

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 82 05574**

---

⑮ Procédé et dispositif pour régler et agir sur la forme d'une couture.

⑯ Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). D 05 B 69/24, 19/00.

⑰ Date de dépôt..... 31 mars 1982.

⑱ ⑳ ㉑ Priorité revendiquée : RDA, 6 avril 1981, n° WP D 05B/229 017/1.

㉒ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 8-10-1982.

---

㉓ Déposant : Entreprise dite : VEB KOMBINAT TEXTIMA, entreprise de droit allemand, rési-  
dant en RDA.

㉔ Invention de : Karl Pestel, Manfred Kraus, Jürgen Waldmann et Heinz Holzmann.

㉕ Titulaire : *Idem* ㉓

㉖ Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en Propriété Industrielle,  
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à un procédé et à un dispositif pour régler et agir sur la forme d'une couture lors de sa réalisation et/ou l'assemblage automatiques de matières textiles, de tissus hautement polymères, de cuirs et de métaux.

On connaît déjà des solutions techniques qui permettent de coudre automatiquement. Les procédés connus résolvent le problème qui consiste à guider des pièces à assembler en fonction d'un trajet géométrique déterminé, vers l'endroit d'exécution de la piqûre. On connaît notamment deux procédés .

1 - La pièce à coudre est maintenue serrée entre des plaques ou des éléments analogues d'un cadre et l'élément de serrage est déplacé au-dessous de l'endroit de la piqûre selon le principe d'une commande numérique.

La demande de brevet DE 2629677 décrit, par exemple, une machine à coudre à commande numérique et par laquelle on réalise une couture correspondant à un gabarit. La nouveauté de cette solution consiste dans le fait qu'on n'utilise qu'un gabarit sous forme de dessin qui permet d'obtenir des signaux numériques pour la commande grâce à un dispositif d'exploration optique auquel sont associés des moyens techniques appropriés.

D'autres dispositifs connus (demande de brevet DE 2313222, brevet DD 126881, brevet US 3986466, demande de brevet DE 2826084 et brevet US 3613610) utilisent des bandes perforées ou d'autres supports d'informations.

La demande de brevet DE 2557171 décrit un dispositif dans lequel la pièce à coudre est maintenue tendue par un dispositif de serrage qui explore optiquement le bord faufile et commande la couture d'ornement s'étendant de façon équidistante.

2 - La pièce à coudre est maintenue serrée par endroits de façon continue ou discontinue pour être conduite ensuite en dessous de l'endroit de piqûre à l'aide de butées et au moyen d'éléments qui saisissent la pièce pour lui

transmettre une énergie de déplacement.

Des solutions basées sur ce principe sont décrites par les demandes de brevets DE 2253990 et 2522422.

5 Des procédés résolvant les problèmes du transport des pièces à coudre et des dispositifs de surveillance sont connus par les demandes de brevets DE 2909664, 2907669, 2840048 et 2437777. Ces procédés sont utilisés en fonction de la matière des pièces à coudre et du résultat que l'on veut obtenir.

10 Les dispositifs connus permettant de serrer correctement les pièces à coudre, de les déplacer dans le sens des coordonnées et de réaliser une couture de forme et de qualité parfaite, présentent cependant l'inconvénient de nécessiter un grand nombre d'éléments tels que, par exem-  
15 ple, une table qui peut être déplacée dans le sens des coordonnées x et y.

Un inconvénient important provient du déroulement discontinu de l'opération de couture du fait que les pièces doivent être serrées dans le support avant leur couture  
20 et en amont de l'endroit de piqure et être desserrées après avoir été cousues. Il est évidemment possible d'améliorer le rendement en utilisant à tour de rôle plusieurs supports ce qui augmente cependant encore le prix de revient. Le déplacement des supports des pièces à coudre est effectué  
25 soit de façon traditionnelle à l'aide de gabarits qui sont explorés mécaniquement, pneumatiquement ou par voie photo-électrique soit en fonction d'un programme qui, par l'intermédiaire d'une commande CNC, agit sur le déroulement du déplacement des éléments d'entraînement des supports.

