

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **86401164.8**

(51) Int. Cl.⁴: **D 05 B 69/22**

(22) Date de dépôt: **02.06.86**

(30) Priorité: **03.06.85 FR 8508316**
28.03.86 FR 8604534

(43) Date de publication de la demande:
10.12.86 Bulletin 86/50

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **PROUVOST S.A.**
149, rue d'Oran
F-59061 Roubaix Nord(FR)

(72) Inventeur: **Leclaire, Charly**
68 rue Hoche
F-62119 Dourges(FR)

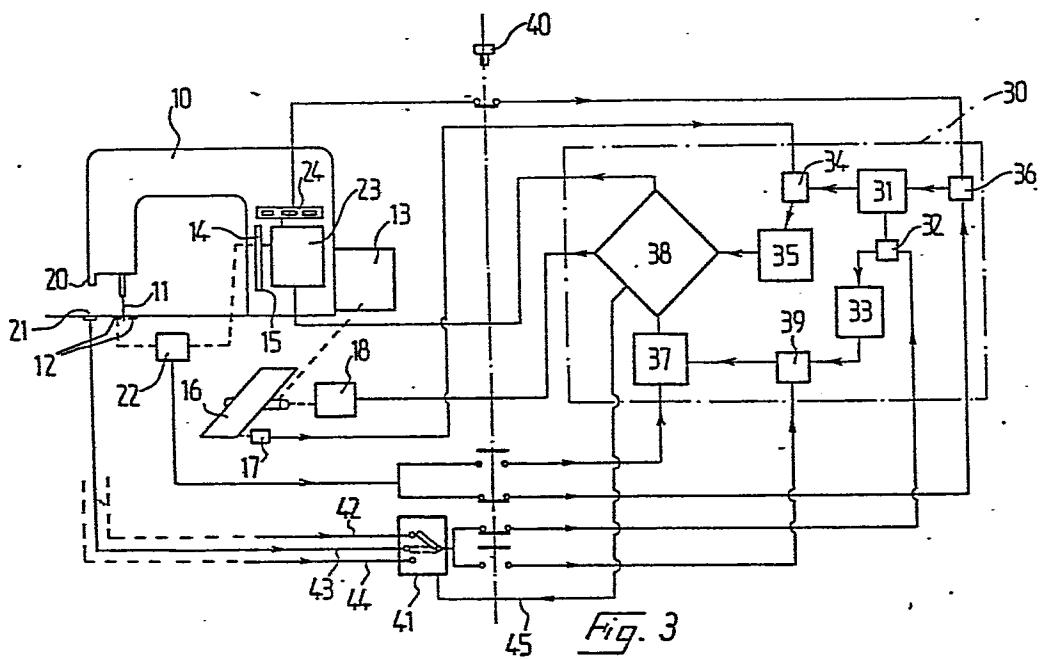
(74) Mandataire: **Lhuillier, René et al,**
ARMENGAUD JEUNE CABINET LEPEUDRY 6, rue du Fg.
St-Honoré
F-75008 Paris(FR)

(54) **Procédé et machine à coudre pour réaliser automatiquement une fin de couture à une distance déterminée du bord d'une étoffe.**

(57) L'invention concerne un procédé et un dispositif pour réaliser automatiquement une portion terminale de couture afin que cette dernière soit terminée à une distance constante du bord de l'étoffe dont le passage au droit d'un point fixe est détecté par un capteur (20, 21).

Selon l'invention, lors d'une opération d'enregistrement, on mémorise le nombre d'impulsions (33) comptées à l'apparition du signal émis par le capteur (20, 21) ainsi que le nombre d'impulsions final et lors de la reproduction, on substitue au nombre d'impulsions (37) comptées le nombre d'impulsions enregistré (33) lorsque le signal du capteur (20, 21) apparaît et l'on compare le nombre des impulsions ainsi réinitialisé avec le nombre d'impulsions (35) final, pour commander l'exécution par la machine à coudre (10) de points complets et éventuellement d'un dernier point réduit en fonction des résultats de la comparaison.

Application à l'industrie de la confection.



Il existe de nombreux procédés pour automatiser, au moins partiellement une opération de couture, afin d'en faciliter la répétition par l'ouvrière chargée de son exécution. L'un de ces procédés consiste à réaliser une première opération, prise comme modèle et à l'enregistrer pour ensuite commander la machine à coudre au moyen d'une unité de commande qui exploite les données préalablement enregistrées au cours de l'opération modèle réalisée manuellement. Si ce procédé paraît séduisant et donne satisfaction pour de nombreux cas dans lesquels la couture est simple et n'a pas besoin d'être exécutée de manière très précise, on constate bien souvent une disparité dans les résultats obtenus qui ont pour cause des facteurs que l'on ne peut pas maîtriser au moment de l'enregistrement. C'est ainsi que la position du dernier point d'une couture par rapport au bord d'une étoffe dépendra notamment de la position du premier point de cette couture, qui est déterminée par la mise en place des pièces à coudre sous la tête de la machine dont seule l'ouvrière est maîtresse, de la propension plus ou moins grande du tissu à se déformer sous les efforts qu'il subit, et de la précision de coupe des pièces d'étoffe à assembler qui crée des dispersions dimensionnelles d'une pièce à l'autre.

