



Appareil de calcul analytique pour travaux d'usinage sur machines-outils.

M. HENRI GIRAUD résidant en France (Loire).

Demandé le 15 juillet 1959, à 9^h 50^m, à Saint-Étienne.

Délivré le 25 juillet 1960.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Le problème de l'usinage consiste, comme certains auteurs l'ont défini, à établir, pour un travail bien déterminé, à effectuer sur une machine, choisie ou imposée, les conditions de marche de cette machine-outil, c'est-à-dire, après avoir précisé le genre de l'outil à employer, fixer les vitesses de coupe, l'avance et la profondeur de la passe, soit dans le dégrossissage, soit dans les finitions.

Les travaux de Taylor et du commandant Denis permettent, après examen et corrections faites d'après des essais pratiques, d'embrasser toutes les questions.

Ces auteurs qui, durant de longues années, ont étudié la question, ont déterminé quels étaient les facteurs principaux qui interviennent dans tous les problèmes d'usinage sur machines-outils.

Ces facteurs sont :

Nature de la matière travaillée;

Nombre de tours à la minute à obtenir;

Profondeur de la passe;

Avance;

Formes géométriques de l'outil;

Qualité de l'outil;

Durée de coupe de l'outil entre deux affûtages;

Puissance de la machine.

Partant de ces données, la présente invention se propose de déterminer, d'une façon directe et précise, l'un quelconque de ces facteurs en fonction de n'importe quels autres, et ceci, pour toutes les machines-outils (tours, fraiseuses, aléseuses, étaux limeurs, rabots, machines à tailler, perceuses, etc.).

Aucun appareil existant à l'heure actuelle, ne permet de donner tous ces renseignements en tenant compte de tous ces facteurs ou, s'ils le font, ce n'est qu'après avoir été obligés d'effectuer certains calculs préalables.

C'est ainsi que l'appareil, objet de la présente invention, permet de déterminer, de façon directe et précise :

La machine sur laquelle devra être effectué le travail pour l'obtention des meilleures conditions de rendement;

Les caractéristiques géométriques des outils à employer, leur qualité en garantissant leur bonne utilisation (durée de coupe);

Les vitesses à employer, en tours ou mètres par minute;

Les avances à employer pour avoir le temps machine minimum;

Le temps d'exécution soit en minute, soit en 1/100^e d'heure;

La puissance nécessaire en chevaux.

Cet appareil, qui est complet en lui-même, consiste dans ses éléments essentiels, en un jeu de réglettes graduées, toutes parallèles et à mouvements uniquement de translation sur une embase-support, dont au moins une, qui donne les profondeurs de passe, est fixe, tandis que les autres permettent d'obtenir, au départ de celle fixe précitée et par le moyen d'un curseur à double repère et comportant lui-même une échelle définissant les qualités ou nuances des métaux à travailler, les vitesses mètre ou tours minute, de même que la puissance de la machine-outil à utiliser, la profondeur de passe et les caractéristiques d'outils, l'un quelconque de ces facteurs s'obtenant immédiatement par lecture directe, sans aucun calcul préalable et sans recourir à aucun autre tableau, abaque ou autre élément indépendant.

Cet appareil peut aussi être complété, de façon connue en soi, par un jeu d'autres réglettes incorporées donnant les temps d'usinage en fonction des vitesses, l'avance et la longueur usinée.

L'invention sera de toute façon bien comprise en se reportant au dessin ci-annexé donné seulement à titre indicatif et dans lequel :

La figure 1 est une vue de face de l'appareil sans son curseur.

La figure 2 en est une coupe suivant 2-2 de la figure 1.

La figure 3 représente en élévation de face séparément et par dessus le curseur.

La figure 4 en est une coupe suivant 4-4 de figure 3.

L'appareil comprend une embase 10 dans laquelle coulisent, sur des glissières, des réglottes 2-4-5-6-7-9. Deux autres réglottes 1 et 3 sont fixes.

