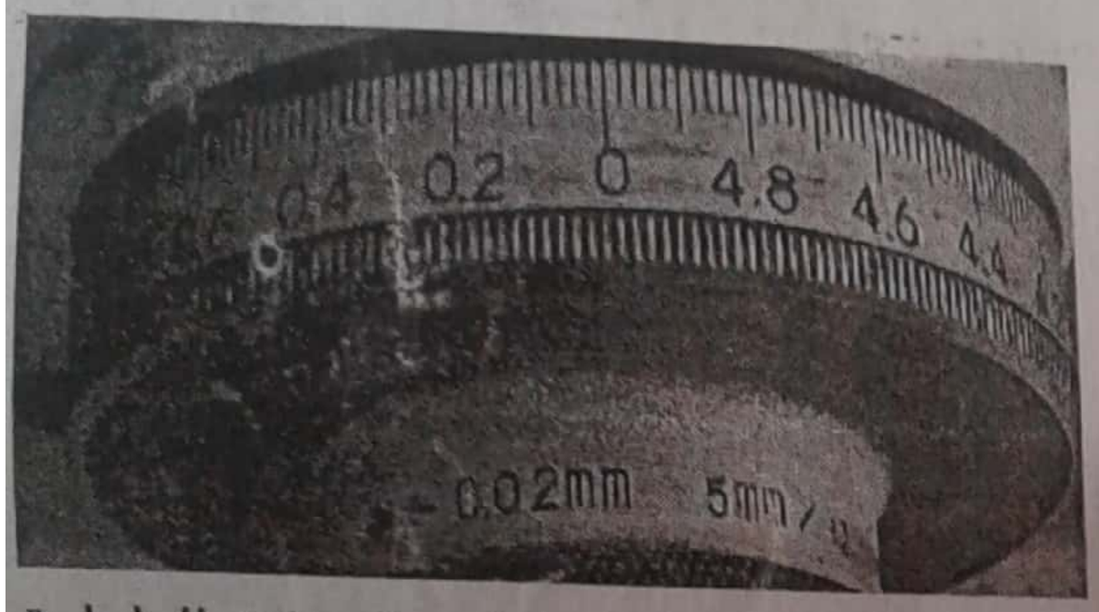
Scanned by CamScanner

قواعد السلامة عند استخدام الفارزات :

١. دراسة أجزاء الآلة وحركاتها قبل العمل عليها لأول مرة.
٢. عدم تغيير سرعة عمود الدوران أو تغيير التغذية أثناء عمل الآلة .
٣. عدم تنظيف أداة التفريز أثناء عمل الآلة .واستخدام الفرشاة للتنظيف.
٤. عند فك السكين يجب استخدام قطعة قماش لعدم جرح اليدين.
5. التأكد من استخدام واقي الرايش لعدم تطايره أثناء القطع .
٦. يجب عدم إيقاف الآلة وأداة اقطع داخل لمشغولة.
٧. تثبيت المشغولة بشكل جيد.
٨. لبس ثياب واقية وحذاء السلامة ونظارات واقية.

أبعاد طاولة الآلة :

طول شوط العربة الطولية 600mm ودقة ورنية العربة الطولية (0,02 mm)، وتعني المسافة بين تقسيمتين متتاليتين وكل دورة كاملة لذراع تحريك العربة تتحرك العربة بمقدار (5 mm)، كما هو موضح بالشكل ١٠.



الشكل ١٠، الورنية في الحركة الطولية

طول شوط العربة العرضية 240 mm ودقة ورنية العربة العرضية (0,02 mm) وكل دورة كاملة لذراع تحريك العربة تتحرك العربة بمقدار (5 mm)، كما هو موضح بالشكل ١١.

الشكل ١٠، الورنية في الحركة العرضية

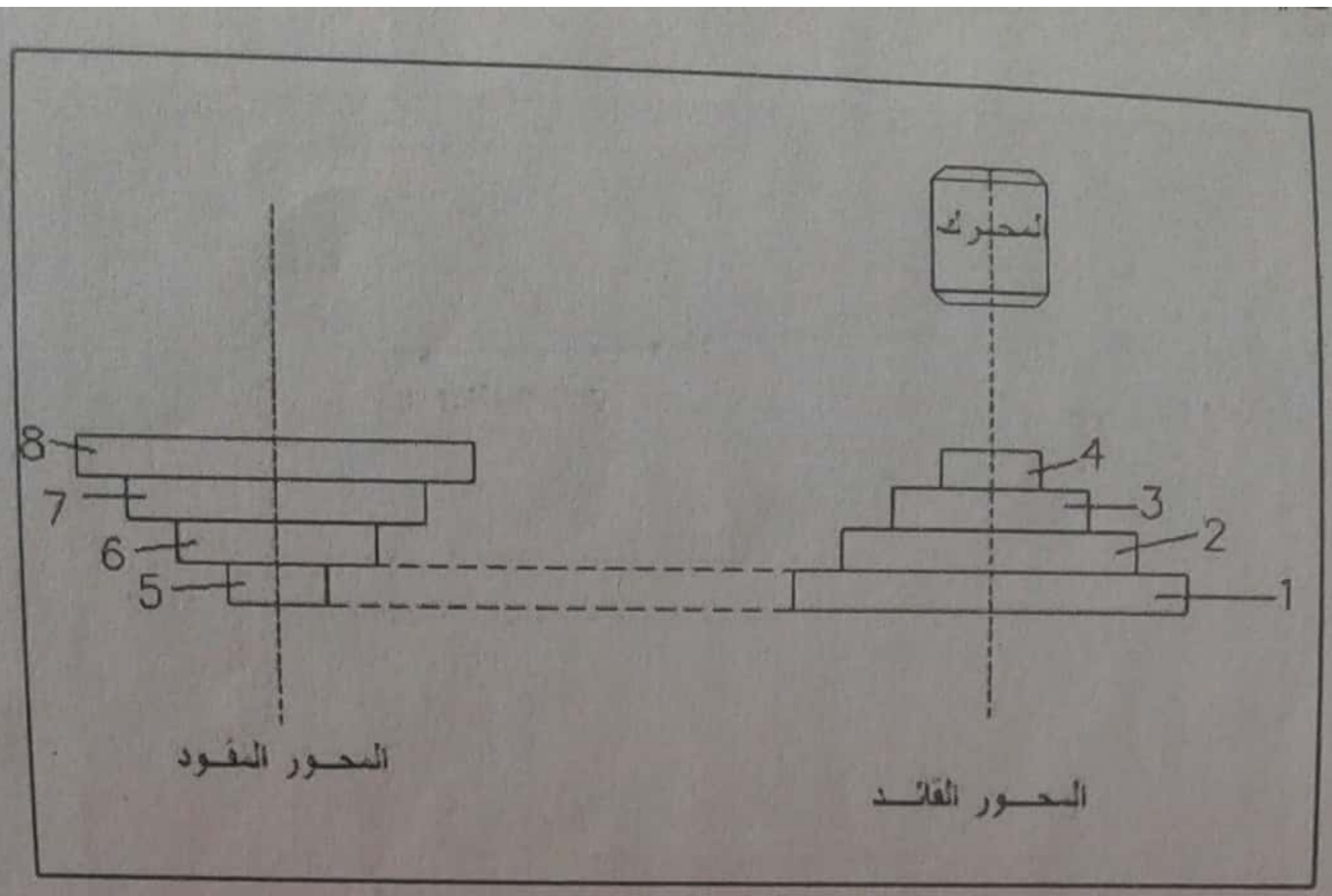
طول شوط العربة الشاقولية 500 mm ودقة ورنية العربة الطولية (0,02 mm)

وكل دورة كاملة لذراع تحريك العربة تتحرك العربة بمقدار (2,5 mm).

ضبط سرعة دوران أداة القطع في الفارزة العمودية :

يتم تبديل السرعة في الفارزة الشاقولية الموجودة في المخبر من خلال مجموعتي بكرات تحوي كل مجموعة على أربع بكرات ، أربع بكرات على المحور القائد المربوط مع المحرك وأربع بكرات على المحور المقود المرتبط بأداة التفريز.

Scanned by CamScanner



الشكل ١٢، مخطط تبديل السرع باستخدام السيور

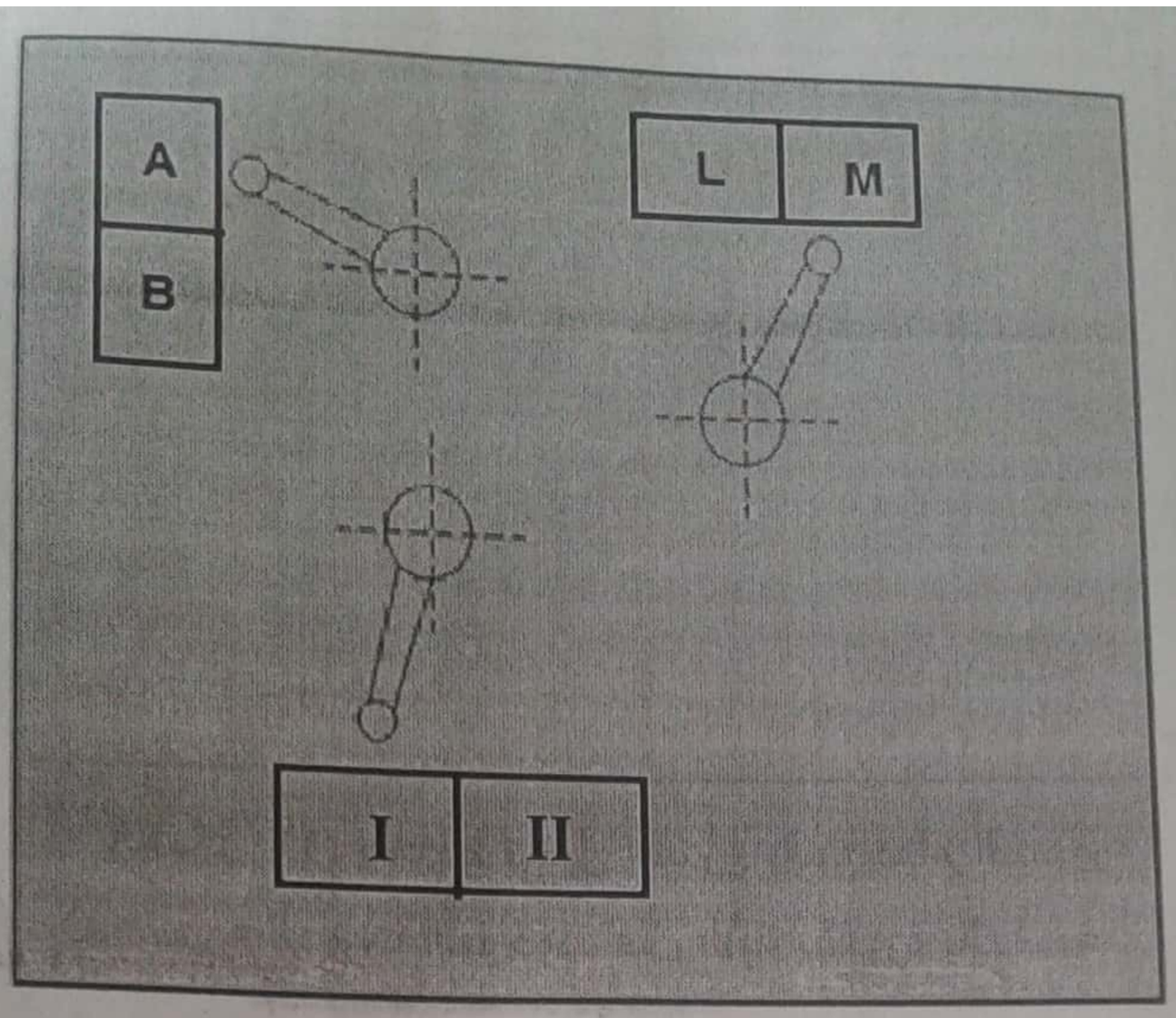
الجدول التالي يبين سرع الدوران الموجودة في الآلة بالدورة بالدقيقة :

Low Range	230	290
(Rpm)	720	905
High Range	465	585
(Rpm)	1445	1825

ضبط سرعة التغذية للعربة :

لتغيير سرعة التغذية للحركة الآلية للطاولة، حيث يوجد محرك مثبت على الطاولة وعلبة سرعة يتم التحكم بها من خلال ثلاث أذرع يتم وضعها على وضعيات معينة و يمكن الحصول على ٨ سرع تغذية ويوجد ذراع رابع لحركة الطاولة السريعة.

Scanned by CamScanner



الشكل ١٣، جدول ضبط معدلات التغذية في الفارزة العمودية نوع ARCHYM - 3SHG

الجداول التالية تبين سرع التغذية التي يمكن الحصول عليها :

		A		B	
		M	L	M	L
mm	I	12	20	95	145
min	II	33	50	240	370
inch	I	1/2	13/16	3 3/4	5 11/16
min	II	1 5/16	2	9 7/16	14 9/16

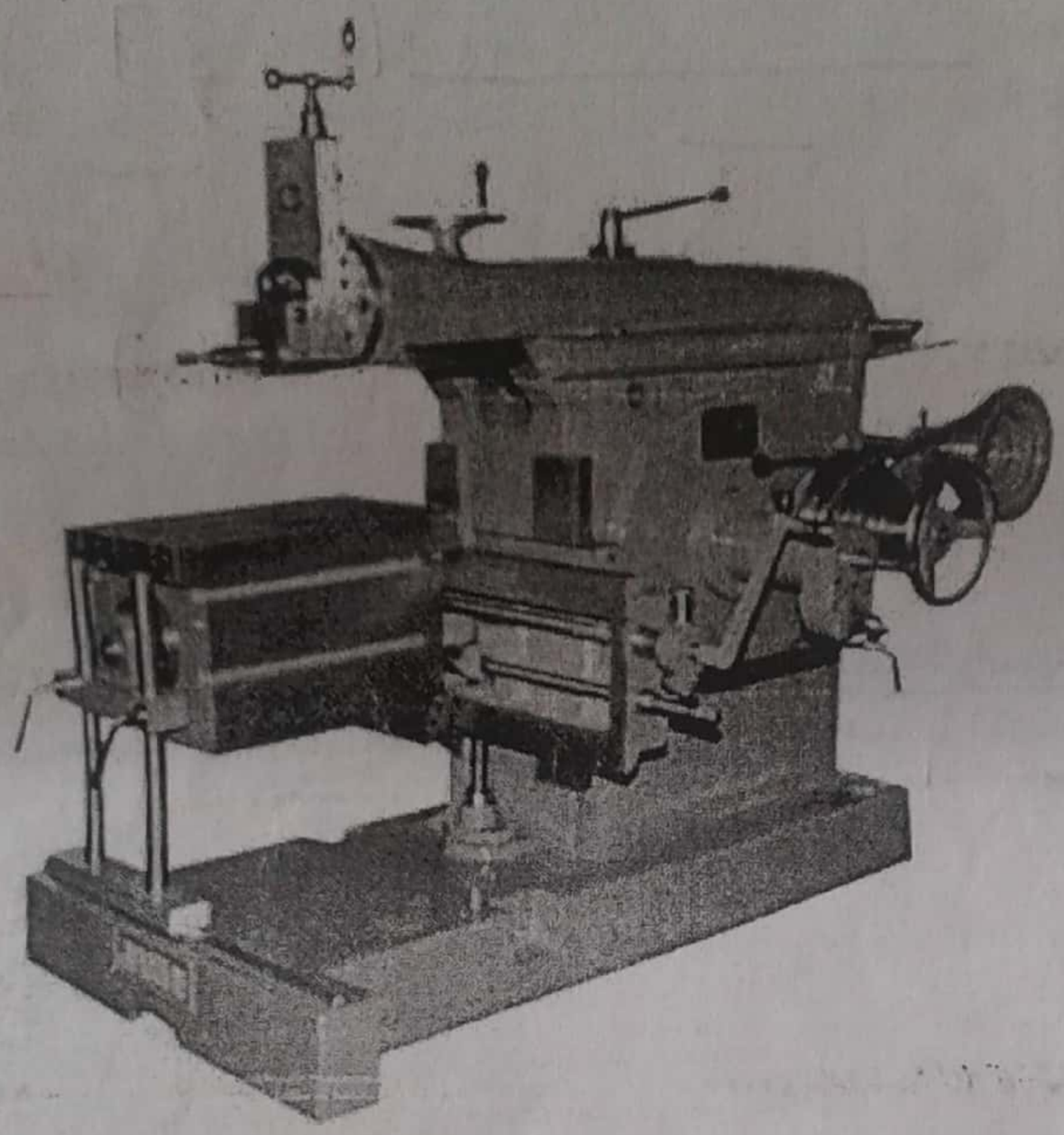
فعندما يكون الذراع الأول موضوع على الرقم (II) والذراع الثاني موضوع على الحرف (B) والذراع الثالث موضوع على الحرف (L) نحصل على سرعة تغذية 370 mm/min وهي أعظم سرعة يمكن تحقيقها بالآلة.

Scanned by CamScanner

تجربة ٢/١

التشغيل باستخدام المقشطة النطاحة

أستثمار و تشغيل المقشطة B635A



عملية القشط

الهدف من التمرين :

بعد الانتهاء من هذا التمرين سيكون الطالب قادرا على :

- التعرف على مختلف أجزاء آلة المقشطة النطاحة وأنواع المقاشط الرئيسية .
- التعرف على مختلف أدوات القطع في المقشطة .
- التعرف على مختلف المهارات الأساسية الممكن تنفيذها على المقشطة (تسوية السطوح المستوية ، السطوح المائلة ، فتح الأخاديد والمجاري)

تعريف آلة القشط (المقشطة) :

Scanned by CamScanner

تعريف آلة القشط (مقشطة) :

هي آلة تشغيل بإزالة الرايش تعمل على تسوية السطوح المستوية والمائلة وفتح المجاري والأخاديد .

• يعتمد مبدأ القشط ، على أداء حركة القطع بواسطة الحركة الترددية المستقيمة لأداة القطع مع إنجاز التغذية العمودية على اتجاه الحركة بشكل دوري مع كل شوط/بحيث يتم انجاز القشط على شكل صدمة تبدأ من أول الشوط.