30 Les dispositifs qui conduisent les pièces à coudre vers l'endroit de piqure sans utiliser des dispositifs tendeurs ou de serrage, et uniquement à l'aide d'éléments de conceptions différentes, présentent l'inconvénient qu'il se produit entre les éléments d'entraînement pour le guidage  
35 une couture d'une qualité inférieure et dont la forme diffère de celle qui est demandée en raison des propriétés

élastiques de la matière des pièces à coudre. Un autre  
inconvéniént réside dans le fait que ces dispositifs ne  
peuvent être utilisés que pour un faible nombre de formes  
de couture. La machine à coudre ne permet pas de détecter  
5 et de corriger les écarts se produisant par rapport à la  
forme désirée de la couture.

La présente invention a pour objet, d'une part,  
d'automatiser complètement le processus de couture et,  
d'autre part, de créer des moyens élargissant le champ  
10 d'application de la couture automatique tout en améliorant  
la qualité de la couture obtenue. L'avantage économique de  
ce procédé réside dans une économie de main-d'oeuvre dans  
l'industrie de la confection.

L'invention a pour objet de créer un procédé qui  
15 permet, grâce à un système autocorrecteur, d'élaborer un  
programme pour réaliser automatiquement des coutures de  
forme quelconque, les données mémorisées du programme étant  
utilisées pour le réglage de la forme de la couture lors  
du processus de production qui suit. Il doit en outre être  
20 possible d'équiper la machine à coudre d'un dispositif qui  
emmagasine les données d'une forme de couture désirée,  
explore la forme de la couture en cours de réalisation,  
compare celle-ci à la forme de couture prédéterminée et mise  
en mémoire et délivre des signaux à un dispositif de réglage  
25 afin de pouvoir réaliser une couture qui présente la  
forme désirée.

Les problèmes exposés ci-dessus sont résolus confor-  
mément à l'invention par un procédé qui est caractérisé en  
ce que le processus de couture est basé sur un processus de  
30 réglage. Les écarts de la couture réalisée par rapport à  
la forme de couture mise en mémoire servent de grandeurs  
de réglage aux éléments de transport des pièces à coudre.  
La forme de la couture tout d'abord réalisée est convertie  
en données pouvant être mises en mémoire avec les autres  
35 données concernant le nombre des points, l'allure de la  
couture subséquente et analogues. La forme de la couture

réalisée lors de la couture automatique est ensuite comparée aux données mises en mémoire. Lorsqu'il se produit des écarts ceux-ci sont aussitôt corrigés automatiquement de façon à obtenir une couture d'allure régulière. De ce fait le déroulement du processus de couture constitue un système à auto-réglage. Etant donné que la couture produite est comparée à une couture réalisée tout d'abord en fonction d'aspects technologiques optimum, on peut considérer qu'il s'agit d'un système à auto-correction.

10 Sans apporter des modifications notables aux organes connus et destinés à la formation de la couture, une tête de détection est disposée à proximité de l'emplacement de la couture et à une faible distance de la surface du tissu de façon à ne pas entraver le processus de formation de la couture.

15 Grâce à l'utilisation d'un système composé, par exemple, d'une source lumineuse en tant qu'émetteur, d'ensembles de fibres optiques en tant qu'éléments de transmission et de capteurs à corps solide, par exemple à base d'arséniure de silicium ou de gallium en tant que récepteurs, on obtient non seulement un fonctionnement plus rationnel mais on peut également agir sur le déroulement du processus de couture de façon à augmenter la précision.

20 La tête de détection contient une unité composée de dispositifs analyseurs qui sont constitués de préférence par des éléments photosensibles CCD sous forme de matrices ou sous forme de lignes en tant que capteurs d'image à corps solide. Ces composants semi-conducteurs optico-électroniques fonctionnent en tant que récepteurs photo-électriques qui en étant reliés à des mémoires de charge permettent la décomposition d'une image optique en différents éléments d'image.

25 Les signaux créés sont amplifiés et mis en mémoire périodiquement en fonction des points se succédant, de façon qu'ils puissent être comparés immédiatement aux signaux déjà existants, les différences constatées servant alors

au réglage des trajets des coutures.