Il apparaît donc nécessaire d'apporter à chaque répétition de la couture enregistrée des corrections pour tenir compte de ces facteurs non maîtrisables. Ces corrections dépendent donc d'une détection de la dimension et plus généralement du comportement des pièces à assembler par l'opération de couture en cause. Il est ainsi théoriquement possible de mettre en oeuvre des capteurs qui permettent de recueillir des informations transmises à l'unité de commande, cette dernière

apportant les corrections qui s'imposent au programme enregistré au moyen d'un programme de correction complexe.

Cette solution n'a jamais trouvé d'application pratique simple et surtout souple d'utilisation. On a souvent
5 préféré laisser la possibilité à l'ouvrière de terminer elle-même, manuellement l'opération de couture enregistrée en fonction des constatations qu'elle a pu faire et pallier ainsi directement les disparités constatées. Cette méthode présente cependant l'inconvénient de nuire au caractère "automatique"
10 de la couture et implique de la part de l'ouvrière expérience et habilité.

La présente invention entend résoudre ce problème de manière simple en constatant que la longueur proprement dite de la couture est d'importance secondaire par rapport à la po-
15 sition de la fin de la couture en regard, par exemple, d'un bord d'étoffe. Il faut entendre par fin de couture, outre le dernier point de celle-ci, tout angle ou changement de direction de celle-ci devant par exemple suivre le bord d'une pièce d'étoffe. Ce sera notamment le cas des surpiqûres. Il résulte de cette
20 constatation qu'il importe peu d'enlever ou d'ajouter quelques points dans une zone non terminale de la couture pour obtenir l'ajustement désiré.

Pour parvenir au résultat voulu l'invention propose un procédé qui consiste, quelle que soit la nature automatique
25 ou manuelle de l'exécution de la plus grande partie de la couture, à détecter le passage du bord de l'étoffe au droit d'un point fixe déterminé par rapport à l'aiguille et à faire exécuter automatiquement une longueur déterminée de couture à partir de l'instant de détection. La détermination de cette
30 longueur sera réalisée par enregistrement d'une opération modèle manuelle consistant à mémoriser ladite longueur sous forme d'impulsions émises par un codeur commandé par l'avance du tissu sous l'aiguille, à partir du signal de détection du passage du bord de l'étoffe au droit du point susdit, jusqu'à
35 l'arrêt (par exemple levée du pied presseur) de la couture commandé par l'opératrice.

Plus précisément, l'invention réside dans un procédé pour réaliser automatiquement à partir d'un signal déterminé, une portion terminale d'une couture de longueur constante suivant un sens de défilement ou suivant le sens inverse, sur une
5 machine à coudre pourvue d'un dispositif de réglage de la longueur du point de couture.

Selon l'invention, ce procédé consiste à mettre en mémoire, par enregistrement d'une opération manuelle de réalisation d'au moins la portion terminale susdite, le nombre
10 d'impulsions émises, depuis l'apparition du signal jusqu'à la fin de l'opération, par un dispositif de codage délivrant une impulsion par fraction de longueur du point de couture parcouru par l'étoffe suivant l'un des deux sens de défilement inverses et, en reproduction, à commander dès l'apparition
15 du signal, l'exécution de la partie terminale de la couture au moyen d'une unité centrale de commande qui compare le nombre d'impulsions enregistré avec le nombre d'impulsions lu, commande l'exécution d'un point entier tant que, en début du point, la différence entre le nombre d'impulsions enregistré
20 et le nombre d'impulsions lu est supérieure au nombre d'impulsions correspondant à un point entier, et commande le dispositif de réglage de la longueur du point et l'exécution du dernier point réduit lorsque la différence susdite est inférieure audit nombre d'impulsions d'un point entier.

25 Avantageusement, le signal susdit est un signal de détection du passage du bord de l'étoffe au droit d'au moins un point déterminé fixe par rapport à l'aiguille.

Il sera avantageux, en outre, de choisir la fraction de point susdite égale au quart de point, ou au 1/8 de points
30 longs (cas du cuir).