- الأنواع الرئيسية للمقاشط :

١- المقشطه النطاحة:

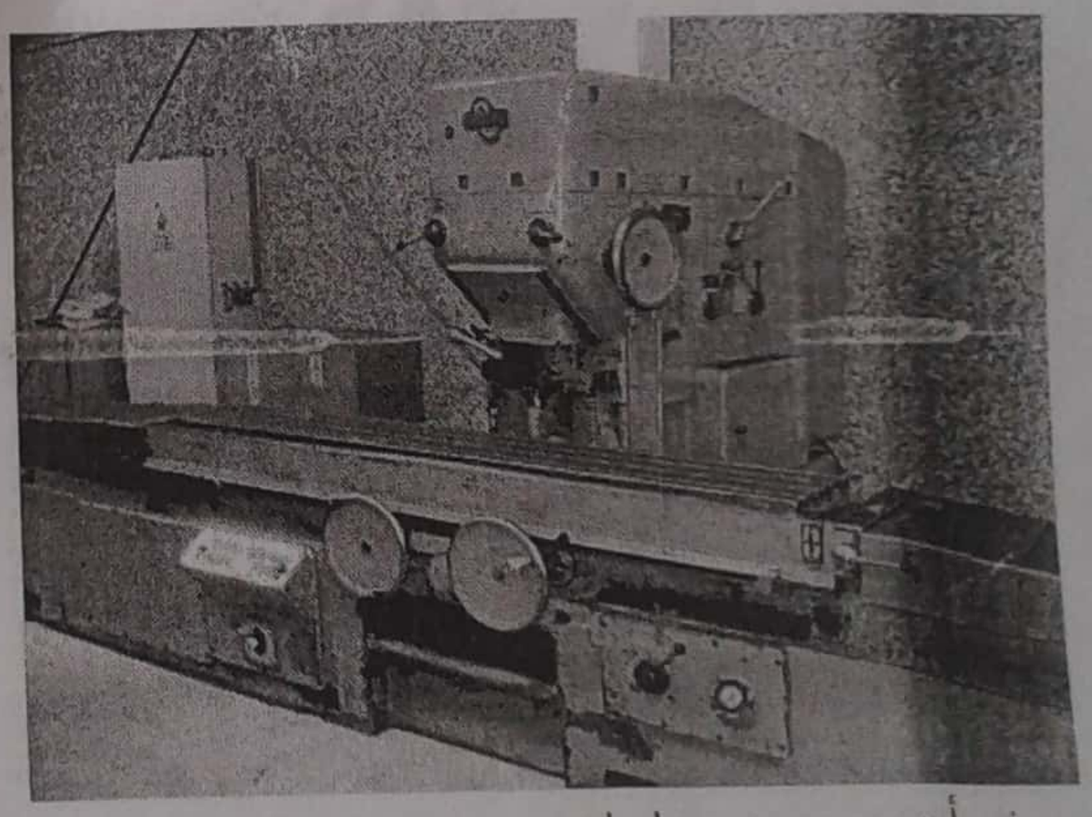
فيها يتحرك الحد القاطع حركة ترددية أفقية عن طريق تمساح المقشطة وتتحدد مواصفات هذه المقشطة بأقصى مسافة يتحركها التمساح وكذلك أعلى ارتفاع للمشغولة عندما تكون الطاولة في أدنى مستوى لها.

2 - المقشطة العربة :

فيها تتحرك المشغولة حركة ترددية أفقية وهي مثبتة على العربة ويمكن تحديد طول المشوار العربة حسب طول المشغولة ، وتتحدد مواصفات هذه المقشطة بأقصى مسافة تتحركها العربة وبأقصى ارتفاع للمشغولة.

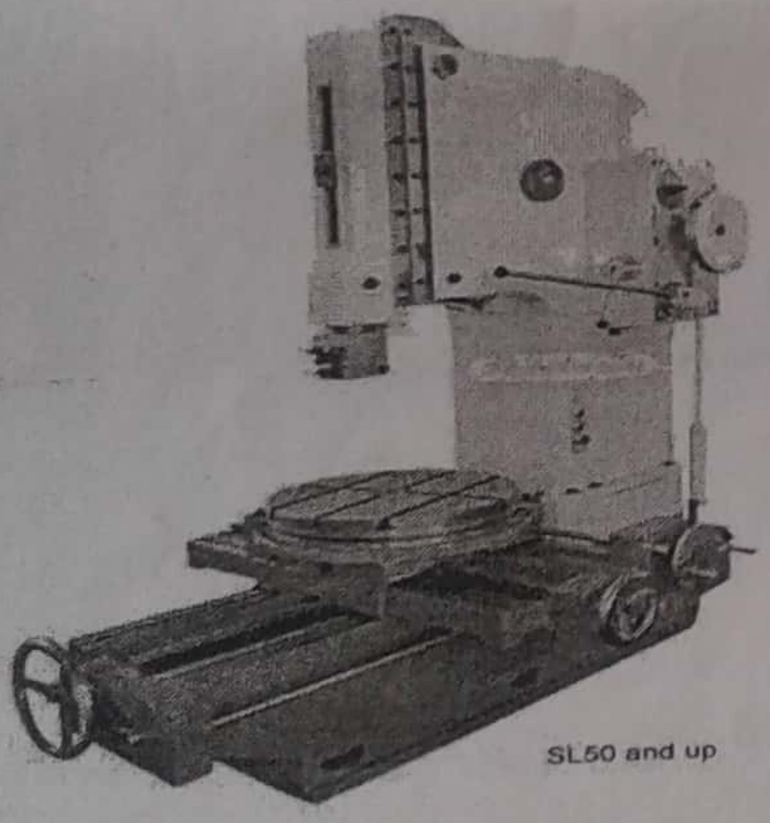
3 - المقشطة الرأسية :

فيها يتحرك الحد القاطع حركة ترددية رأسية ولهذا سميت بالمقشطة الرأسية وتتحدد مواصفات هذه المقشطة بأقصى مسافة يتحركها التمساح و بأقصى ارتفاع عندما تكون طاولة المقشطة



فى أدنى مستوى لها.

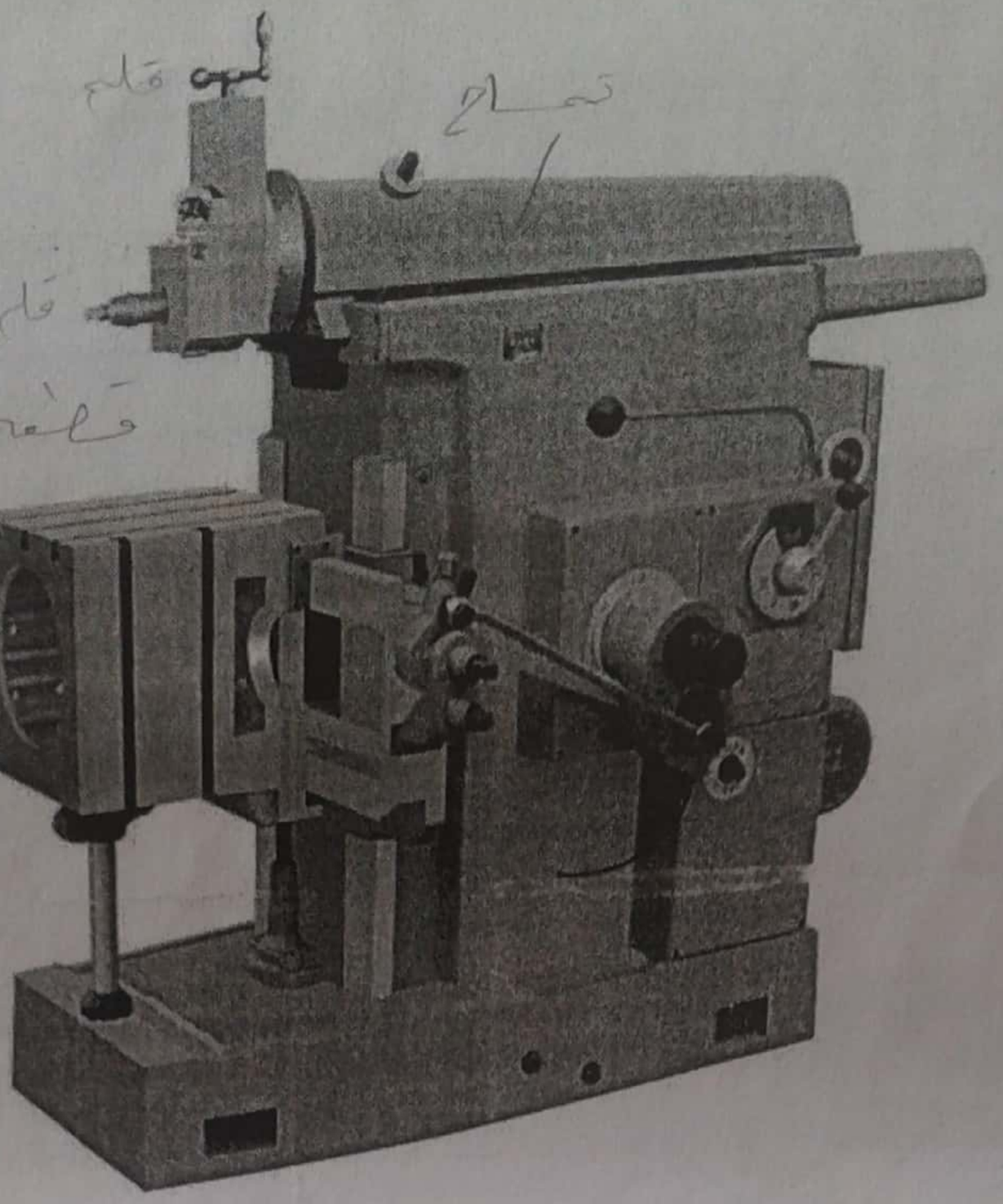
الشكل (١) المقشطة العربة



الشكل (٢) المقشطة الرأسية

إن المقشطة الموجودة في مخبر هندسة الإنتاج هي مقشطة نطاحة نوع B635A

Scanned by CamScanner



الشكل (٣) المقشطة النطاحة نوع B635A

ولها المواصفات التالية :

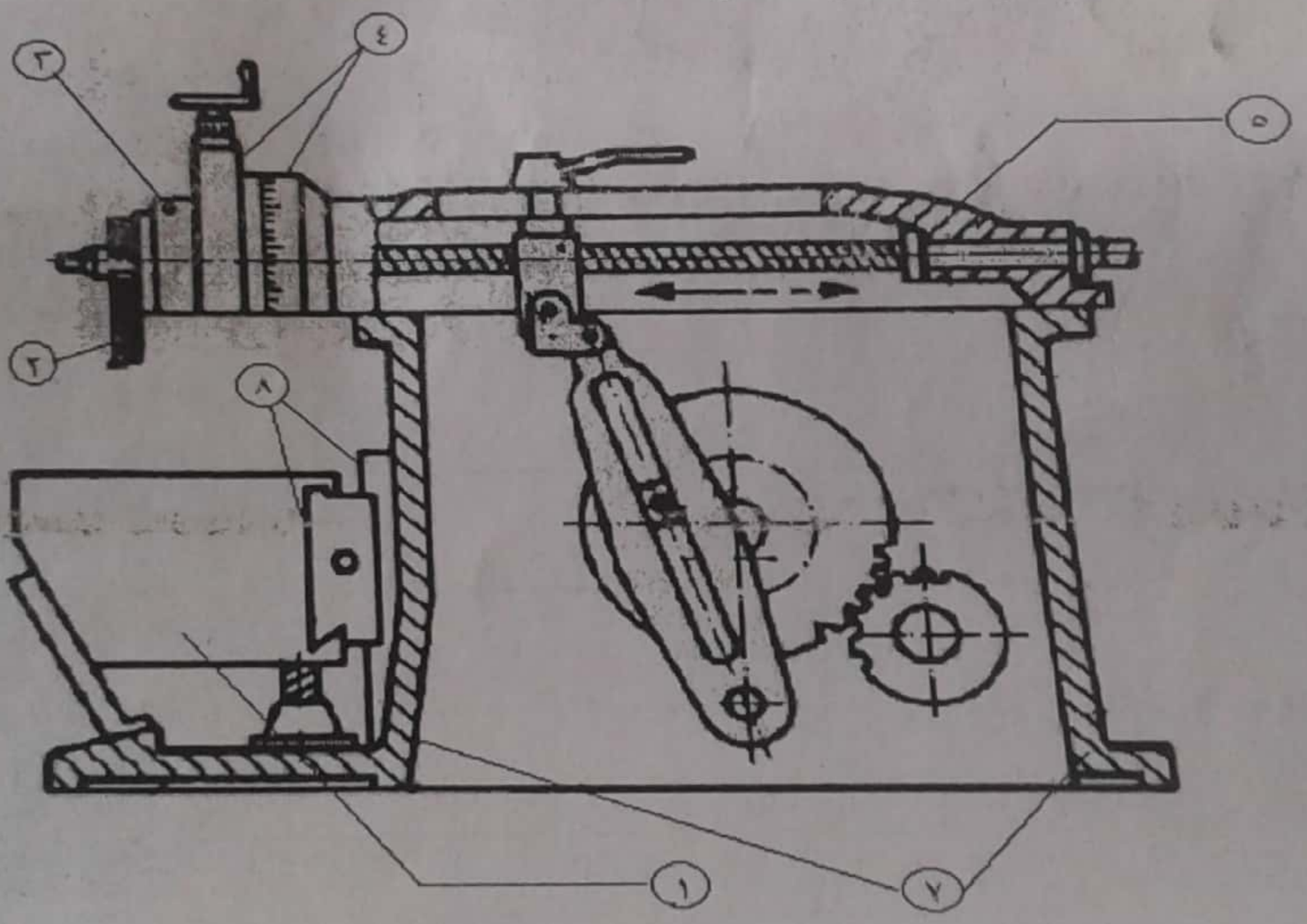
طول سطح التسوية الأعظمي	350 mm
المسافة القصوى بين الراسمة والطاولة	330 mm
الإزاحة العظمى للطاولة أفقياً	400 mm
الإزاحة العظمى للطاولة عمودياً	270 mm
الإزاحة العظمى للتمساح	170 mm
زاوية الدوران العظمى للطاولة (بدون مشغولة)	±٩٠ درجة
زاوية الدوران العظمى للطاولة (مشغولة)	±٥٥ درجة
الإزاحة العظمى للراسمة عمودياً	110 mm

Scanned by CamScanner

تردد التمساح بالدقيقة	32, 50, 80, 125
استطاعة المحرك	1.5 KW 1400 r.p.m
الوزن الصافي	1200 Kg
بلد المنشأ	الصين

الأجزاء الرئيسية للمقشطة النطاحة :

١- طاولة التثبيت
٢- أداة القطع (قلم القشط)
٣- حامل أداة القطع مع القلاب
٤- الراسمة المنزلقة مع رأس دوار بزوايا محددة
٥- التمساح الترددي
٦- المحرك الكهربائي (من جهة ثانية)
٧- جسم الألة
٨- المنزلقات (الأفقية والعمودية) للطاولة



الشكل (4) الأجزاء الرئيسية للمقشطة النطاحة

المهارات التي يمكن القيام بها على المقشطة النطاحة :

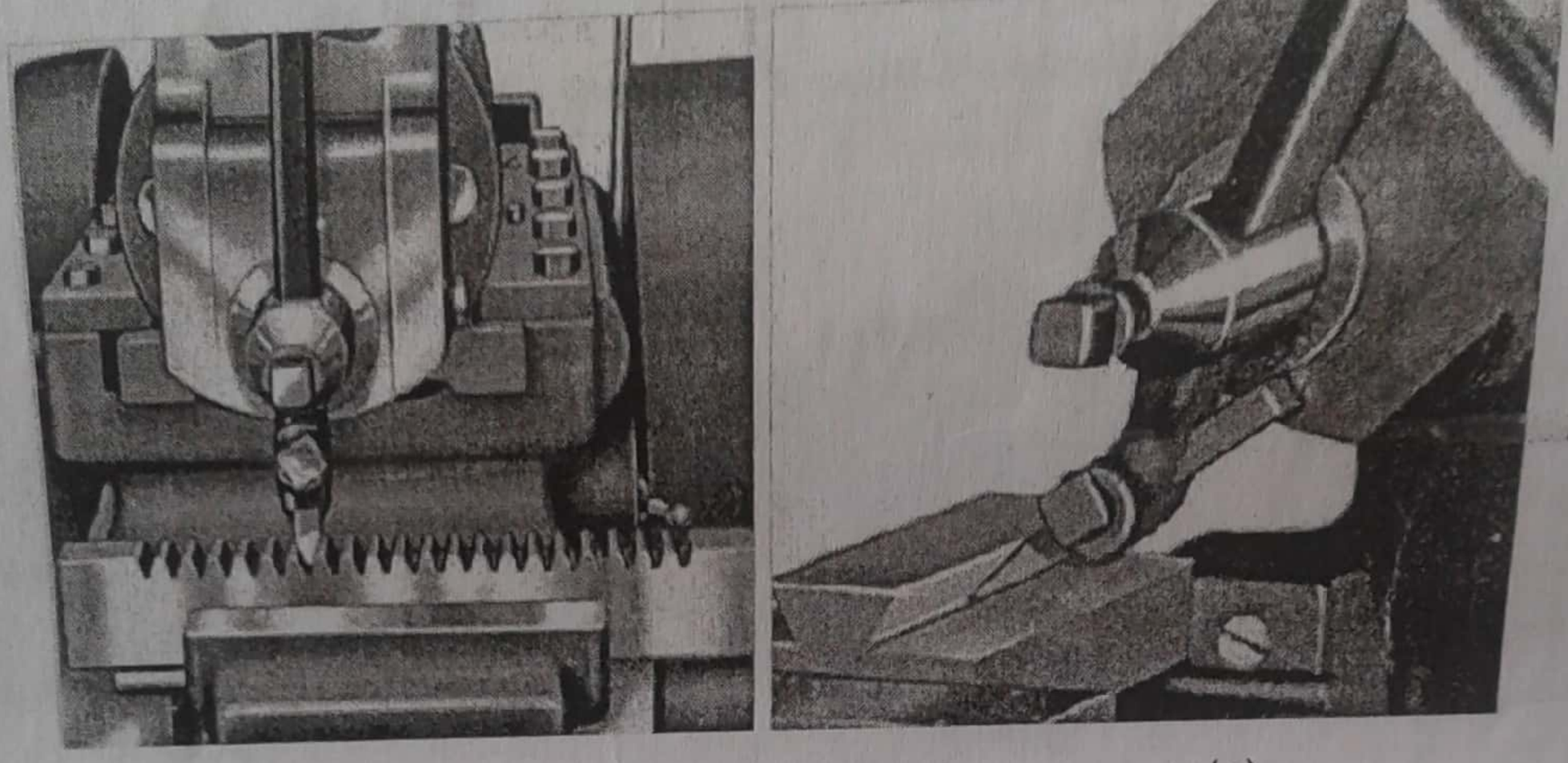
تناسب المقشطة النطاحة التشغيل بإزالة الرايش للسطوح المستوية بواسطة قلم القشط

Scanned by CamScanner

حيث يمكن انتاج المشغولات ذات الأشكال الرباعية المتوازية والأشكال المدببة وفتح المجاري بكافة أنواعها.