La réglotte fixe 1 porte une échelle logarithmique p dite échelle de profondeurs de passe. Sa position est quelconque.

La réglotte 2 qui est mobile, porte à sa partie supérieure, une échelle a dite échelle des avances, sa position sur la réglotte est quelconque et, à sa partie inférieure, une échelle b dite échelle de dureté dont la position sur la réglotte est également quelconque.

La réglotte 3 qui est fixe, comporte sur son bord inférieur et sur celui supérieur, une échelle logarithmique dite échelle de puissance P . La position de cette échelle sur la réglotte est rigoureuse; elle est fonction de la position de l'échelle de dureté b de la réglotte 2.

La réglotte 4, dite échelle des outils, est mobile et comporte à sa position quelconque, un abaque CO représentatif des caractéristiques d'outils donnant les angles de coupe et de direction :

A une position quelconque un deuxième abaque NO dit abaque des nuances d'outils :

Et, à une position quelconque, un troisième abaque CO' dit abaque des variantes.

Le positionnement correct de ces abaques facilitera la lecture.

La réglotte mobile 5 dite échelle des variantes comporte à sa partie supérieure et un point quelconque, une échelle 13 dite échelle secondaire des profondeurs de passe et, à sa partie inférieure, également en un point quelconque, une échelle a' représentant des avances.

La réglotte mobile 6 comporte sur ses bords, supérieur et inférieur, une échelle logarithmique V/\emptyset dite échelle des vitesses en mètres/minute et des diamètres et dont la position sur ladite réglotte peut être quelconque. Elle comporte également une flèche 14 dont, par contre, la position est parfaitement déterminée en fonction de la position de l'échelle V/\emptyset de la réglotte 6, de l'échelle a' de la réglotte 5 et de l'échelle 13 sur l'abaque CO'.

Les réglottes 7 et 9 sont reliées entre elles, donc coulisent en même temps.

La réglotte 7 a, à sa partie supérieure et inférieure, une échelle logarithmique, dite échelle des vitesses en tours/minute. Le repère π est parfaitement signalé.

La réglotte 9 a, à sa partie supérieure, une échelle logarithmique, dite échelle des temps.

Quant à la réglotte 8, elle coulisse entre elles 7 et 9. Elle comporte :

A sa partie supérieure, une échelle logarithmique dite échelle des avances;

A sa partie inférieure, une échelle logarithmique dite échelle des longueurs.

Enfin, un curseur transparent 11 recouvre toutes les réglottes. Il coulisse sur l'embase 10.

Sur ce curseur, un trait de repère 12, situé sur la partie droite, se prolonge depuis le bord supérieur jusqu'à celui inférieur.

On remarque un autre trait de repère 15 dont dont la position est rigoureuse car il permet de positionner l'abaque CO par rapport à l'abaque NO et, de ce fait, l'abaque NO par rapport à l'échelle des puissances P de la réglotte 3.

Ce curseur comporte également une échelle MT correspondant aux métaux travaillés. Cette échelle recouvre une certaine zone de la réglotte 5, sa position est rigoureuse, car elle permet de définir les vitesses par minute à employer en fonction de la puissance choisie.

Pour permettre de comprendre le fonctionnement de cet appareil, on résoud ci-dessous un problème d'usinage, tel qu'il se présente dans la pratique.

Dans tous les problèmes d'usinage, on a :

Une matière M qui est imposée (acier 60 kg, par exemple) :

Un diamètre de pièce ou d'outil D qui est également imposé (80 mm par exemple) ;

Une profondeur de passe p qui est aussi imposée, qu'il s'agisse d'un travail d'ébauche ou de finition (4 mm par exemple) ;

Une avance a qui est indifférente pour les travaux d'ébauche, mais imposée ou plutôt limitée pour les travaux de finition (0,40 mm par exemple).

De toute façon, l'avance a sera la plus élevée possible afin d'utiliser le maximum de puissance pour avoir un temps machine minimum et une longueur à usiner L qui est imposée.