Dans le cas le plus fréquent, le procédé selon l'invention constituera la phase terminale d'un procédé d'automatisation d'une opération de couture, selon lequel, au cours de l'enregistrement d'une opération manuelle modèle on a
35 commencé le comptage des impulsions susdites avant l'apparition dudit signal. Ainsi, à l'apparition du signal, au cours de

l'enregistrement, on mémorise le nombre d'impulsions préalablement comptées et, au cours de la reproduction, à l'apparition du signal, on substitue au nombre d'impulsions réellement émises par le dispositif de codage, le nombre
5 d'impulsions susdit, mémorisé au cours de l'enregistrement.

Avantageusement, lors de l'enregistrement, on sélectionne une distance particulière entre le point de détection susdit et l'aiguille parmi plusieurs distances possibles, ladite distance particulière étant sélectionnée
10 automatiquement lors de la reproduction.

Grâce à cette disposition, on peut adapter l'opération de couture à des pièces d'étoffe relativement petites pour lesquelles la distance entre le codeur et l'aiguille -qui est toujours inférieure à la longueur à piquer- doit
15 être par conséquent choisie faible.

De même, on peut adapter l'opération de couture à de grandes pièces d'étoffe pour lesquelles la vitesse de couture utilisée est élevée : la distance entre le codeur et l'aiguille doit être par conséquent choisie grande, pour
20 tenir compte de l'inertie importante accumulée par la machine et permettre néanmoins d'arrêter celle-ci au bon endroit, après une phase de freinage assez longue.

L'invention concerne aussi une machine à coudre comprenant un organe d'actionnement de son dispositif moteur,
25 un organe de réglage de la longueur du point coopérant avec le dispositif d'entraînement de l'étoffe selon l'un de deux sens de défilement inverses, un codeur de la longueur de couture émettant une impulsion pour chaque longueur de couture unitaire correspondant à une fraction de la longueur de point,
30 au moins un détecteur de passage du bord de l'étoffe au droit d'un point déterminé par rapport à l'aiguille, une unité de commande reliée en entrée auxdit codeur et détecteur et en sortie à l'organe d'actionnement du moteur, et un commutateur de position "enregistrement-reproduction".

35 Selon l'invention, cette machine à coudre comporte un dispositif de commande de la position de l'organe de réglage

de la longueur du point relié à la sortie de l'unité de commande, cette dernière effectuant, lorsque le commutateur est dans sa position enregistrement, le comptage des impulsions délivrées par le codeur et la mémorisation du nombre
5 d'impulsions comptées au moment de l'apparition du signal délivré par le détecteur et, lorsque le commutateur est dans sa position reproduction, le comptage des impulsions délivrées par le codeur, la substitution de la valeur du nombre compté par le nombre mémorisé susdit à l'apparition du signal du
10 détecteur, la poursuite du comptage initialisé à ce nouveau nombre et la poursuite de la commande du dispositif moteur tant que, au début de chaque point, la différence entre le nombre d'impulsions de la fin de couture tel qu'il est enregistré et le nombre d'impulsions lu est supérieure au nombre
15 d'impulsions correspondant à un point entier, et la commande du dernier point de couture ainsi que celle de la position de l'organe de réglage de la longueur du point lorsque la différence susdite est inférieure au nombre d'impulsions correspondant à un point entier.

20 Dans certains cas, il peut être avantageux de pouvoir exécuter une couture sur une pièce d'étoffe en faisant défiler celle-ci sous l'aiguille selon un premier sens de défilement, puis selon un second sens de défilement opposé au premier. Ainsi, pour des pièces d'étoffe de grande longueur,
25 comme des sangles, une telle possibilité évite d'avoir à retourner la pièce d'étoffe de 180° pour effectuer, dans une même opération, deux piqûres successives parallèles entre elles : la seconde piqûre sera réalisée simplement en inversant le sens de défilement de la pièce d'étoffe.

30 Pour cette raison, et selon un mode de réalisation préféré de la machine à coudre de l'invention, celle-ci comprend deux détecteurs de passage du bord de l'étoffe au droit de deux points situés de part et d'autre de l'aiguille relativement à la direction de défilement de l'étoffe.

35 Il est ainsi possible de détecter le passage d'un premier bord de l'étoffe lorsque celle-ci défile suivant

le premier sens de défilement, grâce au premier détecteur, mais aussi de détecter le passage d'un second bord de l'étoffe opposé au premier lorsque celle-ci défile suivant l'autre sens de défilement, grâce au second détecteur.

5 De préférence, les détecteurs sont disposés symétriquement par rapport à un plan perpendiculaire à la détection de défilement de l'étoffe et passant par l'aiguille.

Par ailleurs, et pour permettre à l'opératrice d'adapter la distance entre le point de détection et l'aiguille en
10 fonction notamment de la taille des pièces d'étoffe de la façon exposée précédemment, la machine à coudre peut comprendre au moins deux détecteurs de passage du bord de l'étoffe situés d'un même côté de l'aiguille relativement à la direction de défilement de l'étoffe, mais à des distances différentes par
15 rapport à l'aiguille.