ويمكن تصنيف المهارات التي يمكن القيام بها وفق التالي :

١- تسوية السطوح المستوية
٢- فتح المجاري
٣- تسوية السطوح المائلة
٤- انتاج اسطح مقوسة بواسطة أقلام التشكيل
٥- تشغيل الجريدة المسننة



(a) فتح مجرى مائل (b) تشغيل جريدة مسننة

(c) فتح مجرى (d) تشغيل سطوح مائلة

الشكل (٥) العمليات الرئيسية على المقشطة

أدوات القطع المستخدمة في عملية القشط :

Scanned by CamScanner

١. أقلام القشط المستقيمة :

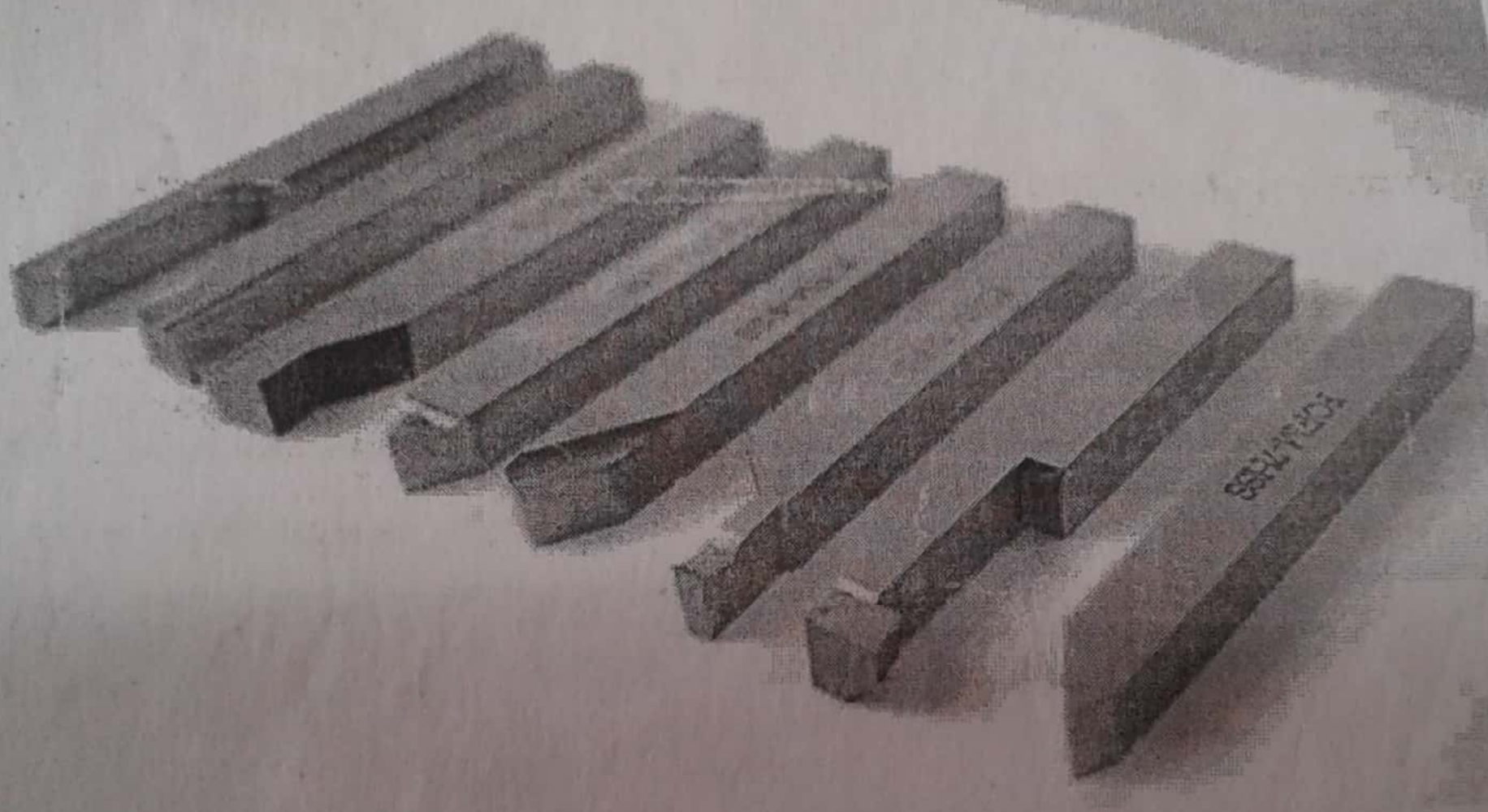
وهي أقلام ذات جسم مستقيم وتستخدم لأعمال التسوية السطحية.

٢. قلم قشط عريض :

يفضل استخدامه في عمليات التنعيم كونه يعتمد على قشط طبقة من الرايش بعمق قليل وتغذية كبيرة.

٣. قلم الفصل :

يستخدم من أجل فصل القطعة إلى جزئين وشكله شبه منحرف بأضلاع شاقوليه مستدقة للخلف بزاوية ٢ درجة من كل جانب من أجل منع الاحتكاك بجوانب الأخدود المشغّل.



الشكل (٦) أنواع أقلام القشط

استثمار وتشغيل المقشطة النطاحة :

تتحدد مكنة المقشطة النطاحة الأفقية من خلال الشوط الأفقي للتمساح والحركة الرئيسية وطاولة التثبيت القصيرة والتي تستعمل لتثبيت المشغولات الخفيفة والقصيرة وتستخدم في تصنيع الأجزاء المفردة أو الإنتاج الكمي .

حيث يتم تحريك التمساح إما ميكانيكياً أو هيدروليكياً .

أولاً : حركة التغذية يجري أداؤها بواسطة :

- طاولة تثبيت المشغولة في الاتجاه العرضي.
- حامل أداة القطع بالاتجاه العمودي .

Scanned by CamScanner

حيث تجري عملية التغذية إما يدوياً أو آالياً عن طريق تجهيزة التغذية الألية في الآلة .

كما يمكن تغيير ارتفاع الطاولة من خلال ضبط الارتفاع التقريبي .

ثانياً : ضبط طاولة العمل :

يمكن ضبط طاولة العمل المعدة لتثبيت القطع في وضع أفقي أو راسي حيث يتم تثبيت المشغولات إما مباشرة أو عن طريق الملزمة المثبتة على الطاولة .

ويتم ضبط ارتفاع طاولة العمل بواسطة مرفق يدوي موجود على الجانب السفلي من طاولة العمل

ويمكن تحريك الطاولة في المستوي الأفقي إما يدوياً بواسطة ذراع موجود على يمين الطاولة أو الياً عن طريق تجهيزة تشغيل التغذية .

ثالثاً : ضبط الراسمة المنزلقة :

بإدارة عتلة الراسمة المنزلقة تتحرك الراسمة حركة رأسية إلى أعلى و أسفل ويمكن قراءة الارتفاع الواجب الضبط عليه على ورنية عتلة الراسمة المنزلقة .

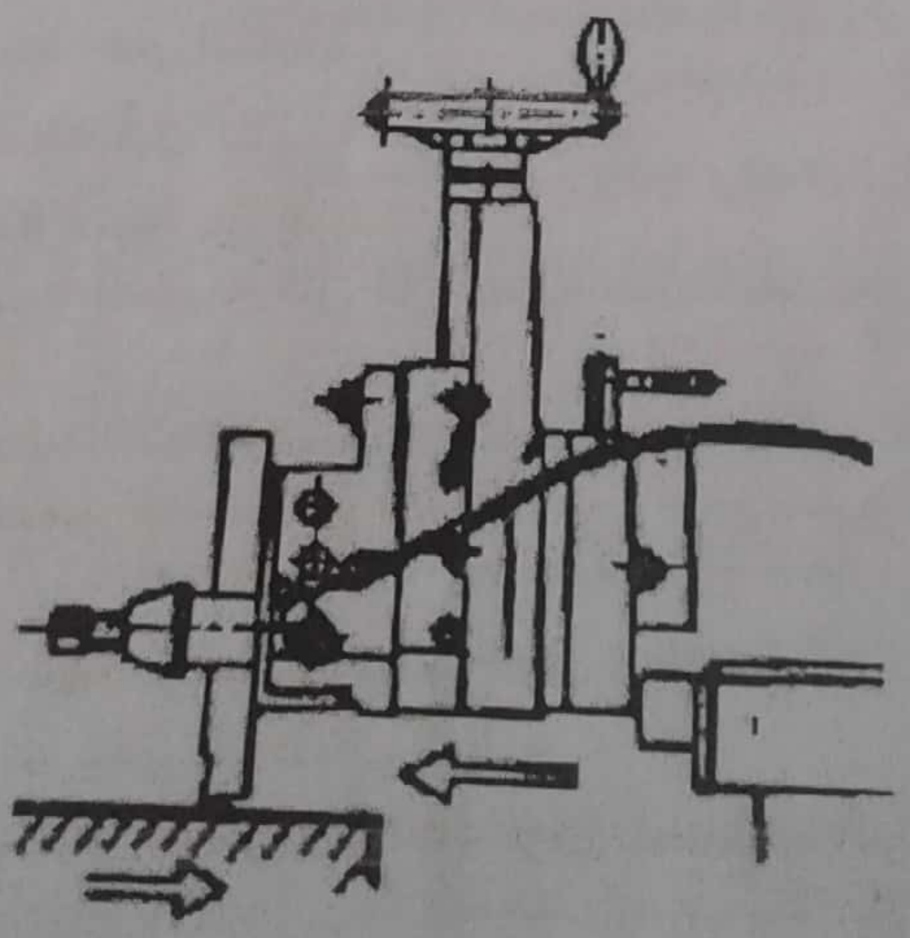
ويستخدم ذراع القمط الموجود على جانب المنزلق لفرملة المنزلق بعد إجراء عملية الضبط .

إن القلاب الموجود على الراسمة والذي يثبت عليه حامل قلم القشط يستقر في شوط العمل على حامل القلابة بثبات نتيجة لتأثير قوة القطع .

أما في شوط الرجوع فترفع القلابة القلم حتى لاينزلق الحد القاطع لقلم القشط فوق المشغولة .

استعمالات الراسمة المنزلقة :

- ضبط عمق القطع في حالة القشط الأفقي
- حركة التغذية في حالة القشط الأفقي باتجاه عمودي
- قشط السطوح المائلة



Scanned by CamScanner

الشكل (٣) الراسمة المنزلقة للمقشطة

رابعاً : تثبيت عدد القشط :

يجب اتباع القواعد التالية لتثبيت قلم القشط :

١- يجب فحص حد القطع الرئيسي بالنسبة لجودة تجليخه .فإن أقلام القشط الثالمة تقطع قطعاً رديئاً وتسخن بسرعة وتنتج سطوح رديئة .

٢- يثبت قلم القشط بحيث يبرز رأس القلم بمقدار صغير فقط خارج القلابة لأن البروز الكبير لرأس قلم المقشطة تأثيراً نابضياً على رأس قلم المقشطة .

٣- يثبت قلم القشط بحيث تكون ساقه عمودية على سطح المشغولة .

٤- لتثبيت قلم القشط في حامل الأقلام . لا يستخدم إلا الذراع المخصص لذلك يحظر تماماً الاستعانة بطرقات المطرقة لتثبيت القلم فإن الربط بقوة اليد يكفي تماماً.

خامساً : ضبط ملزمة المقشطة :

يجب تثبيت الملزمة بحيث يستطيع الفك المتحرك تلقي الصدمات وغالبا تكون الملزمة المستخدمة في المقشطة أكثر متانة من تلك المستعملة في عملية التفريز .

تثبت الملزمة على سطح الطاولة بواسطة لوالب تثبيت توضع في مجاري حرف T بطاولة المقشطة

بحيث يكون مقاس وشكل رؤوس التثبيت متلائم مع مقاس وشكل المجاري حرف T .

يوجد نوعان من لوالب التثبيت الأول يكون برغي رأسه حرف T والنوع الثاني جاويط مع صامولة حرف T .

قواعد العمل لتثبيت المشغولة في الملزمة :

١- يجب فحص أبعاد المشغولة قبل التثبيت في الملزمة
٢- يفضل أن تكون المشغولة خالية من الزوائد
٣- يجب تنظيف سطح التثبيت للملزمة قبل كل عملية تثبيت باستخدام فرشاة حتى تزول بقايا الرايش .
٤- يجب تثبيت المشغولة بحيث تكون في وضع متوسط بين الفكين قدر الإمكان .
٥- يجب تثبيت المشغولة بأعمق قدر ممكن بين الفكين . بحيث يبرز الجزء اللازم لعملية التشغيل .
٦- يفضل تثبيت السطح المستوي والنظيف على الفك الثابت .
٧- طريقة التثبيت الصحيحة تتم وفق الخطوات التالية :
١- توضع السنادات المتوازية (التسميكات) فوق المجاري الدليلية .
٢- توضع المشغولة فوق السنادات .
٣- يغلق فك الملزمة بواسطة الذراع وبالقوة العضلية فقط .

Scanned by CamScanner

٤- يطرق على المشغولة بواسطة المطرقة المطاط لتثبيتها فوق السنادات .
٥- تصبح القطعة تامة الإستقرار عندما يكون دفع السنادات المتوازية باليد غير ممكن .

سادساً : ضبط طول الشوط للتمساح :

يجب أن يكون طول الشوط (L) كافياً تماما لأن يتحرك قلم القشط على طول السطح المراد تشغيله من المشغولة مع خلوص البداية و خلوص النهاية .

ونظراً لرفع قلم القشط أثناء شوط الرجوع فيلزم وجود خلوص البداية (L3) حتى يتاح للقلم الوقت الكافي كي يسقط في وضع بداية الشوط بحيث يستطيع أن يندفع في سطح المشغولة من بدايته عند كل بداية لشوط جديد.

كما يلزم وجود خلوص النهاية (L2) حتى يتاح للقلم الوقت الكافي كي يرتفع قبل أن يعاود الحركة على سطح المشغولة في شوط الرجوع .

كما يجب الإبقاء على خلوصي البداية والنهاية قصيرين بقدر الإمكان حتى لايزداد طول الشوط زيادة غير ضرورية .

يكون طول الشوط هو $L = l_1 + l_2 + l_3$

بشكل عام نختار القيم التالية :

$l_2 = 5 - 10\ mm \quad l_3 = 15 - 20\ mm$

خطوات العمل لضبط طول الشوط :

١- تثبيت المشغولة في وضع متوسط على الملزمة.
٢- يضبط كل من طاولة العمل وقلم القشط على ارتفاع التشغيل بحيث يرتفع الحد القاطع ملليمترات قليلة عن سطح التشغيل .
٣- تفك صامولة الزنق للشوط ويضبط الطول الجديد للشوط ثم يعاد إحكام صامولة الزنق.
٤- يختبر طول الشوط بالإدارة اليدوية لحركة شوط واحد.
٥- يصحح طول الشوط إذا استدعى الأمر ذلك.

قواعد السلامة عند العمل على المقشطة:

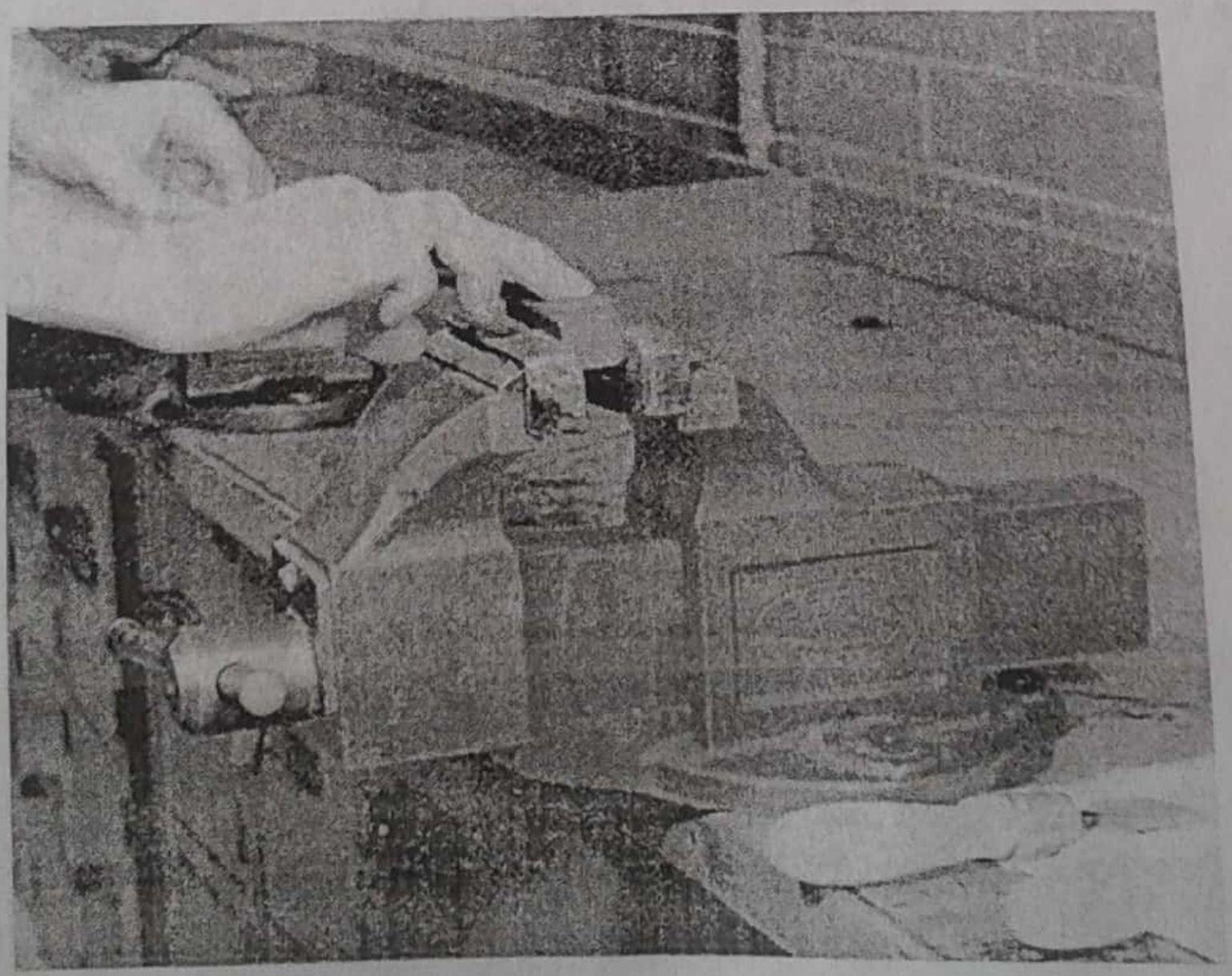
١. عدم ملامسة الرأس الحامل للأداة أثناء العمل
٢. تثبيت المشغولة بشكل جيد.
٣. عدم تنظيف أداة القطع وابعاد الرايش أثناء عمل الآلة.
٤. يجب تشحيم وتزييت منزلقات الآلة بشكل دوري.
٥. يجب عدم إيقاف الآلة وأداة القطع داخل المشغولة.
٦. ارتداء الملابس الواقية وحذاء السلامة والنظارات الواقية و عدم ارتداء الملابس الفضفاضة.
٧. عدم تغير سرعة القطع أو التغذية أثناء عملية القشط
٨. فحص القلابة يدوياً للتأكد من عملها قبل البدء بعملية القشط

Scanned by CamScanner

تجربة ٢/١

التسوية اليدوية

(عملية البرادة)



قسم : التصنيع الميكانيكي

Scanned by CamScanner

الهدف من التمرين :

بعد الانتهاء من هذا التمرين سيكون الطالب قادرا على :

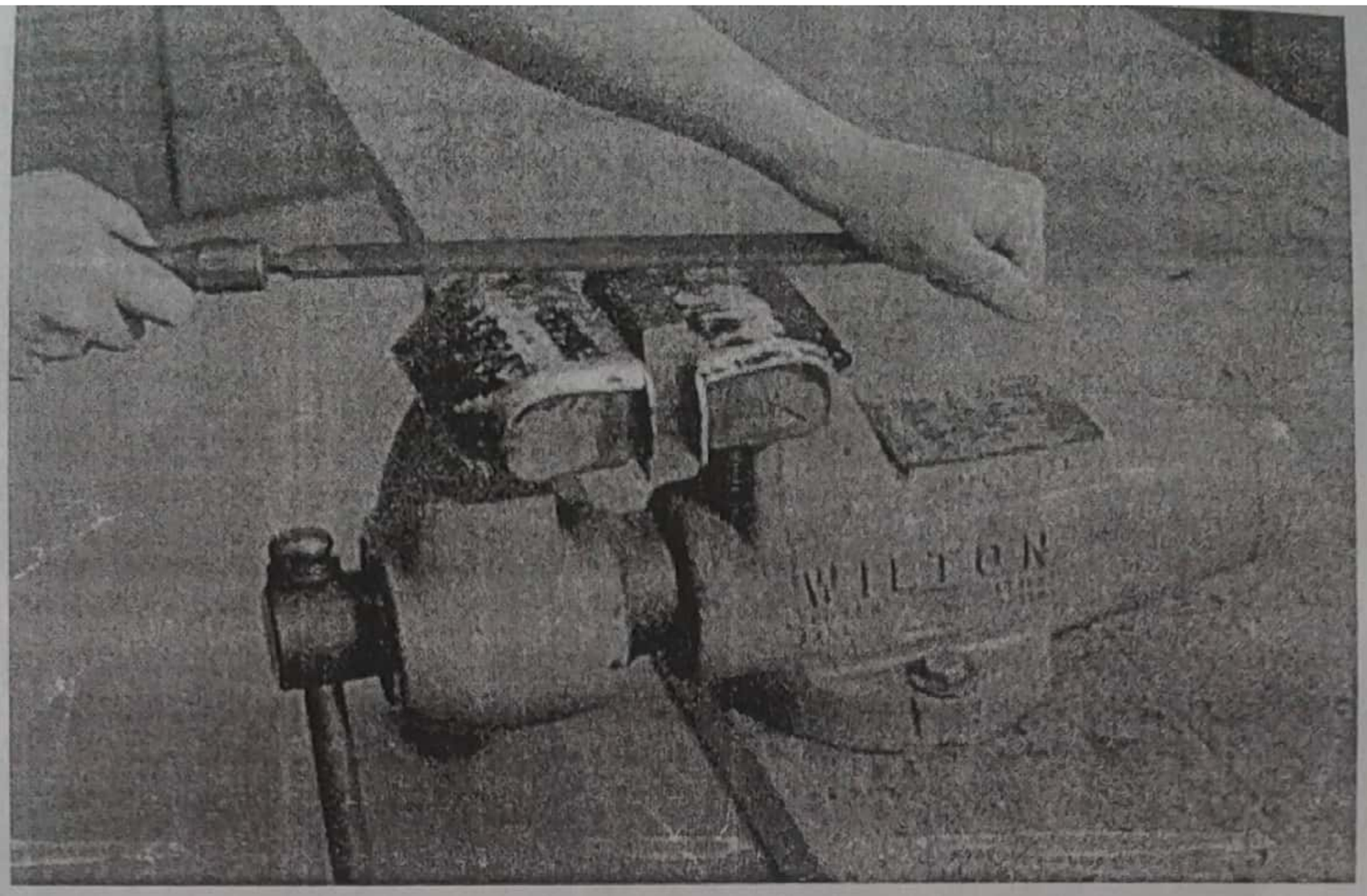
- التعرف على مختلف أنواع المبارد وكيفية استعمالها .
- التعرف على الاحتياطات الواجب مراعاتها في ورشة التسوية اليدوية .
- التعرف على مختلف المهارات الأساسية لعملية البرادة اليدوية .