Pour résoudre ce problème d'usinage, il suffit :

1° De déplacer la réglotte 2 pour positionner l'avance choisie a face à la profondeur de passe p de la réglotte 1 ;

2° De déplacer le curseur 11 pour en positionner le repère 12 face à la dureté correspondant à la matière M (échelle inférieure de la réglotte 2) ;

3° Et de déplacer la réglotte 4 pour en positionner l'abaque CO sous le repère 15 du curseur 10 en fonction des caractéristiques d'outils à employer.

On peut alors lire d'une façon directe et précise, en s'aidant ou non du curseur :

les différentes puissances nécessaires en fonction de n'importe quelles caractéristiques d'outils (angle de coupe et direction), des qualités d'ou-

tils (nuance) et de leur durée de coupe entre deux affûtages;

La puissance est lue sur l'échelle P de la réglette 3 face au point d'intersection de l'abaque correspondant à la durée de coupe entre deux affûtages et de la nuance d'outils choisie.

Si la puissance P de la machine est imposée, la lecture sera faite en sens inverse. Face à la puissance P de la réglette 3, on peut lire quel sera l'outil à employer, sa nuance et sa durée de coupe entre deux affûtages. Pour obtenir ces caractéristiques, il faut amener le repère 12 du curseur 11 face à M sur l'échelle b de la réglette 2. On lit alors, face au repère 15, sur l'abaque CO les caractéristiques (angle de coupe et angle de direction).

L'outil, ses caractéristiques et les puissances étant soit déterminées, soit choisies, on peut, pour continuer le problème, supposer une puissance P telle que 20 CV;

4° Déplacer le repère 12 du curseur 10 sur la puissance P choisie (réglette 3);

5° Déplacer la réglette 5 et amener p' face à l'outil choisi, abaque CO', réglette 4, (p' correspondant à la profondeur de passe p , soit 0,4);

6° Déplacer la réglette 6 de façon à positionner le repère 14 face à a' de la réglette 5.

On peut alors lire sur la réglette 6, face au repère de l'échelle MT, correspondant à la matière M, la vitesse en mètres et par minute;

7° Face au repère de l'échelle du curseur 11, amener le repère π de la réglette 7.

On peut alors lire sur la réglette 7 face au \emptyset de la pièce D (réglette 6) la vitesse en tours/minutes à employer.

8° Positionner l'avance a (réglette 8) face à la vitesse tours/minutes déterminée qui se trouve sur la réglette n° 7.

Face à la longueur à usiner L, réglette 8, nous pouvons lire sur la réglette 9, solidaire de 7, le temps nécessaire à la machine pour exécuter le travail en minute.

Pour avoir le temps en 1/100^e d'heure, utiliser le curseur 11, repère 16 (fig. 3).

L'échelle a' , précisée comme pouvant être située en un point quelconque de la réglette 5, peut y figurer également en plusieurs endroits pour plus de facilité de manipulation et de lecture, en prévoyant évidemment sur la réglette 6 autant de flèches 14.

Ainsi, par un seul exemple, on voit qu'on peut déterminer immédiatement, de façon directe et précise :

1° Avec un appareil composé des réglottes 1-2-3-4 :

La nature de la matière travaillée;

La profondeur de passe;

L'avance;

Les formes géométriques de l'outil;

La qualité de l'outil;

La durée de coupe de l'outil entre deux affûtages;

La puissance de la machine.

2° Avec un appareil composé de réglottes 1-2-3-4-5-6 et d'un curseur :

Les facteurs énumérés ci-dessus, plus la vitesse de coupe en mètres/minute.

3° Et avec un appareil semblable à celui énuméré ci-dessus auquel on a ajouté une règle à calcul (7-8-9), le temps nécessaire pour exécuter ces opérations, en fonction de tous les facteurs principaux.