Il est également possible d'utiliser une tête de détection comportant des photo-transistors. Dans ce cas on réalise sous forme de matrice des alésages de faible  
5 diamètre dans un corps qui présente une surface plane dans le sens de la pièce à coudre. A l'intérieur de ces alésages sont prévues des fibres optiques qui conduisent les signaux lumineux vers un endroit éloigné de l'emplacement de la couture où les photo-transistors sont disposés  
10 à une certaine distance les uns des autres. L'extrémité de la fibre optique en regard de la surface de la pièce à coudre est disposée à l'intérieur de la tête et à l'extrémité d'un alésage cylindrique de façon à créer un faisceau lumineux à effet directif.

15 Les émetteurs de rayons lumineux peuvent être disposés aussi bien au-dessus qu'au-dessous de la pièce à coudre. Les émetteurs de rayons lumineux prévus au-dessus de la pièce à coudre sont montés à gauche et à droite de l'aiguille de façon à émettre la lumière, de préférence dans  
20 la gamme des infrarouges ou des ultraviolets, parallèlement à la surface du tissu. Cette lumière est captée par la tête de détection après sa réflexion par la couture ou par le bord, s'étendant parallèlement à cette dernière, d'une partie de la pièce à coudre. Il est également possible de  
25 reproduire le bord de la pièce à coudre en projetant l'ombre du bord supérieur de la pièce sur la partie inférieure de cette dernière au moyen d'un faisceau lumineux oblique, ce qui permet d'explorer la position de la couture s'étendant de façon équidistante au bord de la pièce à coudre.

30 Afin de permettre une utilisation universelle du procédé de l'invention pour la confection de matières textiles, l'émetteur de rayons lumineux peut être disposé en dessous des pièces à coudre à condition que la matière textile laisse passer la lumière. Dans ce cas les bords de la  
35 pièce à coudre et les diverses couches des pièces à réunir créent des rayons lumineux d'intensités différentes qui

sont évalués, par exemple, par un élément CCD.

Dans de nombreux cas on peut utiliser l'un des fils à coudre supérieurs qui peut être détecté du fait qu'il présente une certaine luminence lorsqu'il est éclairé par un type de lumière déterminé.

Les signaux électriques sont traités électroniquement de façon connue ce qui permet de les mettre en mémoire et de les comparer à des signaux déjà mémorisés. Les écarts géométriques pouvant être relevés et leurs variations dans le temps sont interprétés (par exemple au moyen d'un calculateur miniature) et influencent, par l'intermédiaire d'étages d'amplification, la commande des éléments destinés au transport de la pièce à coudre ce qui permet une correction de la forme de la couture en cours de réalisation.

Le procédé suivant l'invention crée la possibilité de convertir sur une machine à coudre un parcours désiré d'une couture en signaux numériques en vue du réglage de la forme de la couture en cours de réalisation et de transmettre les signaux numériques obtenus à d'autres machines à coudre afin de régler également le parcours des coutures réalisées sur ces machines.

Pour le transport des pièces à coudre on peut utiliser, outre les dispositifs connus, également des paires de cylindres de serrage qui sont entraînées par des moteurs permettant de faire varier la vitesse de rotation et qui, lors d'un guidage manuel des pièces à coudre, enregistrent le nombre de tours nécessaire à ce guidage au moyen d'un enregistreur des grandeurs mesurées. A cet effet on peut utiliser, par exemple, des moteurs pas à pas.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, aux dessins annexés.

La fig. 1 montre en élévation de face la zone de

réalisation de la couture pour un exemple de réalisation.

La fig. 2 est une élévation latérale de la fig. 1.

La fig. 3 est une vue de dessus de la zone de réalisation de la couture suivant la fig. 1.

5 La fig. 4 est une vue de dessus de la zone de réalisation de la couture mais la tige de support du pied de biche présente une autre position qu'à la fig. 3 et la forme du pied de biche est également différente.

10 La fig. 5 est une vue de dessus analogue à la fig. 3 mais avec le dispositif de transport et la pièce à coudre.

La fig. 6 est un schéma par blocs du dispositif de traitement des informations.