تعرف عملية البرادة :

هي عملية قطع لإزالة طبقة من المعدن عن طريق ازاحة قطع صغيره بواسطة (اسنان) حدود قطع صغيرة على شكل الازميل تكون متراصة بجانب بعضها البعض على سطح اداة البرادة (المبرد)

اذ يعمل عدد كبير من اسنان المبرد في الوقت نفسه وتتم البرادة بالمبارد اليدوية او المبارد الالية.

Scanned by CamScanner

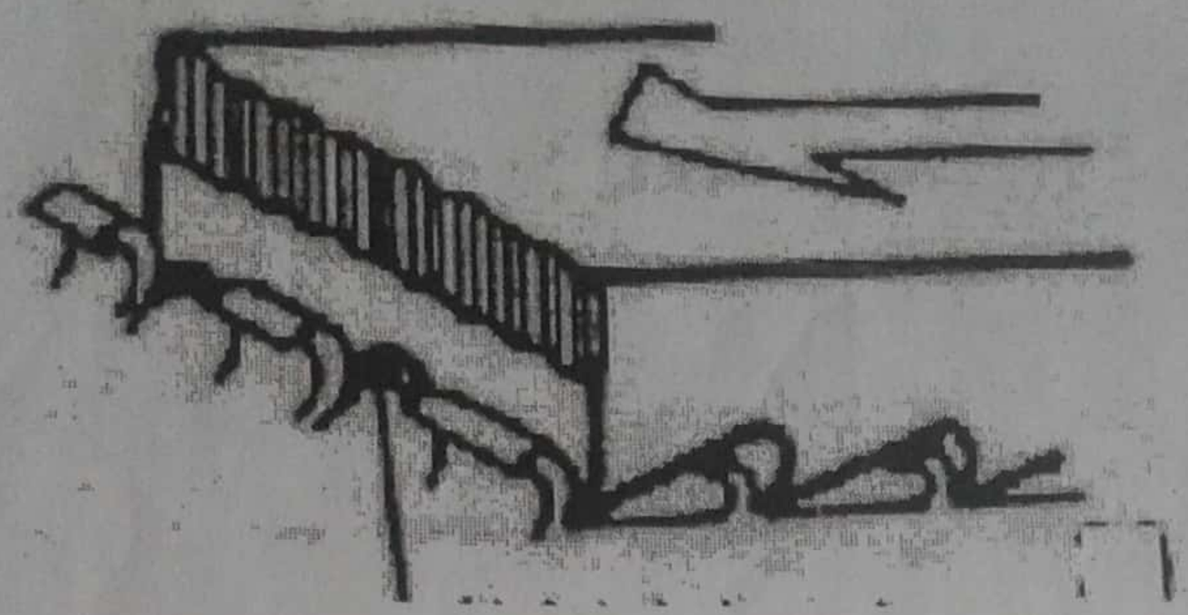


الشكل (١) عملية البرادة اليدوية

مبدأ العمل

تتم عملية البرادة بواسطة حركة ترددية وفق التالي :

١- حركة القطع : يتم القطع في البرادة من جراء الضغط على المبرد عموديا على سطح قطعة العمل و الضغط على المبرد الى الامام كما هو موضح بالشكل (٢)ومن جراء هذا الضغط تتغلغل الاسنان في مادة العمل وبسبب الضغط الى الامام تحرك الاسنان المغروسة في المعدن فتزيل معها الرايش

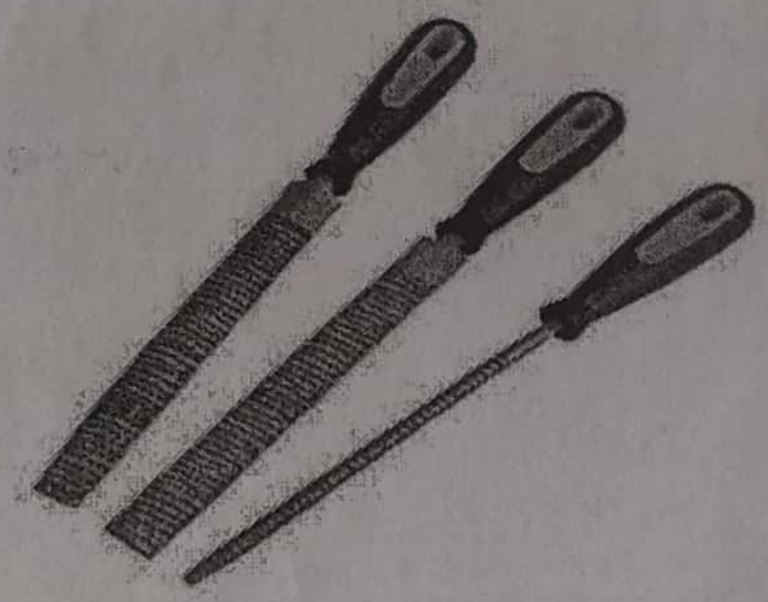


الشكل (٢) حركة القطع في عملية البرادة

٢- حركة الرجوع: يُزال الضغط العمودي على المبرد ويُسحب المبرد الى الخلف وتكون حركة القطع دائما باتجاه المحور الطولي للمبرد لتحاشي تكوين الشقوق (الحزوز).

المبرد اليدوي

المبرد اليدوي قضيب ذو شكل وطول محددين وله اسنان متراصفة على سطحه ويصنع المبرد اليدوي من الفولاذ عالي الكاربون (فولاذ العدد) اما ذيل المبرد فيركب في مقبض خشبي (أو بلاستيكي)



الشكل (٣) مبارد يدوية

تصنيف المبارد اليدوية

Scanned by CamScanner

تصنع المبارد بأشكال وأنواع كثيرة ومقاسات مختلفة لتناسب عملية التشغيل المطلوبة من حيث شكل السطح المراد

برده ودرجة صلابته ودرجة النعومة المطلوبة.

سؤال

تتخذ مواصفات المبرد كالآتي:

١. طول المبرد.

٢. شكل القطع.

٣. نوع الأسنان.

٤. عدد الأسنان في وحدة الطول.

يمكن تصنيف المبارد اليدوية بطرق عده بحسب

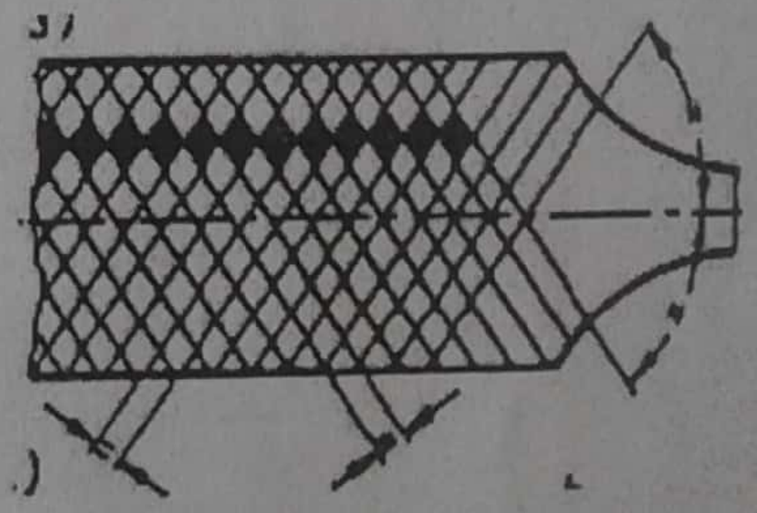
١- شكل الاسنان

وتتوفر بالأشكال الأتية:

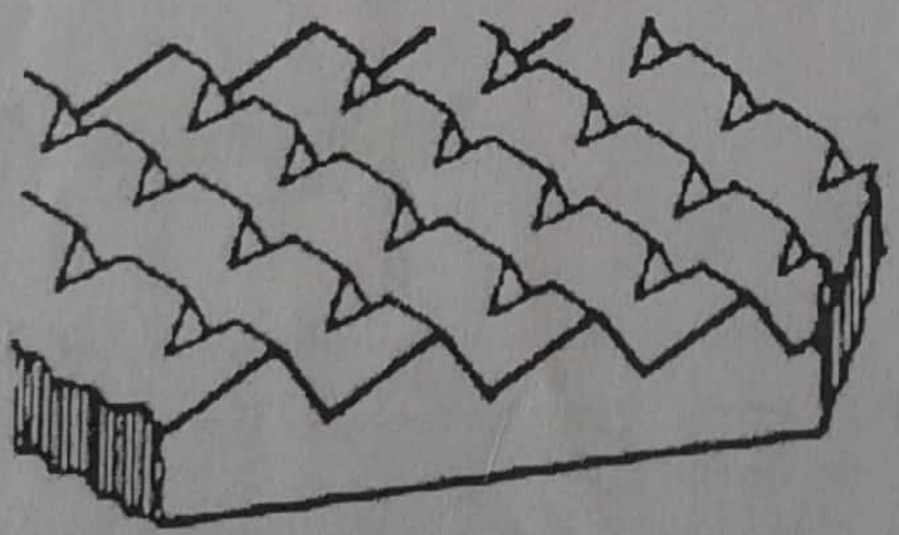
أ -الاسنان المطروقة وتشمل:

-احادي (مفرد) التحزيز ويستخدم لمواد العمل الطرية كما في الشكل (٥)

-مزدوج التحزيز ويستخدم لمواد العمل الصلبة كما في الشكل (٤)



الشكل (٤) مزدوج التحزيز



الشكل (٥) أحادي التحزيز

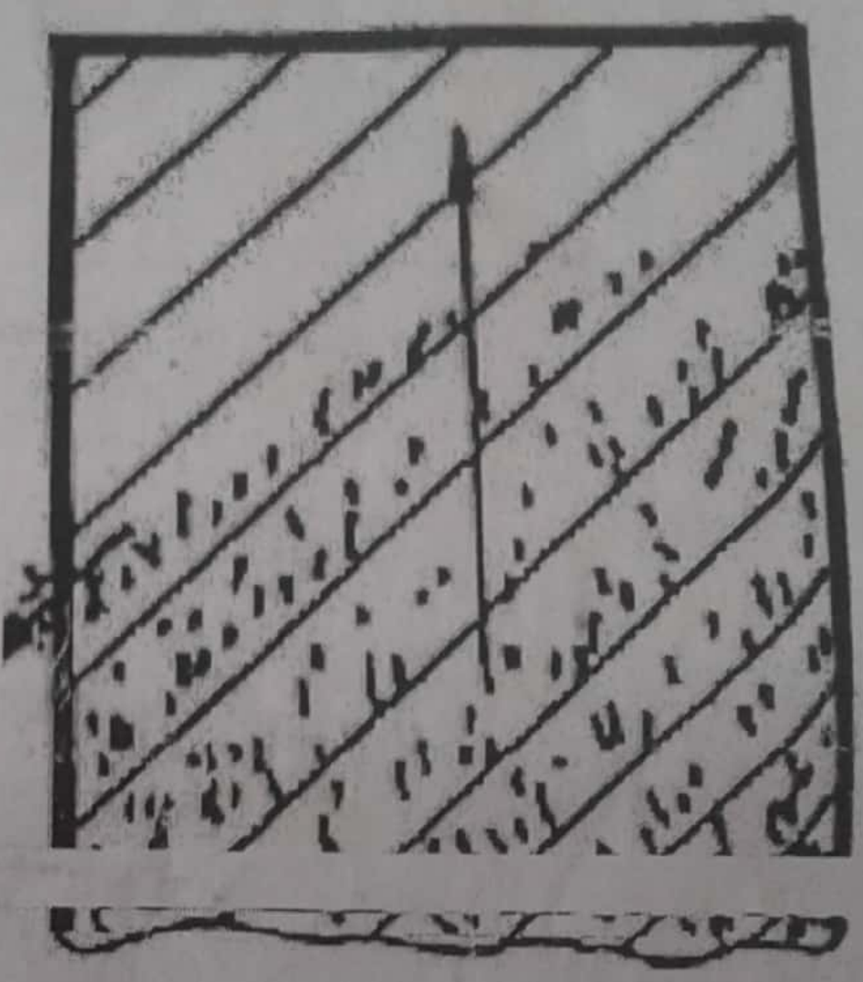
Scanned by CamScanner

ب -الاسنان المفروزة:

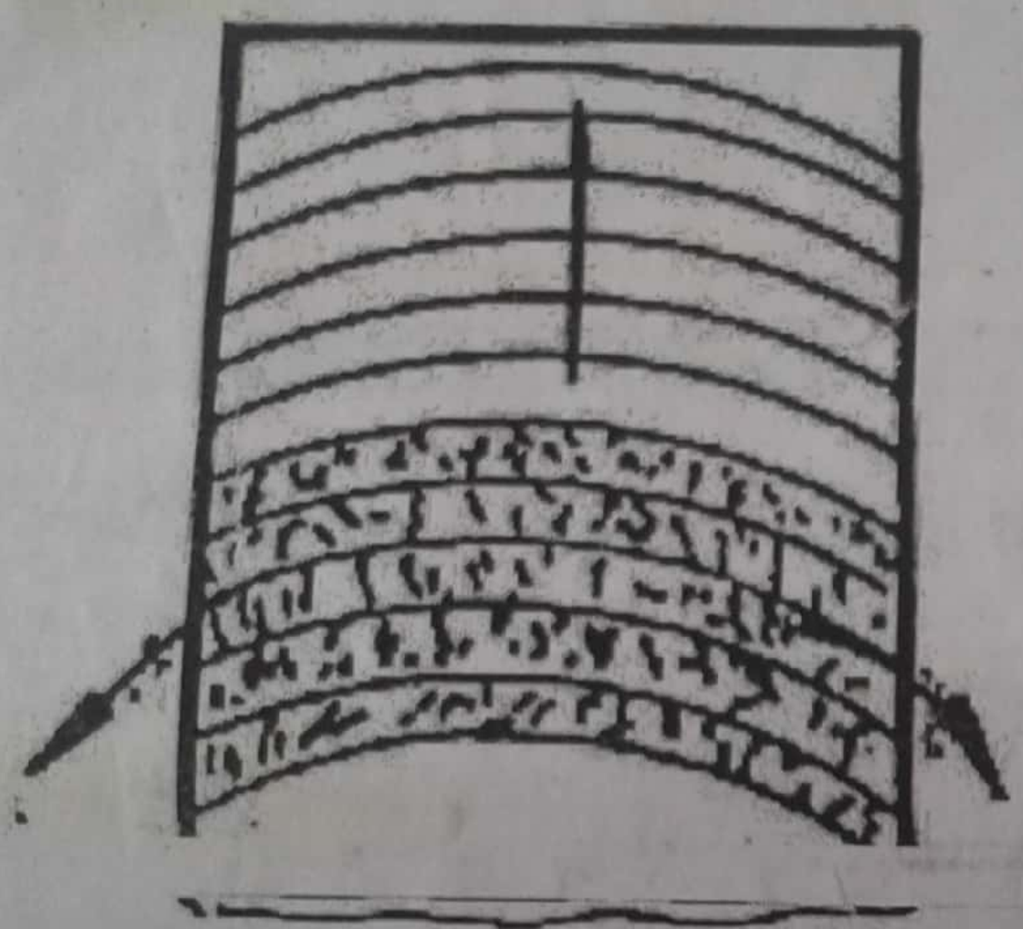
وتشمل:

١- الاسنان المقوسة: وهي ذات خدوش لتكسير الرايش وتستعمل لبرادة الالمنيوم

٢- الاسنان المائلة :وهي ذات خدوش لتكسير الرايش وتستعمل لبرادة اللدائن البلاستيكية



الشكل (٦) أسنان مائلة



الشكل (٧) أسنان مقوسة

٢-تصنيف المبارد حسب المقطع

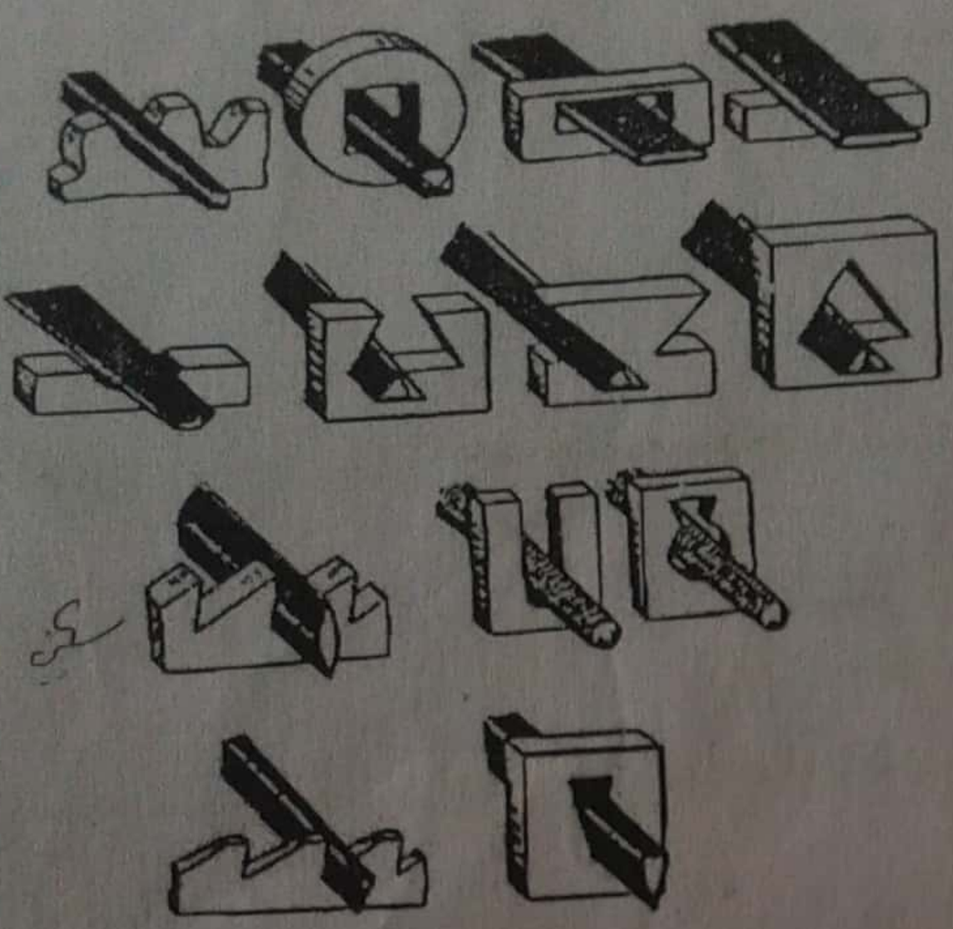
تركيزاً

١ المبرد المنبسط (المسطح): وهو يستخدم لتسوية الاسطح العادية.