On voit donc quelle est l'extrême étendue des possibilités de cet appareil qui peut être utilisé :

Dans les bureaux d'étude;

Dans les bureaux de préparation du travail;

Dans les bureaux de devis;

Dans les bureaux de planning;

A l'atelier par l'ouvrier lui-même.

C'est pour le chef d'atelier, le chef d'équipe, le régleur, un outil indispensable qui peut être adapté pour la commande automatique des machines ultra-modernes.

Enfin, comme il va de soi et comme il ressort d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite pas au seul mode d'exécution indiqué ci-dessus; elle en embrasse au contraire, toutes les variantes de réalisation.

RÉSUMÉ

1. Appareil de calcul analytique pour travaux d'usinage sur machines-outils, complet en lui-même, c'est-à-dire ne nécessitant aucun calcul préalable non plus que l'utilisation d'aucun tableau, abaque ou autre élément indépendant, caractérisé en ce qu'il est composé d'un jeu de réglottes graduées, toutes parallèles et à mouvements uniques de translation sur une embase-support, dont au moins une, qui donne les profondeurs de passe, est fixe, tandis que les autres permettent d'obtenir, au départ de celle fixe précitée et par le moyen d'un curseur à double repère et comportant lui-même une échelle définissant les qualités ou nuances des métaux à travailler, les vitesses mètre ou tours/minute, de même que la puissance de la machine-outil à utiliser, la profondeur de passe et les caractéristiques d'outils, l'un quelconque de ces facteurs s'obtenant immédiatement par lecture directe.

2. Appareil de calcul analytique tel que spécifié en 1 comportant, en combinaison, un jeu complémentaire de réglottes incorporées donnant les temps d'usinage en fonction des vitesses, l'avance et la longueur usinée.

3. A titre de produit industriel nouveau, tout

appareil comportant application de semblables dispositions en vue du calcul analytique par lecture directe, sans calcul préalable, ni appareil ou élément complémentaire, de tous les facteurs posés par les problèmes d'usinage sur machines-outils.