Les fig. 1, 2 et 3 se rapportent à une machine à coudre à point de piqûre double dont les éléments de travail  
15 n'ont subi aucune modification. Le fil supérieur 2 est engagé dans le chas de l'aiguille 1. Le pied de biche 3 de conception classique applique la couche inférieure 4 et la couche supérieure 5 du tissu contre la plaque à aiguille 6. Le point de la couture est formé par le fil supérieur 2 et  
20 par le fil inférieur 7. De part et d'autre de la tige de support 13 du pied de biche 3 se trouvent l'émetteur droit 8 de rayons lumineux et l'émetteur gauche 9 de rayons lumineux. L'alimentation en courant des émetteurs de rayons lumineux 8, 9 s'effectue en fonction de la position du bord  
25 14 de la couche de tissu supérieure 5. Lorsque, par exemple, le bord de la couche supérieure du tissu se trouve, comme représenté à la fig. 1, à gauche de l'aiguille 1, l'émetteur de droite 8 envoie un rayon lumineux. Les rayons réfléchis partiellement vers le haut par le bord 14 du tissu sont  
30 alors captés par l'extrémité avant du conducteur de lumière 12 logée dans les alésages 11 de la tête de détection 10. Afin d'améliorer l'effet directif des rayons lumineux incidents, les conducteurs de lumière 12 sont montés à l'intérieur de la tête de détection 10 de façon que leurs extrémités avant se trouvent au fond d'un alésage 11 de petit  
35 diamètre et de grande longueur. Dans la forme de réalisation

suivant la fig. 4, la position de la tige de support 15 du pied de biche est différente de celle de la tige de support 13 des fig. 1 à 3 et la forme du pied de biche 16 est également différente. De ce fait on peut utiliser une tête  
5 de détection 17 qui est fixée plus près de l'endroit de formation de point. Une tête de détection supplémentaire 18 est prévue sur le côté entrée des pièces à coudre.

Lorsqu'il s'agit de réaliser des coutures longues et présentant une forme non rectiligne, une troisième tête  
10 de détection 19 est montée en aval et à une distance appropriée de la tête de détection 17.

Au début de la réalisation de la couture 20a les têtes de détection 10, 17, 18 et 19 sont abaissées jusqu'à proximité de la pièce à coudre 20 et elles sont sou-  
15 levées automatiquement à la fin 20c du processus de couture.

Dans le cas de pièces à coudre constituées par une matière translucide, les émetteurs de rayons lumineux sont disposés en dessous d'une plaque à aiguille 6 réalisée également en une matière transparente. On peut aussi utili-  
20 ser une plaque à aiguille 6 elle-même émettrice de rayons lumineux.

Lors de la couture automatique (fig. 5) la pièce à coudre 20 est placée sous le pied de biche 3 et la couture débute en 20a. La machine à coudre se trouve alors commutée  
25 au moyen du dispositif 30 sur la position "enregistrement de programme". Ensuite la couture est réalisée jusqu'au point 20b en guidant manuellement la pièce à coudre 20. La tête de détection 10 détermine à partir de chaque point ou piqûre effectuée l'allure de la couture et fournit, par  
30 l'intermédiaire d'un dispositif d'identification de couture 29 correspondant à un transformateur de mesure, une valeur mesurée à une mémoire 31. La tête de détection 10 correspond à une sonde de mesure. Le mouvement d'avance du transporteur 21 de conception classique s'effectue de façon syn-  
35 chrone avec le mouvement de l'aiguille. Le nombre des points ou des piqûres, la grandeur de l'avance du transporteur 21

et les positions de l'aiguille 1 sont également introduits dans la mémoire 31 par l'intermédiaire d'un compteur de points 27, d'un capteur de valeurs mesurées 26 pour l'entraînement normal et d'un capteur de valeurs mesurées 28

5 pour la position de l'aiguille. Le dispositif d'avance 22 qui, de préférence, est constitué par une paire de cylindres de serrage, et un capteur incrémental 23 sont commandés par la pièce à coudre 20 guidée manuellement. Les données ainsi déterminées sont également transmises à la mémoire 31 par l'intermédiaire d'un capteur 25 pour l'entraînement additionnel. Lorsque l'aiguille 1 arrive à l'endroit 20b elle reste plantée dans la pièce à coudre 20, le processus de couture est interrompu, la commande normale est mise hors service et la pièce à coudre 20 est pivotée manuellement

15 autour de l'aiguille après soulèvement du pied de biche 3. Grâce à cette opération d'autres données sont introduites dans la mémoire 31 par l'intermédiaire de l'avance 22. Le bord de la pièce à coudre muni de la couture réalisée est amené vers la gauche derrière l'aiguille 1 et