٢ المبرد المربع: وهو يستخدم لتشغيل الثقوب المربعة

٣ المبرد المثلث: وهو يستخدم لبرادة الزوايا.

Scanned by CamScanner



المبرد الدائري. ٦

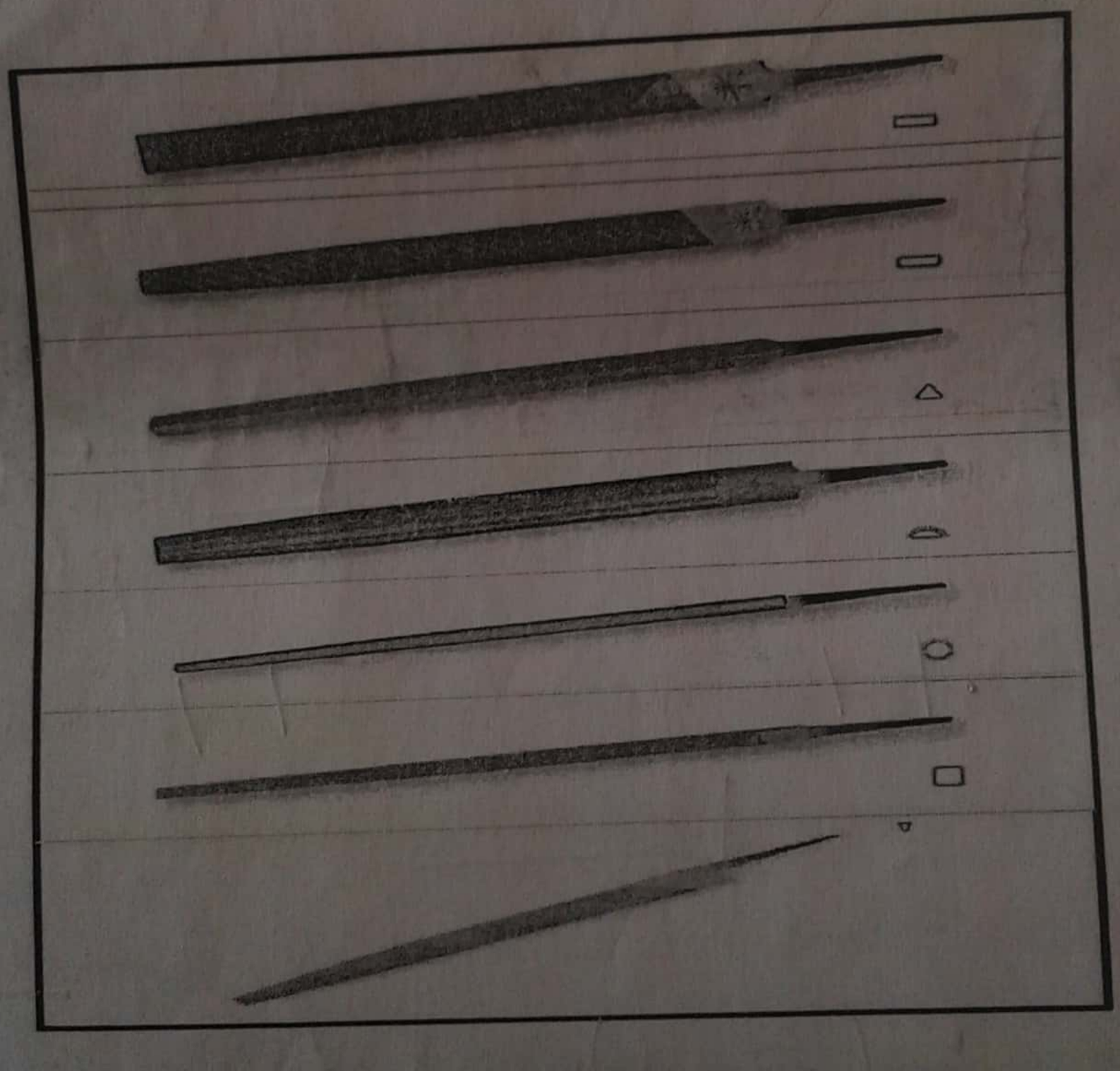
المبرد نصف الدائري. 5

المبرد السكيني. 6

المبرد المعيني. 7

المبرد البيضوي . 8

المبرد شبه المنحرف. ٩



الشكل (٨) انواع المبارد حسب المقطع

Scanned by CamScanner

ماهي أسباب تلف مبرد

طرق حماية و صيانة المبارد:

إن عمر الحدود القاطعة لأسنان المبرد تكون قصيرة جدا إن اسيء اختيارها، أو استعمالها أو قصر في العناية بها، ويعجز المبرد عن القطع وتقل كفاءته عند تأكل قمم الأسنان فيه ويظهر هذا التآكل للعين المجردة حيث ينعكس الضوء على سطح وجه المبرد فتظهر الأسنان المتآكله لامعة، كذلك يعجز المبرد عن القطع إن امتلأت الفراغات الواقعة بين أسنانه بالرايش أو المواد الغريبة ،ولا ينشأ المبرد من سوء الاستعمال فحسب ، وانما قد يرجع سبب التلف إلى تعرض قمم أسنان المبرد للكسر ، أو للتأكسد نتيجة الإهمال في الحفاظ عليه، وفيما يلي بعض الاعتبارات الواجب مراعاتها للمحافظة على جودة المبردة:

أولا : العناية بالمبرد عند استعماله:

اختيار الجيد

١- تستعمل المبادرة الجديدة في تسوية سطوح المعادن الرخوة نسبيا السهلة القطع كالألمنيوم والنحاس الحمر والأصفر والحديد والصلب اللين:

٢- تستعمل المبارد الجديدة في تشغيل السطوح العريضة الواسعة،والمبارد القديمة في تشغيل السطوح الضيقة.

٣- تستعمل المبارد – بعد تشغيلها لمدة مناسبة في برادة المعادن الرخوة – في تسويه سطوح المعادن الصلدة كالصلب المقسي وحديد الزهر المقسي.

٤- يجب تنظيف المبارد من الرايش والمواد الغريبة العالقة ، بها المحشورة بين الأسنان باستعمال سلك رفيع من معدن لين أو قطع من الصفيح.

Scanned by CamScanner

ثانيا :العناية بالمبرد وتخزينه:

١- يجب إن لا تكدس المبارد في صناديق أو أوعيه من دون ترتيب حتى لا تتعرض أسنانها الدقيقة إلى الكسر ، كما يجب حفظها مغلقة ووضعا مرتبة برفق في أماكن مناسبة .

٢- يجب تنظيف المبرد قبل تخزينه وتغطيته بطبقه رقيقه من الزيت وعند التخزين لفترات طويلة تحفظ المبارد في الملح أو الطفل إذا لم يتيسر لفها بالورق المناسب.

الاحتياطات الواجب إتباعها في الورشة:

١- التأكد من سلامة الأدوات قبل و بعد الاستعمال .

٢- إتباع الطريقة الصحيحة عند استعمال كل أداة .

٣-إتباع الطريقة الصحيحة في الوقوف أثناء عملية البرادة .

٤- ارتداء الملابس الواقية الخاصة بالعمل .

٥- الحذر من الأطراف الحادة مثل شفرة المنشار و حواف المعادن .

٦-التأكد من ربط المشغولة جيداً بواسطة المثبتات .

٧- استخدام الأدوات السليمة فقط .

Scanned by CamScanner

٨- إتباع النظام والدقة في العمل .

٩- إتباع الطريقة السلسة في استخدام المبرد للتأكد من استعمال الأدوات في الأغراض المخصصة لها .

١٠- تنظيف الأدوات والمكان بعد الانتهاء من العمل .

١١- وضع كل أداة في المكان المخصص لها .

١٢-عمل صيانة دورية علي المعدات باستمرار.

الطريقة الصحيحة للبرادة

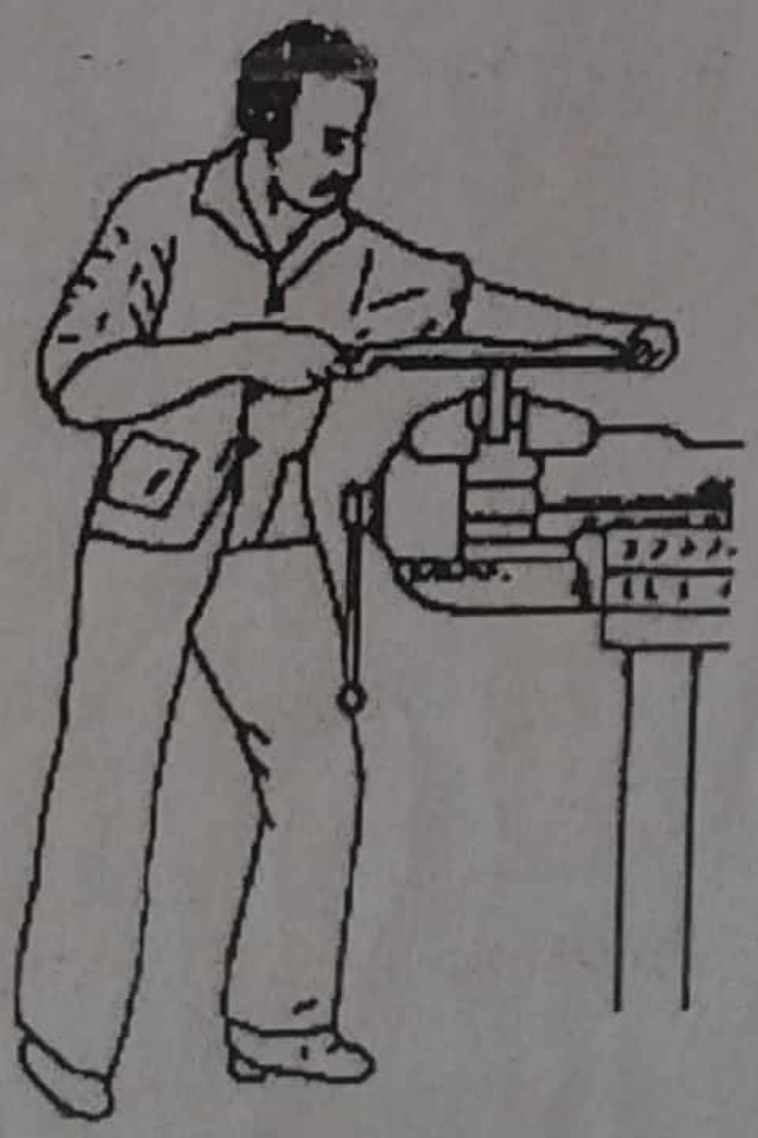
١- يجب أن يستند ثقل الجسم على القدم الأيسر ،والساق اليمنى تبقى مستقيمة والأقدام ثابتة.

٢- يكون البرد على طول المبرد.

٣- حركة البرادة تتم بحركة الأذرع والجسم.

٤- لتحريك المبرد بصورة مستقيمة يجب الضغط على طرفي المبرد بصورة متساوية .

٥ .سرعة البرد تتراوح ما بين ٤٥الى ٥٥ مشوارا في الدقيقة.



الشكل (٩) الطريقة الصحيحة للبرادة

اللحام : هو عملية وصل بين ~~عدد~~ قطعتين او عدد من القطع وصلا دائما غير قابل للفك باستخدام الحرارة او الضغط او كلاهما وذلك بوجود مادة مضاف او بدونها

* **القوس الكهربائي**: هو عمود من اللهب ينشئ بين الاكترود و قطعة العمل تصل درجة حرارتة الى ٣٥٠٠ درجه مئويه كافيه لصهر المعد الاساسي والمضاف

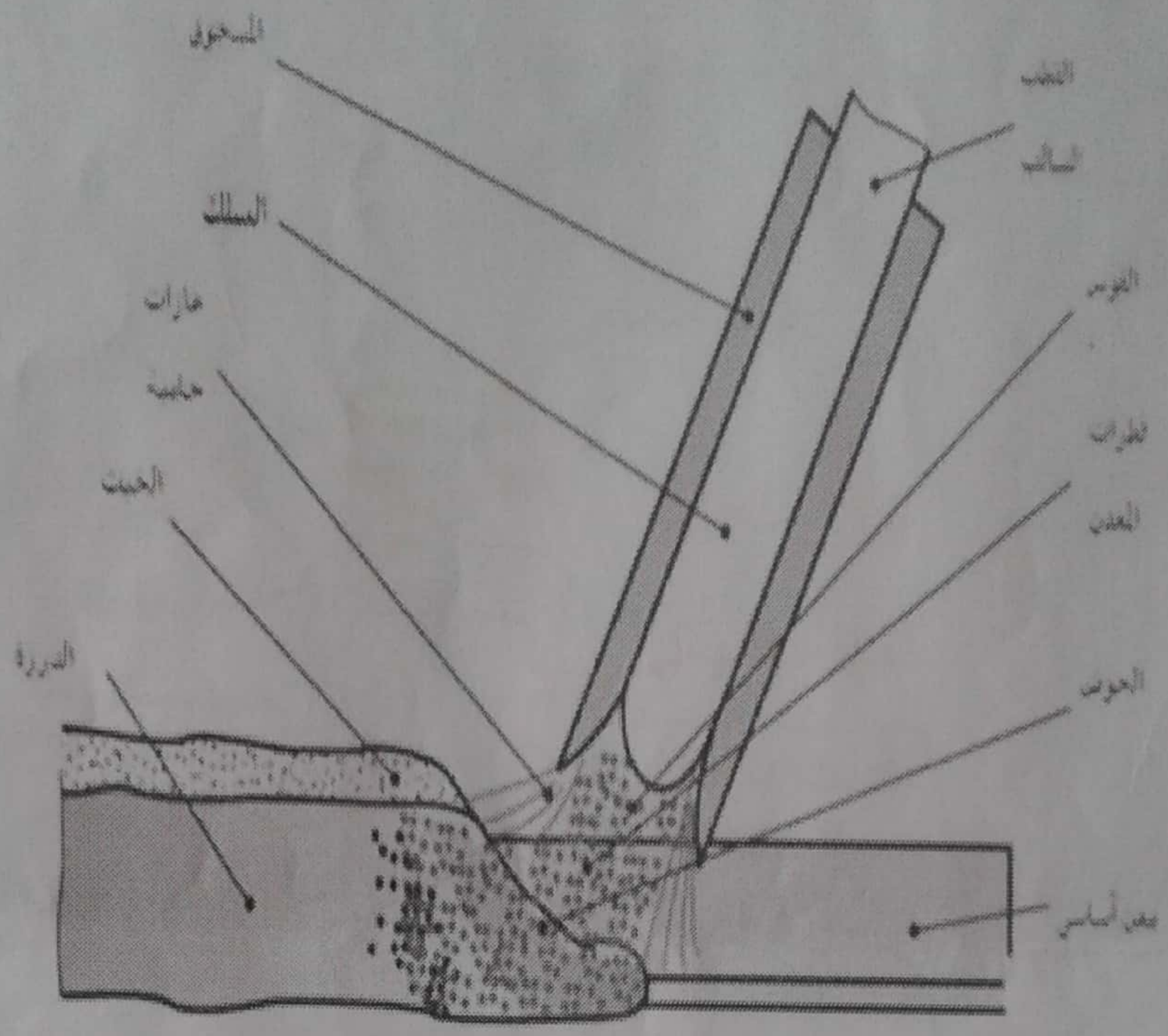
***اللحام بالقوس الكهربائي** :هو عملية وصل قطعتين او اكثر من معدنين متشابهين أو مختلفين وصلا دائما للحصول الى الشكل المطلوب .

* **كيف يحدث القوس الكهربائي:**

عند ملامسة الالكترود لقطعه العمل تنغلق الداره الكهربائية فيتدفق التيار عبر الاسلاك وقطعة العمل والالكترود مما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة النقطة الاضعف في الدار نتيجة المقاومة الكهربائية وهي رأس الالكترود وعند رفع الالكترود من ٢-٣مم يحدث شرار فترتفع درجة حرارة الفجوة الهوائية المحصورة بين الالكترود وقطعة العمل الى درجه عالية فتنشطر الذرات في الهواء وتبتعد الاكترونات عن النواة ويصبح الهواء متأين ومن خواص الهواء المتأين انه ناقل للتيار الكهربائي فتتحطم خاصية العزل الموجودة في الهواء ويصبح ناقل للتيار الكهربائي مما يؤدي الى استمرار تدفق التيار في الدارة واستمرار اشتعال القوس الكهربائي الذي يصهر الالكترود وقطعة العمل .