HENRI GIRAUD

Par procuration :
GERMAIN & MAUREAU

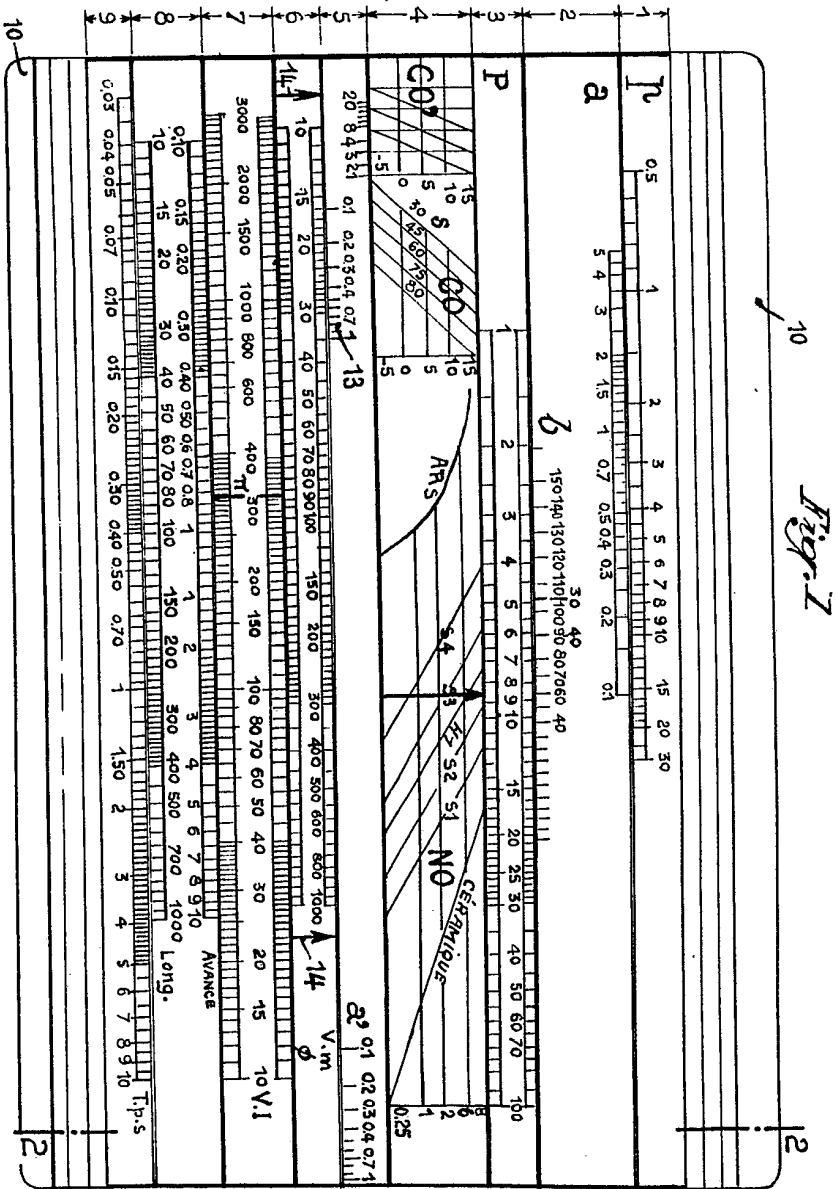