20 permet à des signaux lumineux d'atteindre d'autres alésages 11 de la tête de détection 10. Tandis que seuls les trous des rangées 7 et 8 recevaient de la lumière pendant la couture jusqu'au point 20b, les trous 1 à 8 de la rangée a et les trous 2 à 8 des rangées b et c reçoivent également

25 des signaux lumineux, dans le présent exemple, à la fin de la rotation de la pièce à coudre autour de l'aiguille. Ce changement est enregistré dans la mémoire 31. Lorsque le processus de couture se poursuit il se produit à chaque piqûre une modification en ce qui concerne les signaux

30 lumineux captés, ces modifications étant également mémorisées. Au point 20c le processus décrit ci-dessus se répète.

Après avoir terminé la couture de la pièce 20 la machine est commutée sur la position "couture automatique". L'état de démarrage 20a de la machine est obtenu à partir

35 d'un dispositif d'approvisionnement en pièces à coudre connu et le processus de couture commence. La tête de détection 10

relève l'écart latéral en tant que valeur effective pour un dispositif 33 monté à la suite et comparant cette dernière à la valeur nominale provenant de la mémoire 31. La différence entre la valeur nominale et la valeur effective est amplifiée dans le contrôleur 34 de la forme de la couture et elle est utilisée en tant que grandeur de réglage pour corriger la vitesse de rotation de la paire de cylindres de serrage 22 qui est entraînée, par exemple, par un moteur pas à pas 24. Le pivotement ou la rotation de la pièce à coudre 20 s'effectue après exécution du nombre de piqûres enregistré à l'aide de la commande additionnelle 22. Le moteur pas à pas 24 continue alors à tourner jusqu'à ce que le comparateur 33 permette d'obtenir une grandeur de réglage qui présente un écart minimum de la valeur nominale demandée. Le processus de couture se déroule jusqu'à la fin du programme mis en mémoire.

Le dispositif analyseur d'image de la tête de détection 10 a pour objet de moduler les signaux selon un ordre chronologique. A cet effet les variations de luminosité sont reproduites sur un milieu en créant tout d'abord une image de tension grâce à la lumière incidente. Lors de l'interrogation de la répartition de densité de charge des courants correspondants, dont l'allure dans le temps représente la modification des paramètres de couture, s'écoulent par l'intermédiaire d'un circuit extérieur. Ces valeurs analogiques sont mesurées et traitées par un système qui comprend l'entraînement de la commande additionnelle 24, le commutateur pour le guidage manuel 30, un convertisseur analogique-numérique 35, un adaptateur 36, un micro-calculateur 37 et des appareils périphériques 38 (fig. 6). Entre les différents composants de ce système s'effectue une transmission de signaux d'information et de signaux de commande et ces composants servent à la détection et à l'évaluation des paramètres de couture, à la détermination de l'écart par rapport aux valeurs mises en mémoire, au contrôle de l'exactitude des valeurs mesurées, à l'interpréta-

tion et à l'émission des grandeurs exploitées, à la commande du processus de couture par l'intermédiaire de l'entraînement, par exemple des moteurs pas à pas, et en cas de nécessité à la représentation d'informations,

5 concernant le processus de couture, sur un écran de visualisation.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé pour le réglage, en fonction d'un programme, de la forme d'une couture sur des machines à coudre, caractérisé en ce que la forme de la couture réalisée  
5 lors d'un processus de formation de couture manuel est transposée en données pouvant être mémorisées, en ce que ces données sont mises en mémoire avec d'autres données décrivant l'allure de la couture, en ce que les données relevées lors du processus de couture automatique et concernant la couture en cours de réalisation sont comparées  
10 aux données mémorisées et en ce que les écarts entre les données mémorisées et les données relevées sont utilisés pour la commande des dispositifs transportant les pièces à coudre de façon que le processus de formation de la couture soit réglé automatiquement.  
15

2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux numériques créés sont transmis à une ou à plusieurs machines à coudre et règlent l'allure de toutes les coutures en cours de réalisation.

3 - Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on utilise, en tant que grandeur de réglage pour le guidage des pièces à coudre, un trajet différent entre les dispositifs transportant les pièces à coudre.