Scanned by CamScanner

ويبن الشكل االتالي القوس الكهربائي مع الاكترود مع قطعه العمل



* مزايا اللحام بالقوس الكهربائي :

١- لحام كل المعادن الهندسية بسبب توفر الطاقة الحرارية اللازمة للصهر التي تصل الى ٣٥٠٠ درجه مئوية

٢- جوده عاليه للحام بسبب حماية الطبقة المغلفة للسلك او الغازات الخاملة

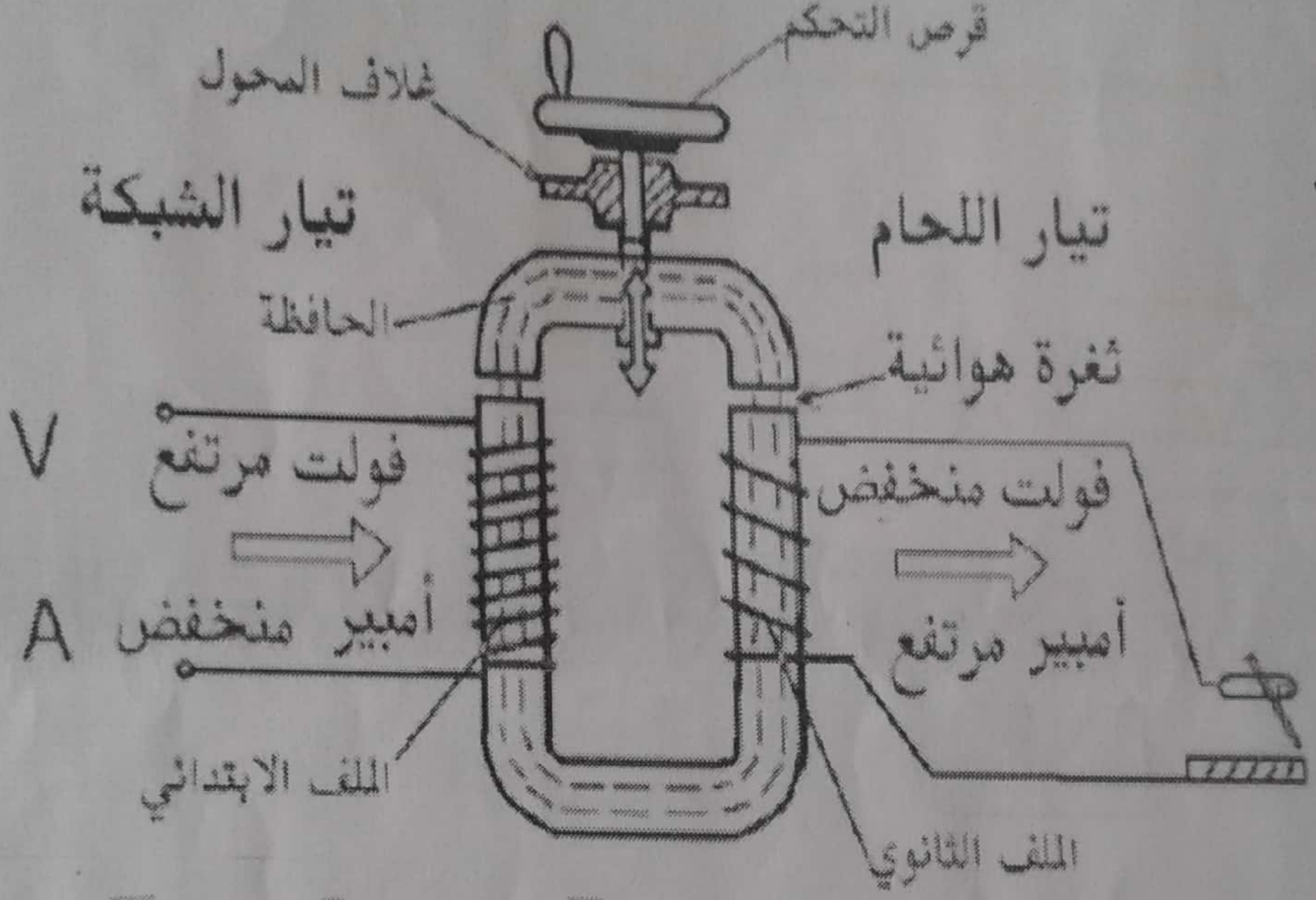
٣- سرعه عمليه اللحام بسبب الحرارة العالية

٤- عدم الإفراط في تسخين موضع اللحام

٥- تقليل مساحه المنطقة المجاورة لبركة الانصهار والتي تسبب في تغير خواص المعدن الميكانيكية

Scanned by CamScanner

يتم الحصول على تيار اللحام من الترنس الذي يقوم برقع الامبير وخفض الفولط والمؤلف من ملفين ابتدائي وثانوي ويتم إضافة دارة توحيد للحصول على تيار لحام مستمر القطبية الذي يساعد في لحام المعادن اللا حديديه ويبين الشكل التالي ترنس لحام بسيط



* وظيفة غلاف الالكترود :

تساعد على استقرار اشتعال القوس الكهربائي:تسهل عملية إشعال القوس الكربائي - حماية منطقة اللحام من الأوكسجين الموجود في الهواء - إضافة عناصر جديدة إلى الوصلة اللحاميه - حماية منطقة اللحام من التبريد المفاجئ-طرد الشوائب من خط اللحام

Scanned by CamScanner

* **شكال الوصله اللحاميه** : يعتمد شكل الوصلة اللحاميه على الوضعية المراد ترتيب القطع وفقها ومن أهم هذه الأوضاع :

التناكبية Butt، التراكبية Lap، الركنية Corner

الطرفية Edge وصلة حرف (T) T- joint .

الشكل (1.1) يوضح أنواع الوصلات. تبعا للشكل المطلوب إنتاجه.

الشكل ١/١

* أنواع اللحام:

١-اللحام الحراري : مثل*- اللحام بالغاز* – اللحام بالقوس الكهربائي –المونه

*– الثرميدي

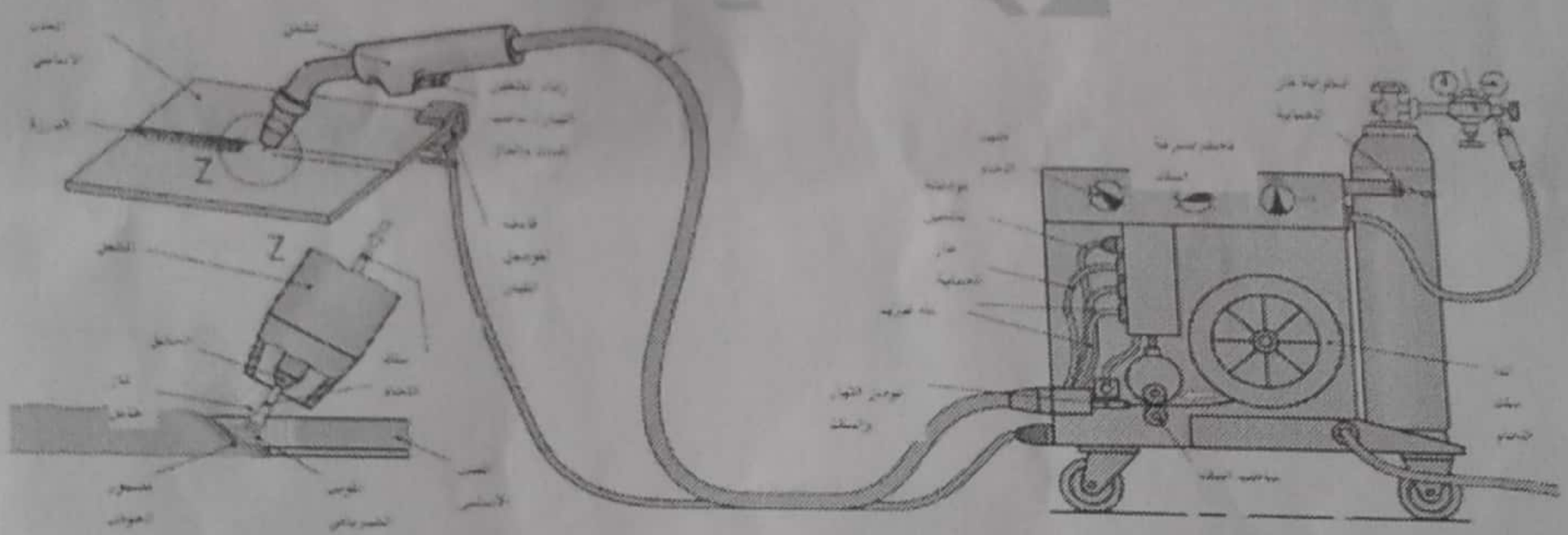
٢-اللحام بالضغط :مثل اللحام :بالدرفله على البارد ويستخدم في لحام السماكات القليله

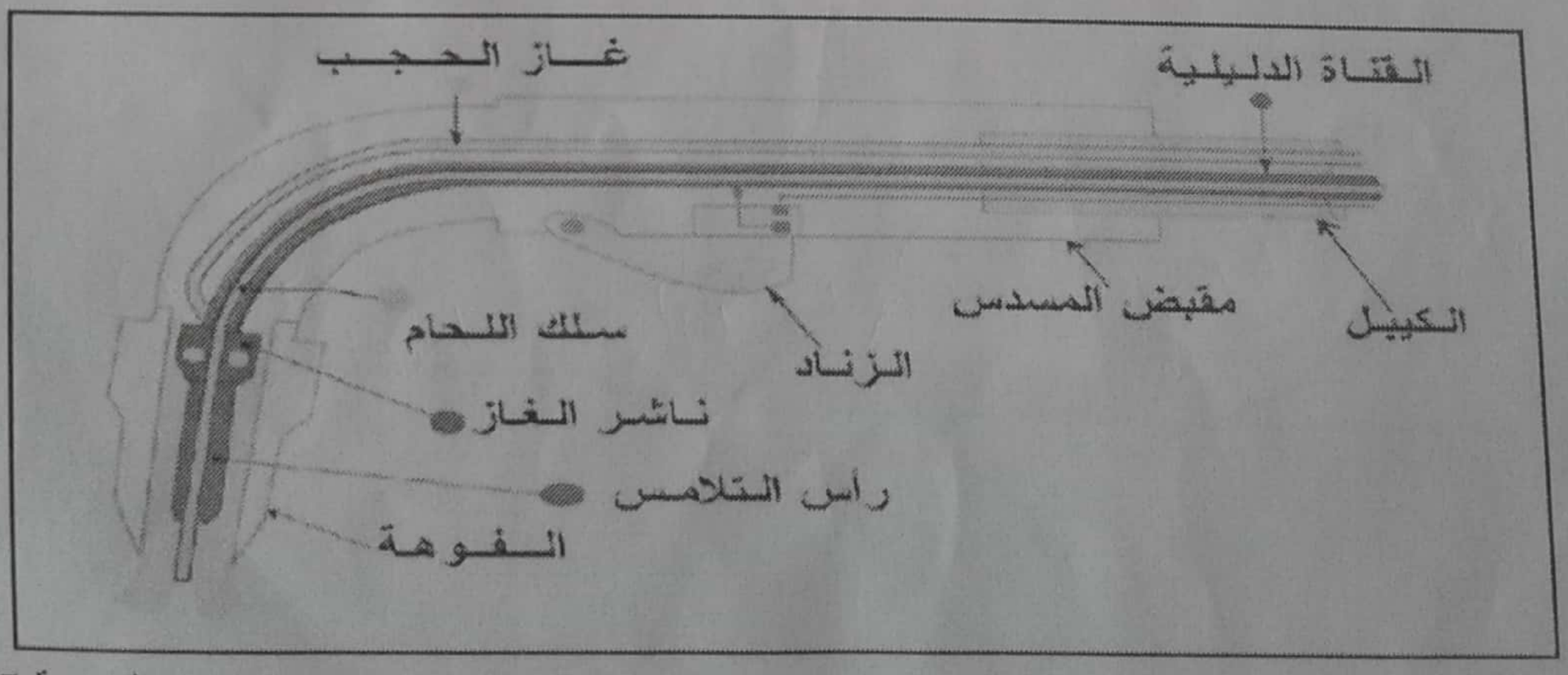
٣-اللحام بالضغط والحرارة : مثل اللحام :اللحام الاحتكاكي - الومضي –الحدادي

Scanned by CamScanner

* اللحام بالقوس الكهربائي بالكترود العاري مع غازات واقيه:يستخدم هذا الاسلوب في اللحام بوضع سلك ملفوف على بكره حيث يقوم بإنشاء القوس الكهربائي على قطعة العمل في وسط من الغازات الواقية ويتم تدفق الغاز الواقي والسلك العاري آلياً بالسرعة المطلوبة الى منطقة اللحام وتتوفر أقطار سلك من ٦،٠ _ ٢،٤ مم

ويبين الشكل التالي ملحمه القوس الكربائي في وسط من الغازات الواقيه :

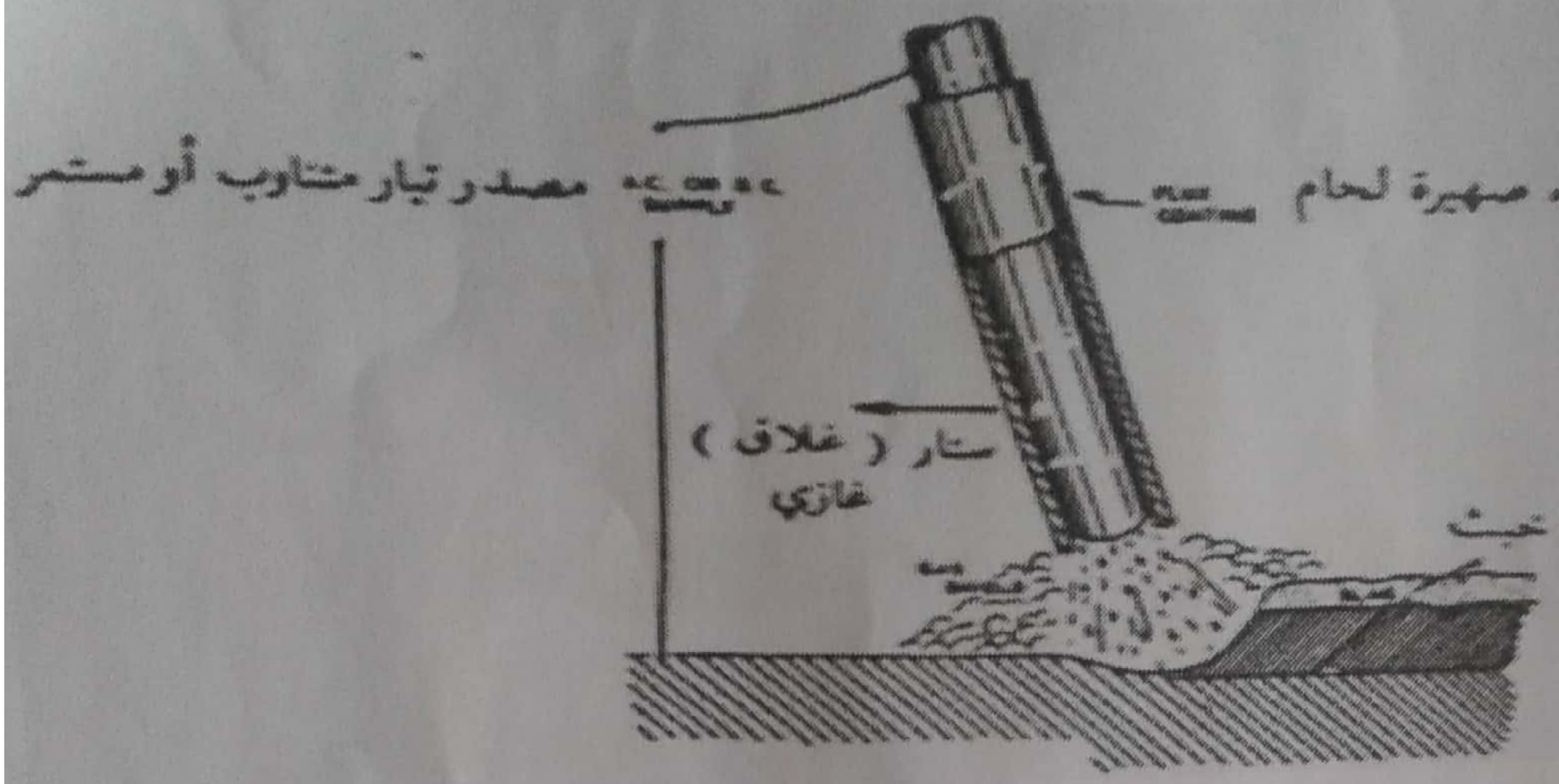




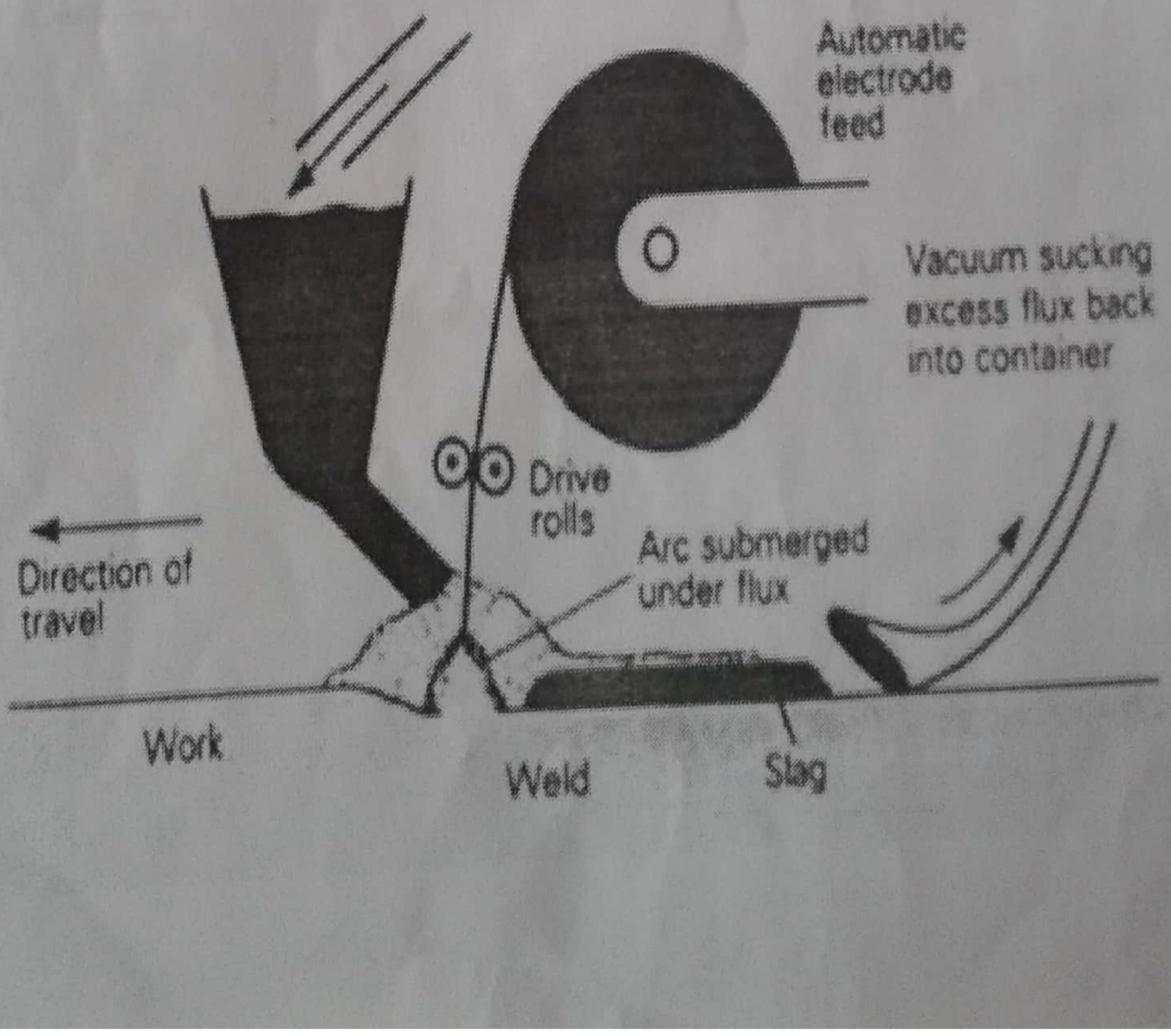
Scanned by CamScanner

١- اللحام بالقوس الكهربائي مع مساعدات صهر مثل:

اللحام بالكترودات مغلف :