Fig. 1

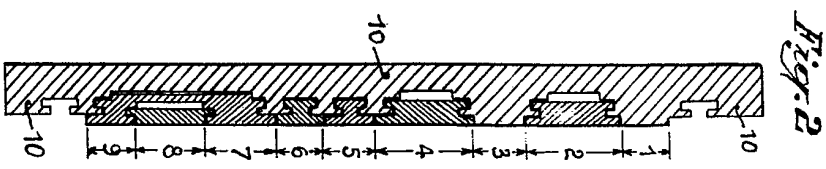
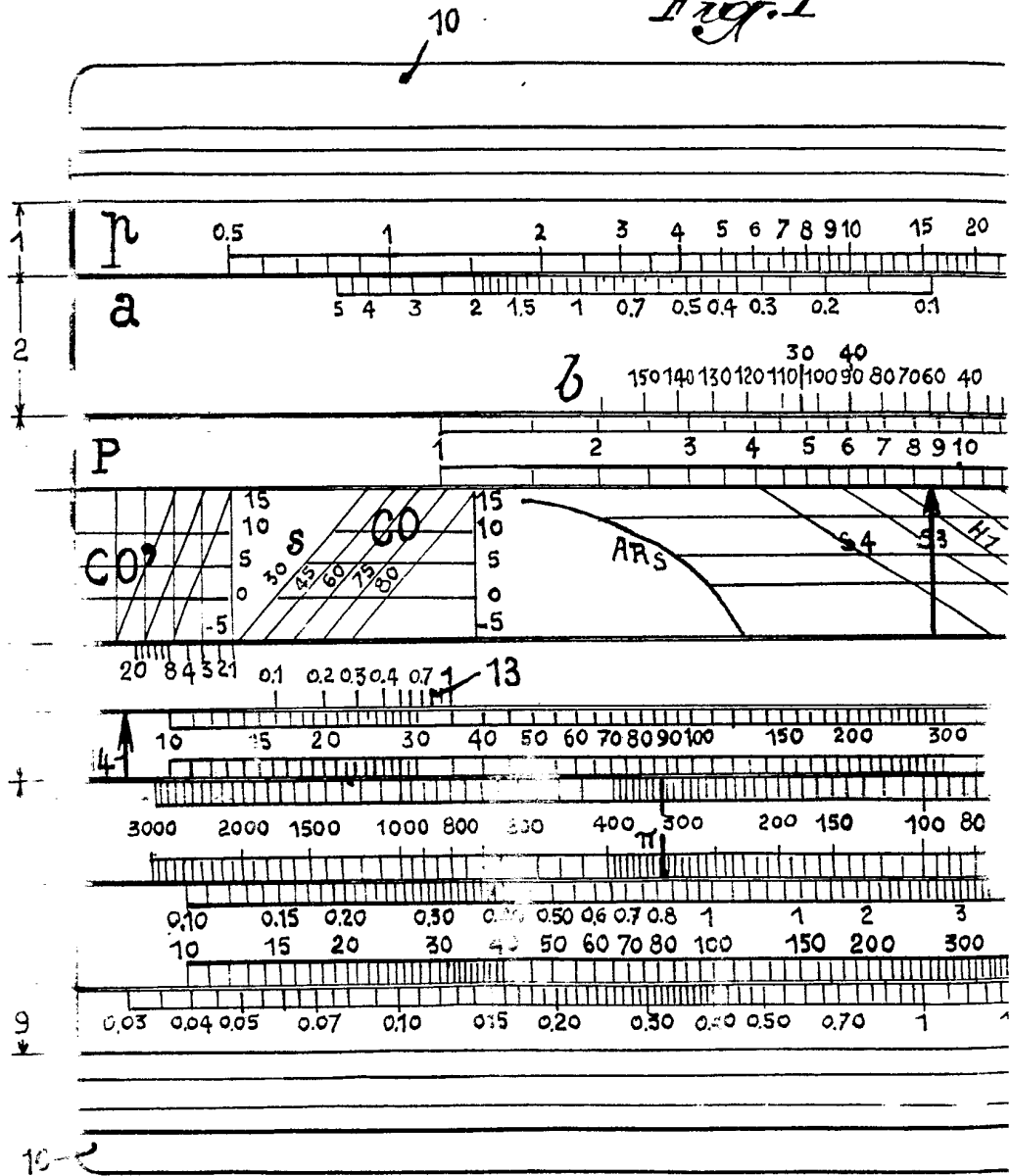