4 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé  
25 suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que dans la zone de formation de la couture au-dessus de la plaque à aiguille (6) et à une certaine distance, commandée par le pied de biche, de la pièce à coudre (20)  
30 pouvant être déplacée par l'entraînement normal (21), sont disposés une tête (10) ou plusieurs têtes de détection (17, 18, 19), des émetteurs de rayons lumineux (8, 9) prévus à gauche et à droite de l'aiguille (1) et envoyant des rayons lumineux, de préférence dans la gamme des infra-  
35 rouges ou des ultraviolets, soit l'un ou l'autre, soit alternativement en fonction de la position du bord (14) du

tissu à gauche ou à droite de l'aiguille (1) et en ce que le dispositif comporte de plus un entraînement additionnel (22) pour le guidage des pièces à coudre et un système pour le traitement d'informations qui comprend un capteur  
5 de valeurs mesurées (30), un convertisseur analogique-numérique (35), un adaptateur (36), un micro-calculateur (37) et des appareils périphériques (38).

5 - Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la tête de détection (10) est constituée  
10 soit par des éléments photosensibles en forme de lignes ou de matrice soit par des photo-transistors précédés de conducteurs de lumière (12) disposés dans des alésages (11).

6 - Dispositif suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'un émetteur de rayons lumineux  
15 est disposé en dessous de la plaque à aiguille (6) ou en ce que la plaque à aiguille (6) ou des éléments de la table à aiguille émettent eux-mêmes de la lumière ou présentent un réseau de points lumineux.

7 - Dispositif suivant l'une des revendications 4  
20 à 6, caractérisé en ce que l'entraînement additionnel (22) pour le guidage des pièces à coudre est constitué de préférence par un moteur pas à pas (24) et une paire de cylindres de serrage auxquels est associé un capteur de valeurs mesurées incrémental (23).

25 8 - Dispositif suivant l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de mesure de données (30) comporte des capteurs pour l'entraînement normal (26), l'entraînement additionnel (25) et la position de l'aiguille (28) ainsi qu'un autre capteur (29) pour détecter la cou-  
30 ture et un compteur de points ou de piqûres (27).

9 - Dispositif suivant l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce qu'une mémoire (31) est prévue pour le traitement des données fournies lors de la couture guidée manuellement par le compteur de points ou de piqûres (27) et  
35 par le capteur (28) de la position de l'aiguille.