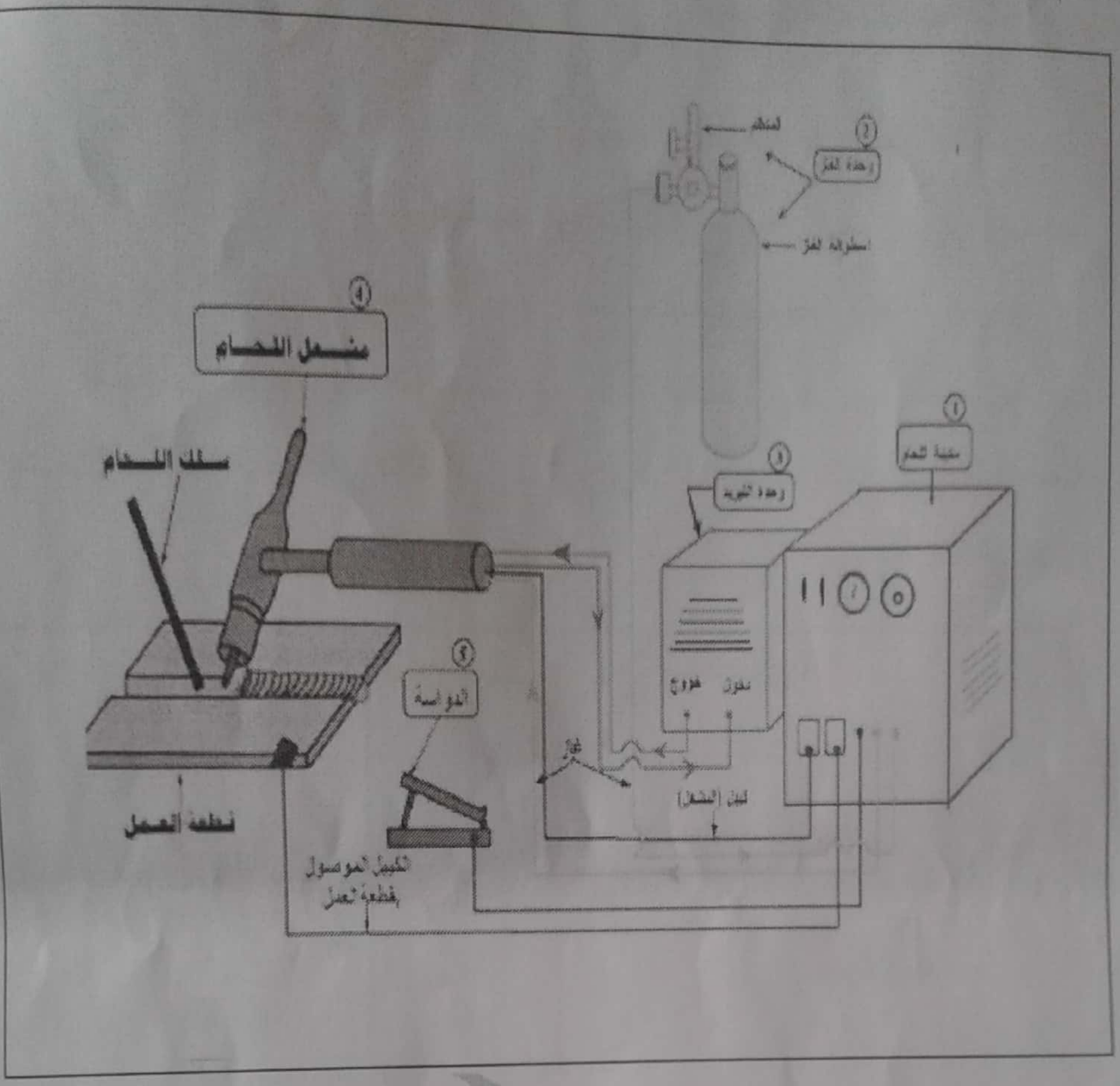


اللحام بالقوس المغموره :



Scanned by CamScanner

٢- اللحام بالقوس الكهربائي بالكترود لا ينصهر مثل (التنغستين) مع غازات واقيه :



- مهمة الغازات الواقية :

تامين حجب لمنطقة اللحام من الاوكسيجن الموجود في الهواء لمنع الاكسده في المعدن المنصهر لتحقيق جودة عاليه لخط اللحام

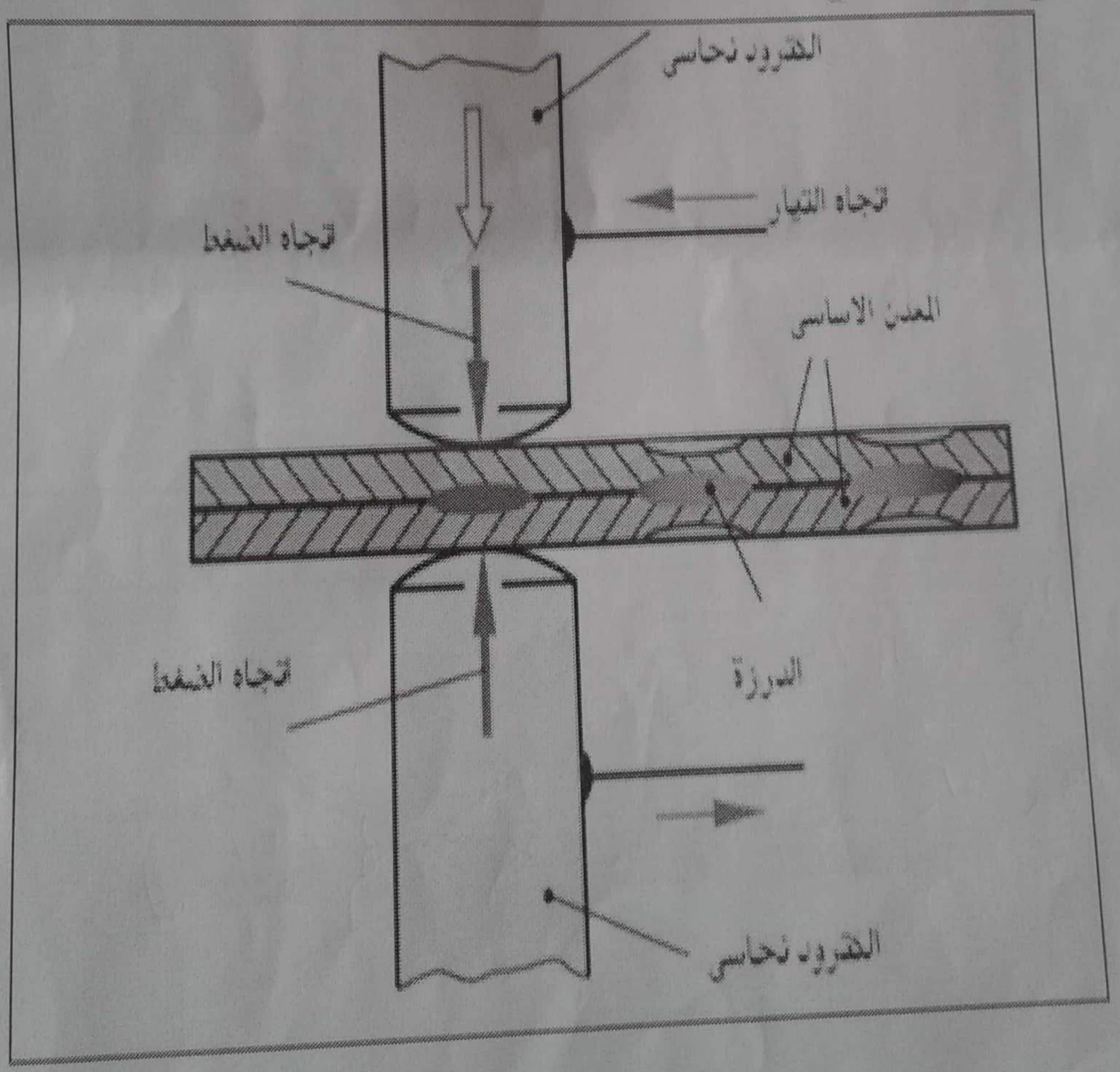
- أهم أنواع الغازات الواقية :

١- الارغون ٢- النيون ٣- ثاني اوكسيد الكربون ٤-الهليوم ٥-الزينون ٦-النتروجين

Scanned by CamScanner

٣- لحام المقاومة الكهربائية :

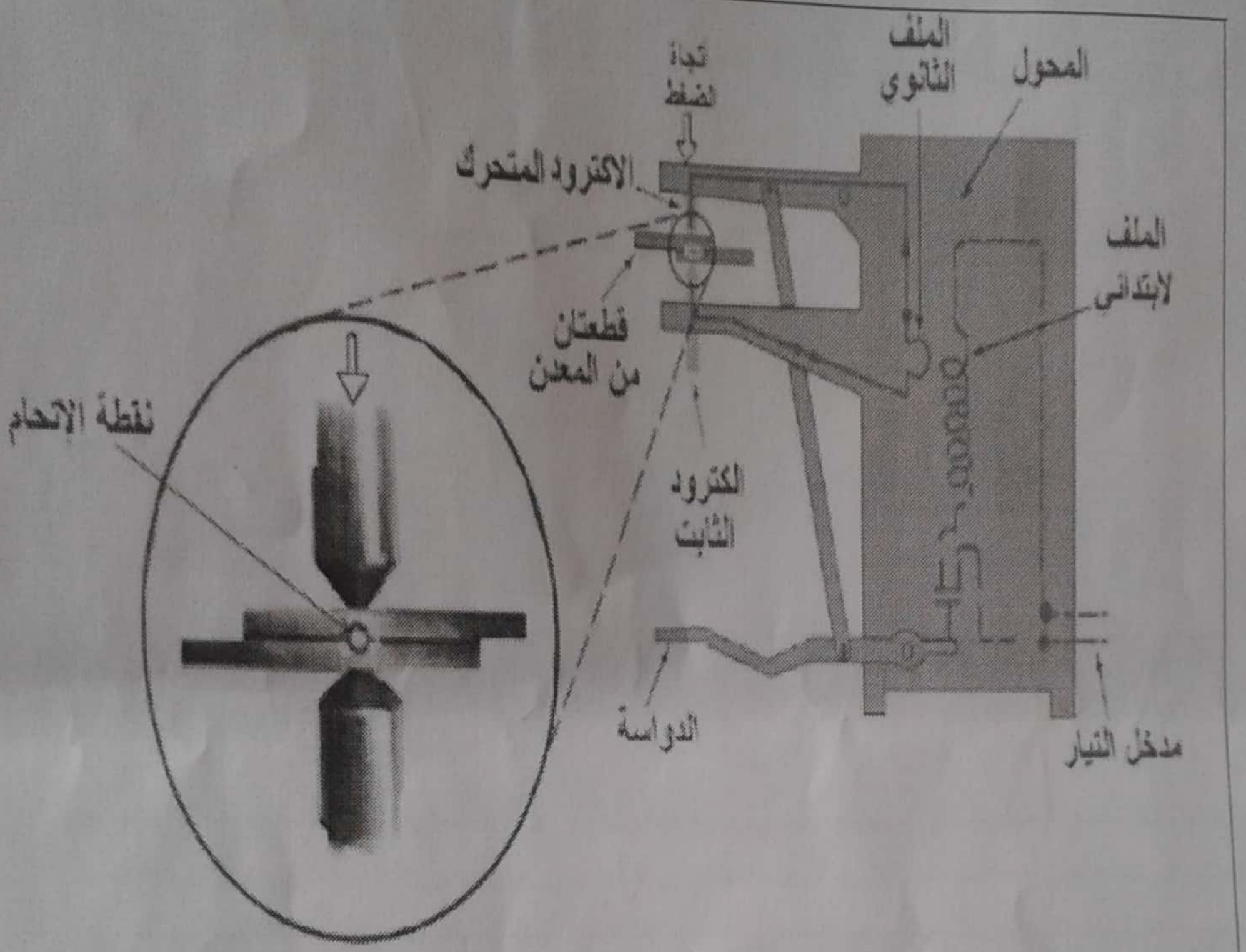
تنتج الطاقة الحرارية فيه عبر المقاومة الكهربائية المسلطة من قطبين نحاسيين يبردان بسائل تبريد(يستخدم فيه جهد من٤- ٢٥ فولط وشدة تيار من ١٠٠-٦٥٠٠ أمبير حسب سماكة المعدن المرد لحامه) للمنطقة الموجودة بين الجزئين المتلامسين في منطقة اللحام مع تسليط ضغط عالي على منطقه اللحام فينتج عن ذلك حرارة عاليه تؤدي الى تلاحم في المنطقة العجينيه تحت الاكترودات



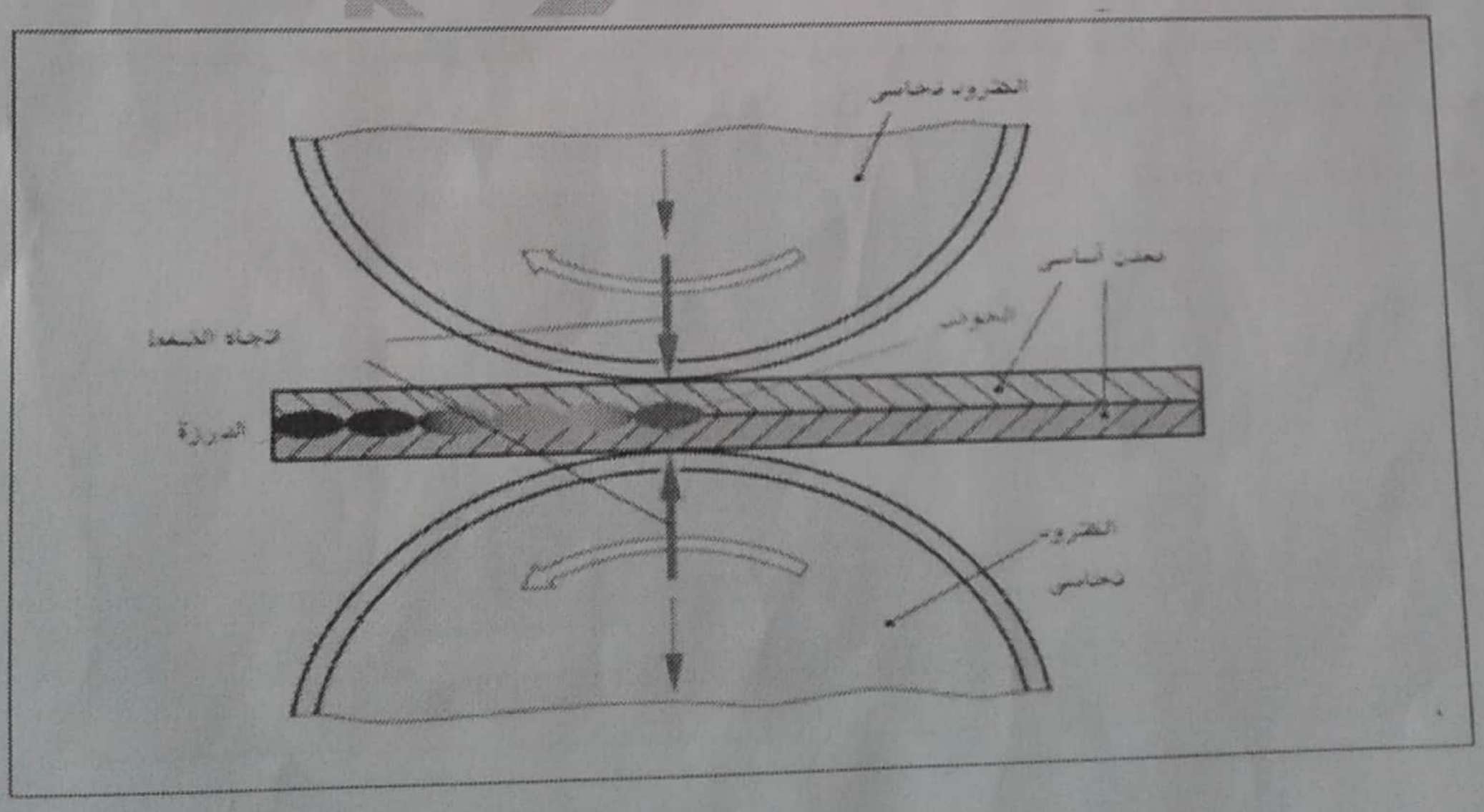
Scanned by CamScanner

وتكون الاكترودات على الأشكال التالية :

قضبان نحاسيه للحصول على للحام النقط

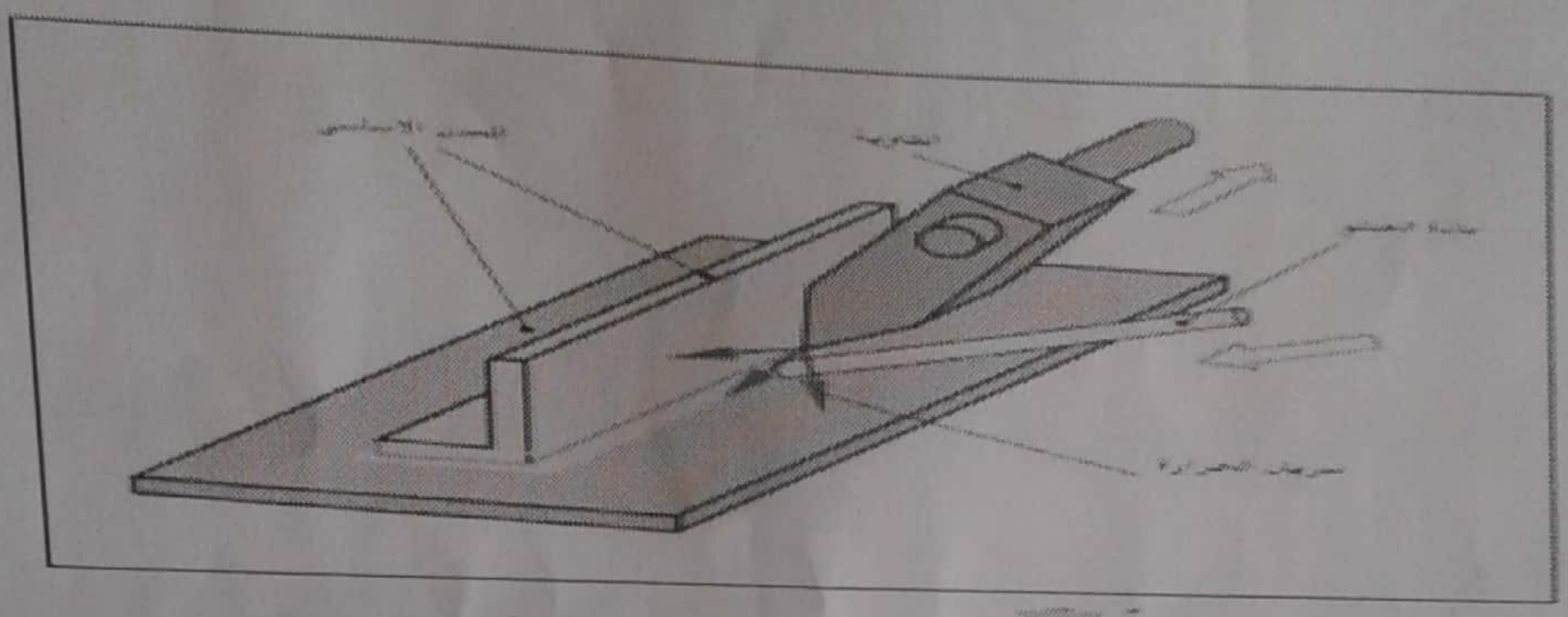


دواليب نحاسيه للحصول على خط لحام



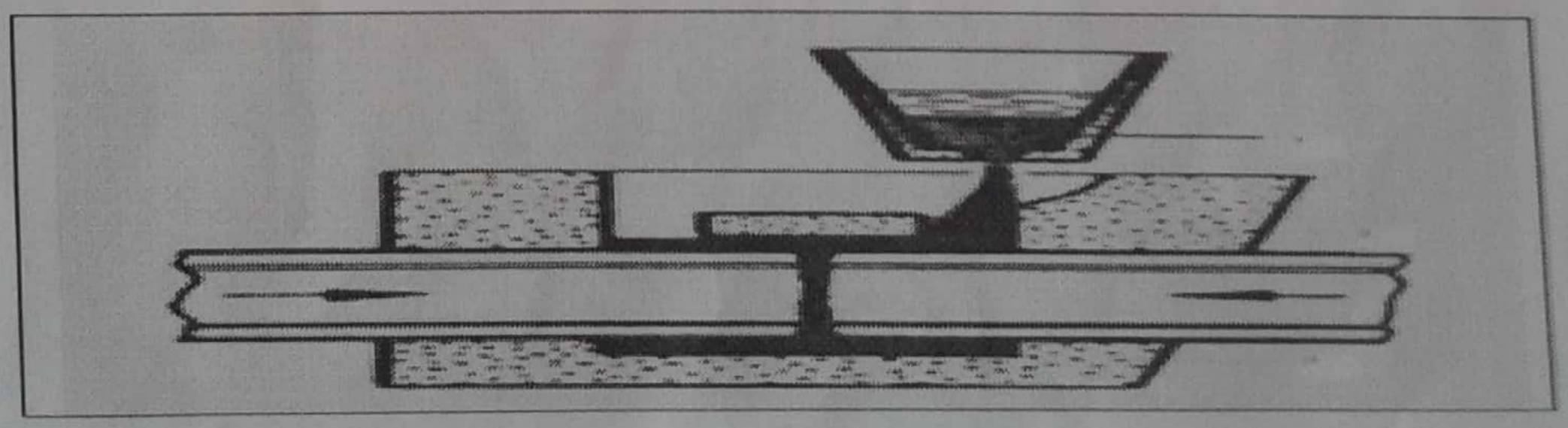
Scanned by CamScanner

٤- لحام المونة او السمكره : تيم فيه صهر المادة المضافة لتلتصق مع حواف القطع المراد لحامها للحصول على وصله دائمة ونحصل على الطاقة الحرارية من كاوي لحام يعمل على التيار الكهربائي او اللهب واضفة مساعدات صهر ويجب تنظيف منطقه اللحام من الاكاسيد والزيوت لإضافة مادة الحشوه وتكون عادتا من القصدير او الرصاص



٥- اللحام الثرميدي:

يتم خلط اكسيد الحديد مع الومونيوم وقيرو سيلكون و2٪ جير لتحسين لزوجة أكسيد الالومونيوم وضمان سرعة صعوده كخبث.، في ماعون مخصوص (1) ثم يتم تسخين الخليط بواسطة بوركسيد الباريوم والذي يشعل بشريط ماغنيسيوم حتي حدوث التفاعل الكيميائي وهو سحب الألومونيوم للأوكسجين من اكسيد الحديد، تتولد حرارة عالية تؤدي لانصهار الحديد. يطفو أكسيد الألومونيوم كخبث علي السطح يتم الآن تصريغ المصهور من الأسفل مباشرة في حوض اللحام (2) الذي يحيط به قالب من الرمل أو الفخار (3). تستخدم هذه الطريقة في لحام الأجزاء السميكة بالأخص حيث لا تتوفر كهرباء، مثلا في خطوط السكك الحديدية أو لحام قضيب الأوناش السقفية في المصانع الشكل (6.4) يوضح فكرة لحام الثرميت.