Fig. 2

Fig. 1



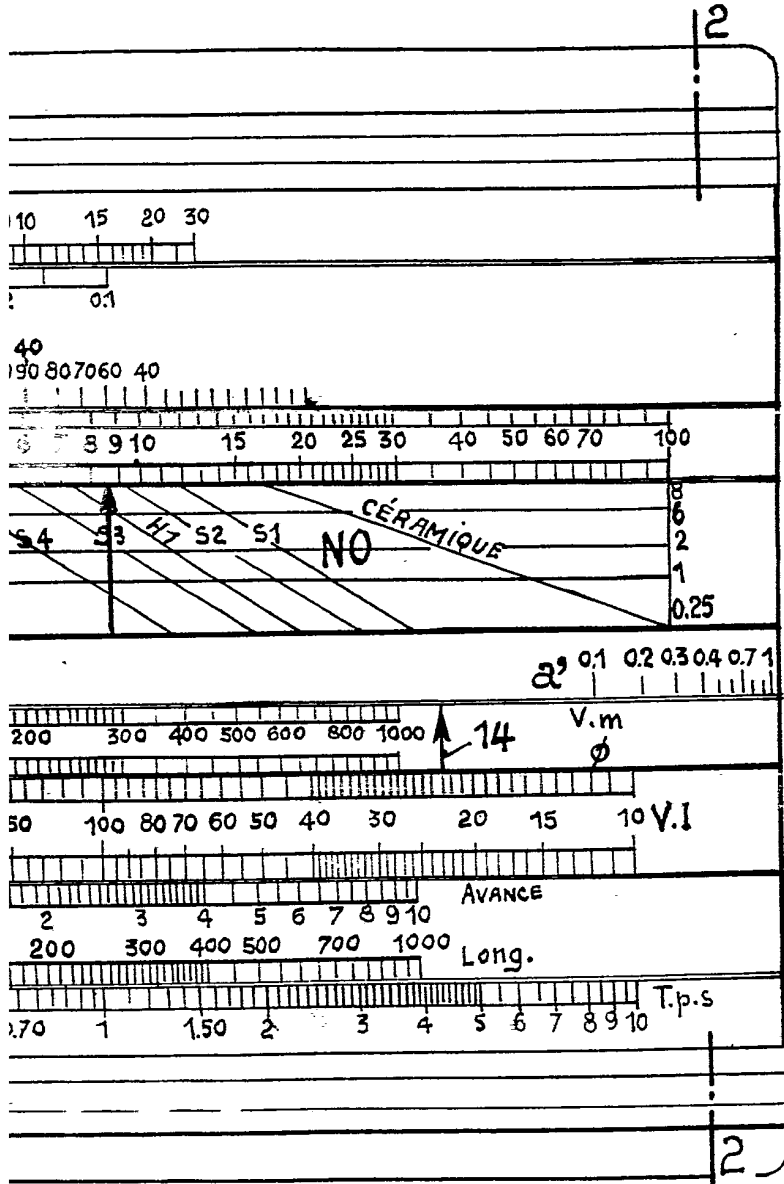


Fig. 2

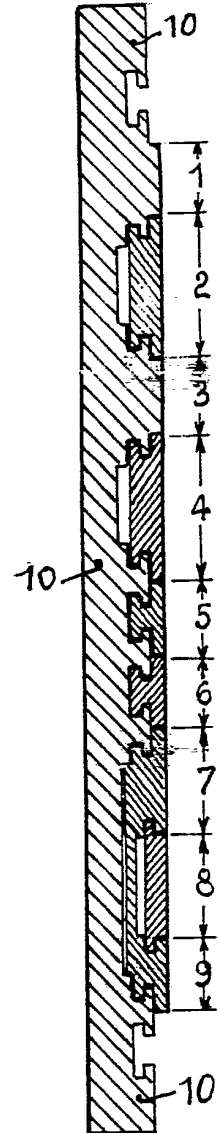


Fig. 3

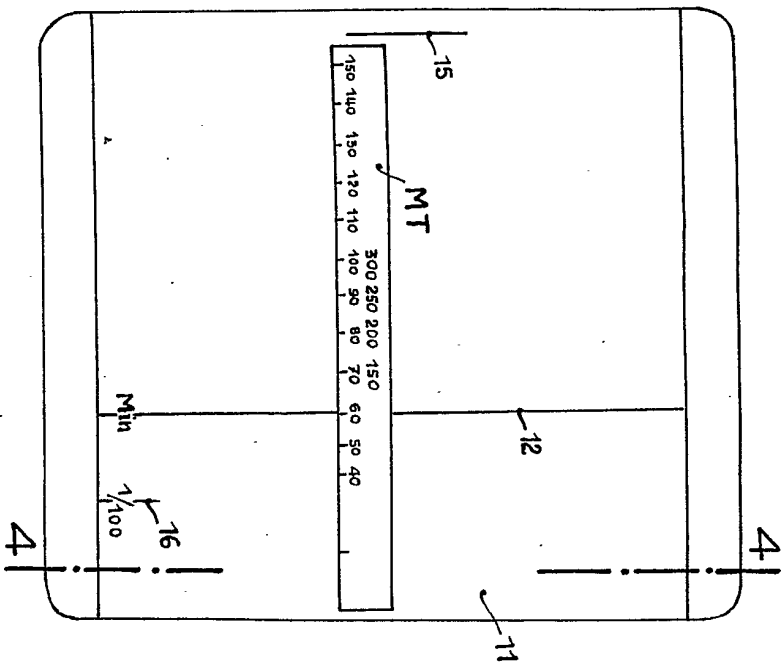