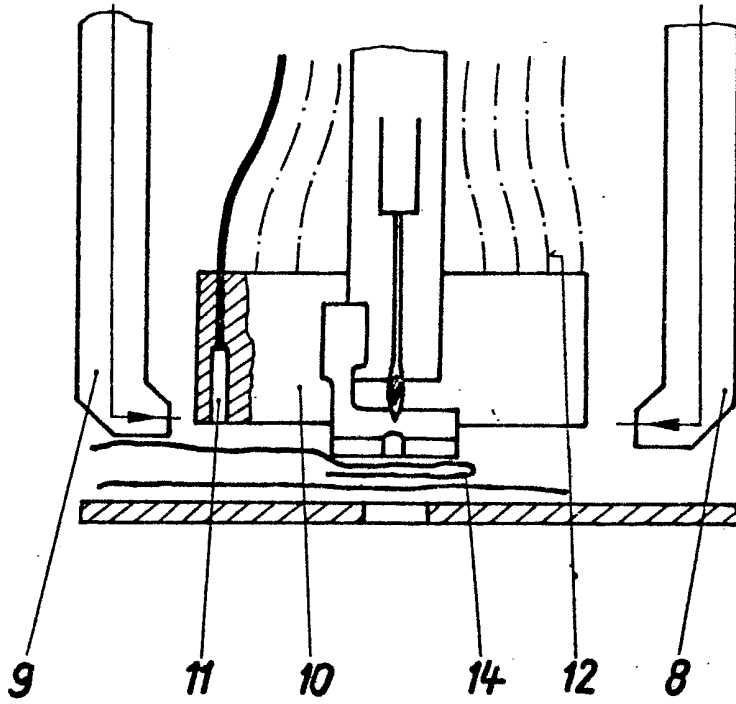


Fig. 1

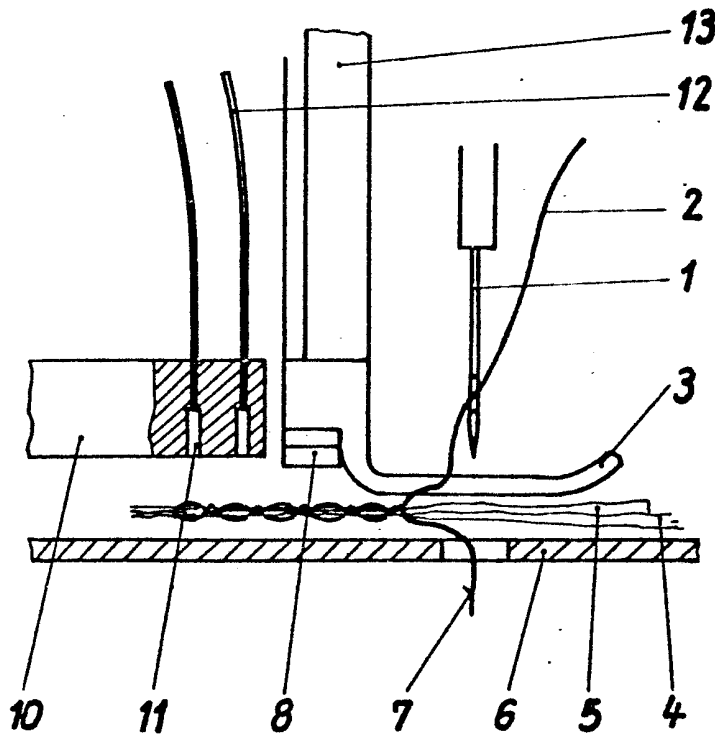


Fig. 2

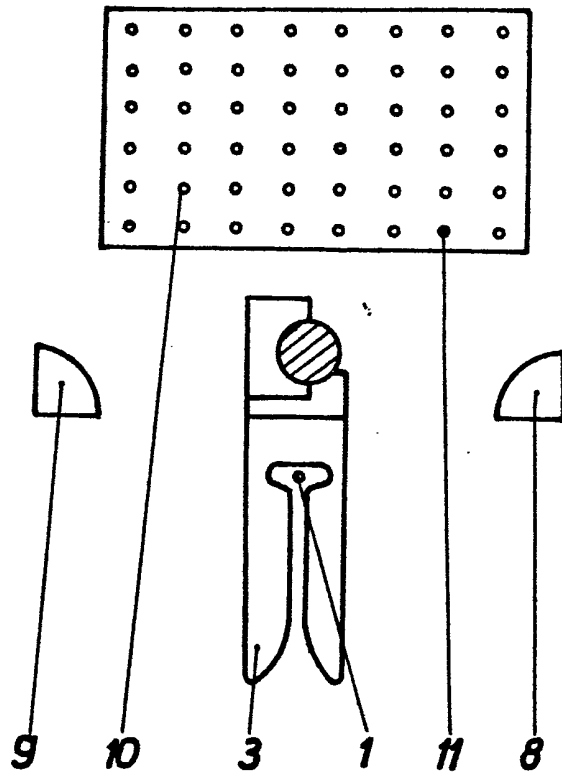