الشكل (6.4)

Scanned by CamScanner

البلازما

تعريف : هي عبارة عن مرور تيار من الهواء المضغوط عبر قوس كهربائي .

القص بالبلازما اليدوي : ويتم فيه توليد الطاقة الازمة لعملية القص عن طريق جهاز توليد حزمة البلازما وإيصالها الى مسدس القص ويتم تحريك المسدس يدويا للحصول على فجوة قص وإنتاج الشكل المطلوب ويمكن لحزمة البلازما قص جميع أنواع المعادن الحديديه والاحديديه ويمكن زيادة الهواء المضغوط وشدة الأمبير بشكل متناسب للحصول على حزمه تلائم جميع السماكات

* **مكنة القص المبرمجة** c.n.c : هي مكنه يتم فيها تخزين وتعديل المعلومات لعمليه القص من (أبعاد وسرعه قص) للحصول على الشكل المطلوب وبغزارة كبيرة في الإنتاج ودقه عالية في الابعاد وسرعه في التنفيذ مع إمكانية استرجاع الملفات للإستفتادة منها مجدداً عن طريق ذاكرة الآله

الاجزاء الرئيسية :

١-جهاز توليد حزمة البلازما :جهاز ماركة sato مركب على الالة

وهو الجزء المسؤول عن توليد تيار كهربائي الازم للحصول على القوس الكهربائي وإدخال الهواء المضغوط عبرة للحصول على حزمه البلازما وله عده مفاتيح :

- من الأمام : # مفتاح تعير ضغط الهواء وله تدريجات على شكل إضاءة
  # مفتاح تعير نوع حزمة البلازما وله الخيارات التالية :
  ١-الحز ٢- الخرق ٣ - التثقيب # مفتاح تعير شدة التيار:وهو مدرج من ٠- ١٠٠ % وتزيد شدة الأمبير بزيادة السماكة

Scanned by CamScanner

ومن الخلف :

ا- مفتاح on – off لتوصيل التيار الكهربائي

ب- كبل التغذية الرئيسي: ويدخل 380 فولط

ج- خرطوم الهواء المضغوط : وهو موصول على مصيدة ماء

د- كبل اوامر : وهو موصول بين الجهاز المعالج لإعطاء أمر التوليد للآلة

٢-التورشات : وهي الجزء المسؤول عن إعطاء الطاقة الحرارية الازمة لعملية القص وهي ثلاث تورشات للقص الأول للقص بالبلازما ويستخدم لقص جميع أنواع المعادن الحديدية والا حديدية .والاوكسي استلين ويستخدم في قص المعادن الحديده فقط وبسماكات كبيرة

٣- السكك (المحاور):وهي الجزء المسؤول عن اعطاء الحركة على المحورين x-y لحصول على الشكل ثنائي البعد للقطعة المطلوبة

٤- المعالج :وهو الجزء المسؤول عن اعطاء الاوامر وتلقي البيانات وتنظيم العمل بين اجزاء الالة للحصول على العمل النهائي

٥- لخراطيم والكابلات : وهي الجزء المسؤول عن توصيل التيار الكهربائي والهواء المضغوط وغاز القص للاله وهي مركبه على سي متحرك لسهولة تحرك الآله على المحورين x.y

٦- الاسطوانات : وهي مؤلفة من اسطوانة غاز منازل واسطوانة غاز أوكسجين لاعطاء شعله التسخين واسطوانة اوكسجين اخرى لتامين اوكسجين القص

٧- ضاغط الهواء : وهو الجزء المسؤول عن إعطاء الهواء المضغوط لتورش الاول لإحداث حزمة البلازما

Scanned by CamScanner

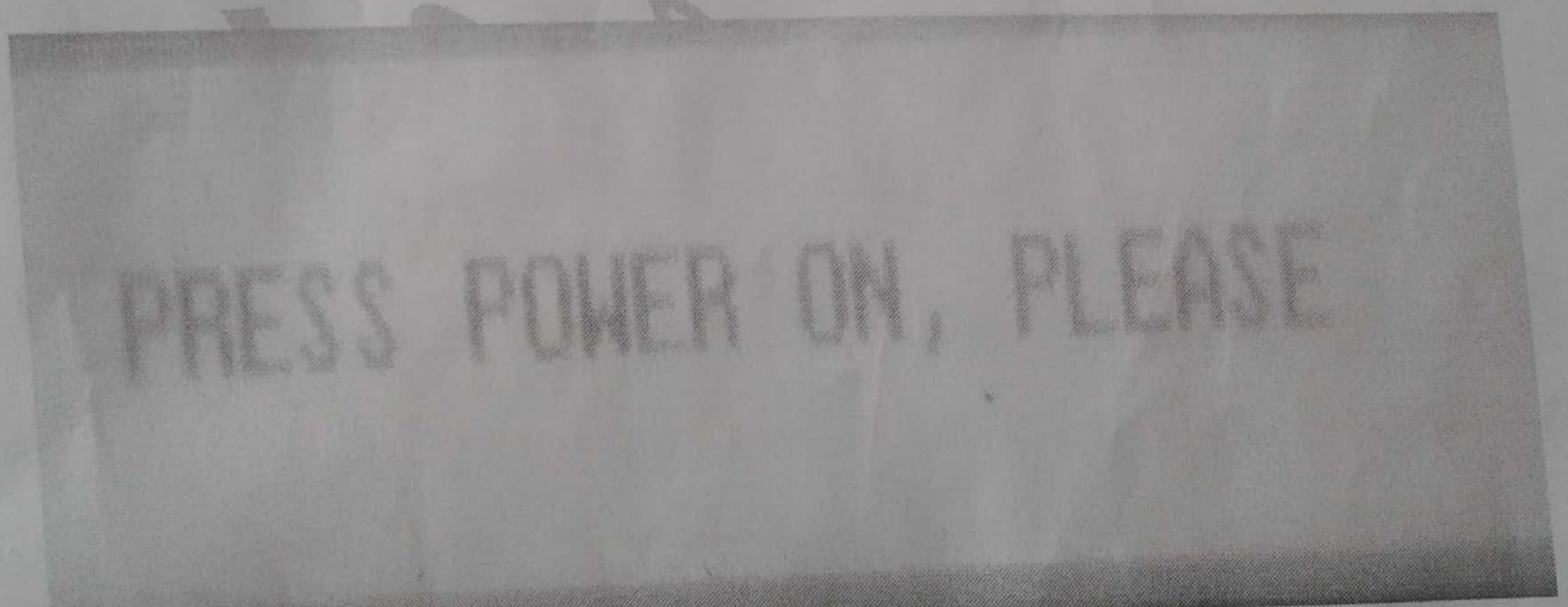
٨-آلية سحب الادخنة : وهي الجزء المسؤول عن سحب الغازات الناتجة عن عملية القص الى خارج مكان العمل ويتكون من مجرى دائري مقسم الى أربعة أجزاء مفتوحة من الأعلى ومزوده بغطاء مربوط مع مكبس هوائي يأخذ الهواء من الصمام عبر مواسير نحاسية ويتم إعطاء الأمر بفتح الصمام عندما تدوس الآله علية وعند تحرك الآلة الى جزء أخر تقوم بالدوس على صمام أخر لفتح المكبس الموازي له فيتم بذلك تركيز عملية سحب الغازات من المنطقة الواقعة تحت التورش وطرد الغازات الى خارج القسم

٩- طاولة العمل : وقي الجزء المسؤول عن حمل المشغولة أثناء عملية القص

١٠-جسم الآلة : وهو الجزء المسؤول عن حمل أجزاء الآلة

***طريقة البرمجة :

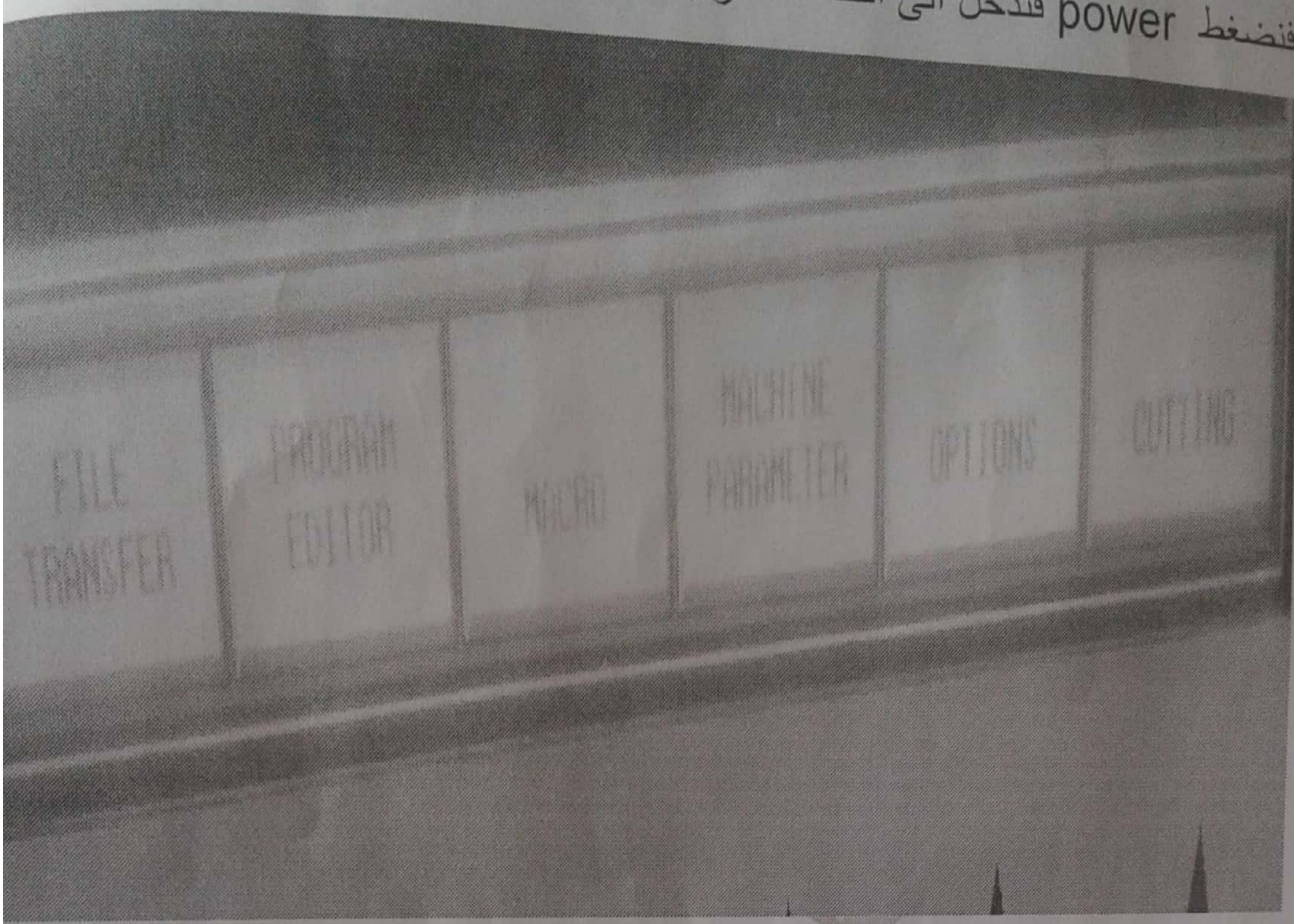
نتاكد أولاً من وجود الهواء المضغوط الازم لإنشاء حزمة البلازما وعند توصيل التيار الكهربائي للآلة يتحمل البرنامج وتظهر رسالة :



اضغط بور لطفا

Scanned by CamScanner

فتضغط power فتدخل الى الصفحه الرئيسية وتظهر الخيارلت التاليه:



١- تحميل الملفات

٢-تنزيل البرنامج

٣-الاشكال

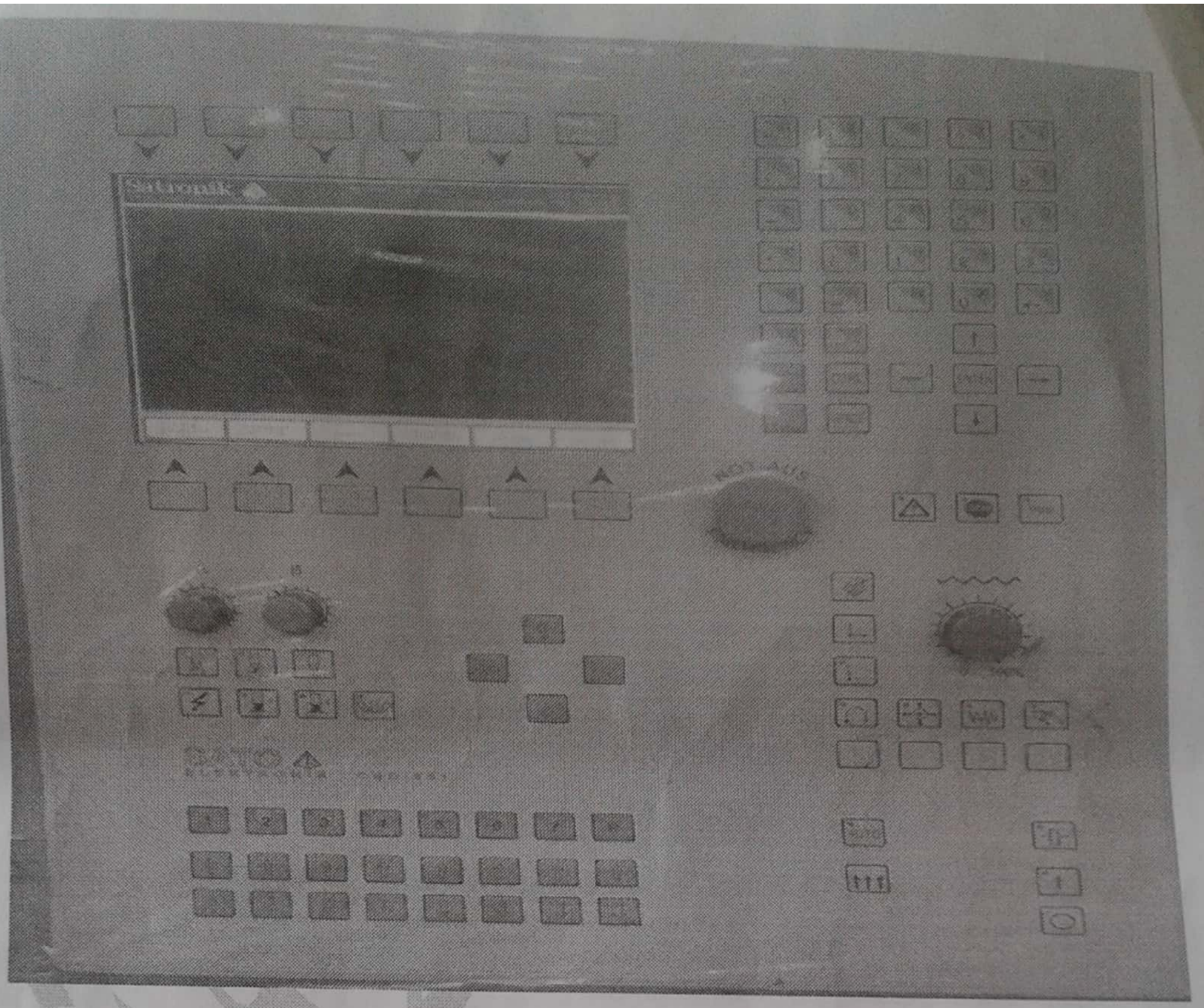
٤-اعدادت الاله

٥-خيارات

٦-القص

ولتحميل برنامج ندخل الى الاشكال فتظهر الاشكال المخزنه في الآله .. نقوم بتحديد الاشكل المطلوب من الاسهم ثم إنتر فندخل الى قائمه تحوي الرسمه المحملة في ذاكرة الآله ونقوم بتعديل الابعاد الوجودة للحصول على الشكل المطلوب ونعود الى الصفحة الرئيسية ونقوم بتحميل رقم الملف من (تنزيل الملف) ثم العودة الى الصفحة الرئيسية وبعدها ندخل الى صفحة القص وعرض النموذج فتظهر صفحه فيها الشكل المطلوب تنفيذة

Scanned by CamScanner



تقوم بالتاكد من تفعيل ثمان ازرار وهي :

١- تعشيق المسننات

٢- وضعية القص (نظري او اتوماتيك)

٣- تفعيل السرعة

٤- نقطة البداية

٥- تحديد السرعة

٦- تحديد نوعى التورش

Scanned by CamScanner

٧- تحديد رقم التورش

٨- تشغيل الآله

.....ولتحريك التورش نقوم بما يلي:

١- تصفير السرعة

٢- تحديد الاتجاه

٣- تشغيل الآلة

٤- فتح السرعة

وعندما تدوس الآلة على احد الحساسات في بداية ونهاية الشوط محوري x.y تتوقف الآلة عن العمل ويعمل زر stop ولإعادة الآلة الى العمل نقوم بما يلي :

١-كبس زر stopكبسة دائمة

٢-تصفير السرعة

٣-تحديد عكس الاتجاه

٤-تشغيل الآلة

٥-فتح السرعة فتدخل الآلة في مجال تحرك التورش

Scanned by CamScanner