Fig. 4

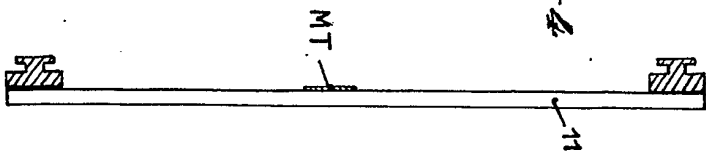
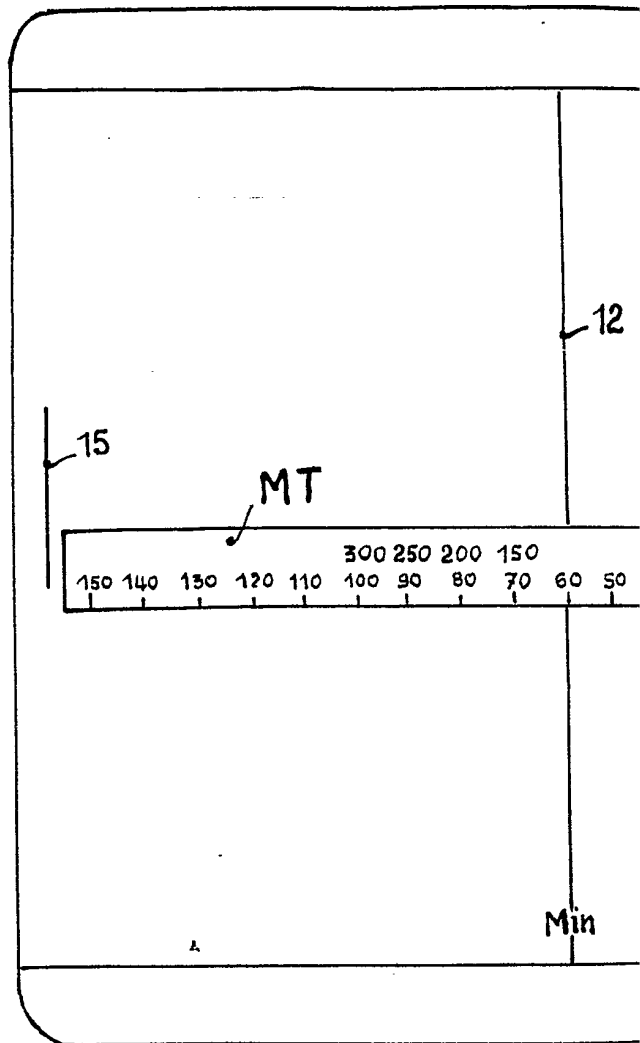


Fig. 3



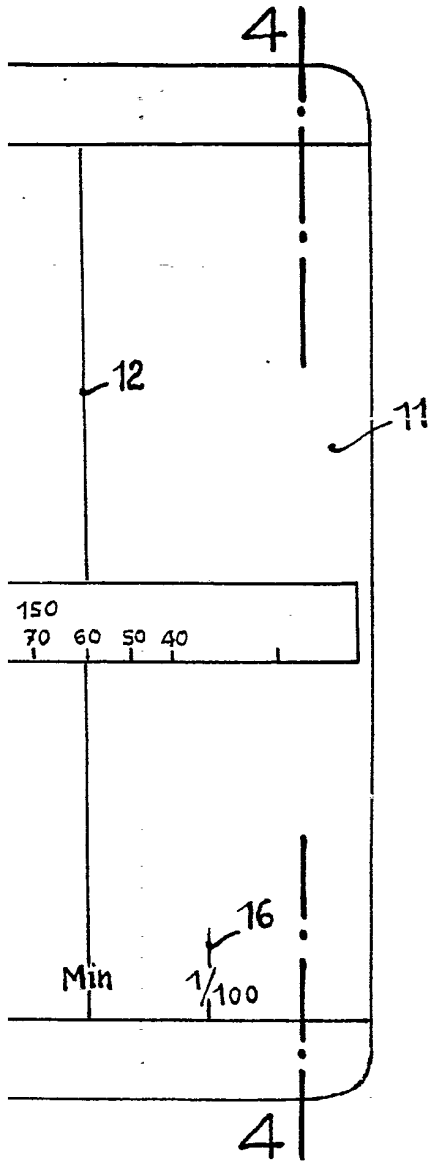


Fig. 4