Fig. 3

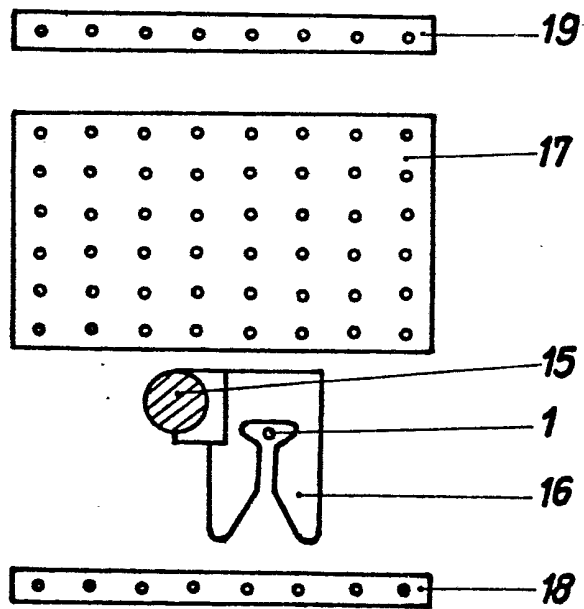


Fig. 4

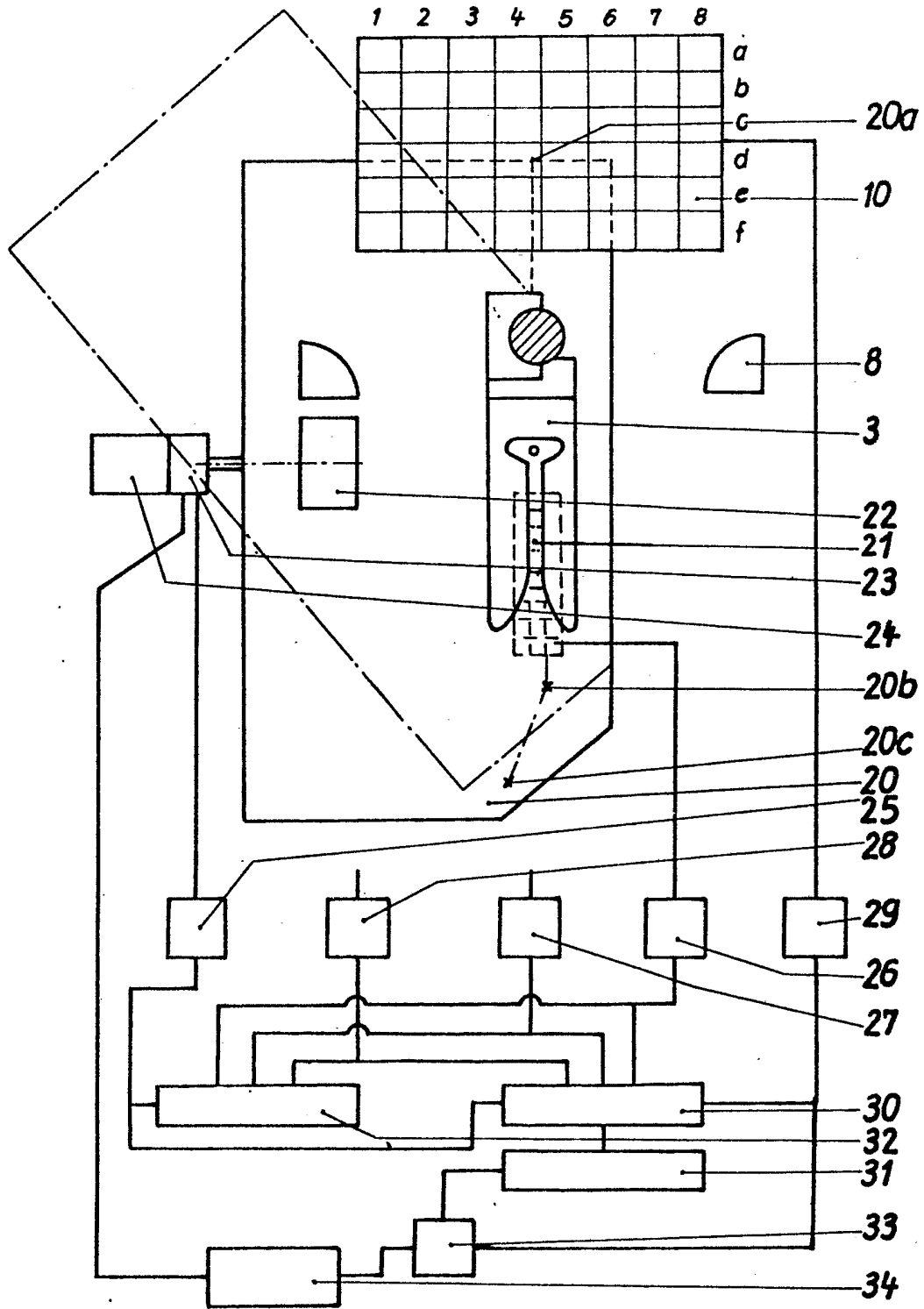


Fig. 5

Fig. 6