L'invention sera mieux comprise au cours de la description donnée ci-après à titre d'exemple purement indicatif et non limitatif qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

20 Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1A, 1B et 1C illustrent schématiquement l'enregistrement d'une fin de couture en application du procédé de l'invention,

25 - les figures 2A et 2B illustrent schématiquement la reproduction de la phase de couture enregistrée comme dans les figures précédentes,

- la figure 3 est un schéma d'une machine à coudre pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention,

30 - la figure 4 représente schématiquement l'utilisation d'une machine à coudre selon l'invention, munie de deux détecteurs de bord situés d'un même côté de l'aiguille,

- les figures 5A, 5B et 5C représentent schématiquement l'utilisation d'une machine à coudre selon l'invention,
35 munie de deux détecteurs de bord situés de part et d'autre de l'aiguille.

Sur les figures 1A à 1C on a représenté une pièce d'étoffe 1 disposée sous la tête d'une machine à coudre dont on n'a représenté que l'aiguille 2. Cette pièce d'étoffe, que l'on est en train de piquer, possède un bord la à une distance 5 A (figure 1C) duquel la piqûre doit être arrêtée. Un détecteur de bord 3 est disposé sur le bâti de la machine en un point déterminé par rapport à l'aiguille 2.

La détection du passage du bord de la pièce d'étoffe pourra être effectuée à l'aide d'un capteur opto-électronique, 10 à condition que la pièce d'étoffe soit transparente à ce rayonnement : on détectera alors la variation du taux d'absorption du rayonnement provoqué par le changement d'épaisseur d'étoffe.

On pourra dans la négative utiliser un capteur d'épaisseur détectant directement la variation d'épaisseur au droit du bord de la pièce d'étoffe 15 La position du détecteur de bord 3 pourra être quelconque par rapport à l'aiguille pourvu que, le sens de défilement de l'étoffe étant indiqué par la flèche B, le bord la le rencontre avant de passer sous l'aiguille 2, et ce suffisamment tôt pour que l'on puisse encore réaliser quelques points de 20 couture avant d'avoir atteint la cote A. Le choix de son emplacement sera cependant influencé par le profil du bord la et la place disponible au voisinage de la tête de piqûre.

Au passage du bord la sur le détecteur 3, il se produit un signal à partir duquel on enclenche un compteur d'im- 25 pulsions, délivrées par un codeur non représenté sur les figures. Ce codeur délivre une impulsion par longueur élémentaire de couture qui est une fraction de la longueur du point.

Ainsi, lors de l'enregistrement de l'opération de couture, le déclenchement du compteur est commandé lorsque 30 la pièce d'étoffe est dans sa position de la figure 1B. L'opératrice poursuit l'opération jusqu'à parvenir à la configuration de la figure 1C. Elle a, dans le cas illustré par les dessins effectué trois points et demi. En supposant que le codeur émette une impulsion tous les quarts de point, le 35 compteur a enregistré 14 impulsions depuis le signal émis par le détecteur 3 jusqu'à l'arrêt de la couture à distance A du

bord, correspondant à une longueur terminale de couture L (2' étant sur la figure 1C l'endroit de l'étoffe où le compteur a été déclenché).

L'opératrice prend ensuite la pièce suivante et répète
5 l'opération de couture qu'elle vient de réaliser, soit de manière manuelle soit ce qui est plus généralement le cas, en étant assistée par une automatisation résultant également d'un enregistrement de la partie non terminale de la couture, comme on le verra ci-après. Au moment (figure 2A) où le détecteur 3 délivre son signal, l'aiguille se trouve dans n'importe quelle
10 position du cycle d'exécution d'un point de couture. Ceci est dû à plusieurs causes : dispersion dans les dimensions de la pièce d'étoffe due à la coupe, démarrage de l'opération de couture en un point différent du démarrage de l'opération modèle,
15 distorsion de l'étoffe... Le codeur émet, comme lors de l'enregistrement une impulsion tous les quarts de point et le nombre d'impulsions émises est constamment comparé au nombre d'impulsions enregistré. Dans le même temps la machine, si ce n'est déjà fait depuis le début de la couture, est soustraite
20 à la commande de l'opératrice et est prise en charge par une unité de commande, du genre microprocesseur ou automate, qui gère l'exécution des derniers points en fonction de l'enregistrement réalisé au préalable et de la position de l'aiguille dans le cycle d'exécution d'un point, qu'il connaît constamment.
25 Ainsi l'unité de commande autorise la poursuite de l'exécution du point pendant lequel le détecteur de bord 3 a émis son signal et l'exécution de chacun des points entiers supplémentaires tant que la différence entre le nombre d'impulsions enregistrées par le compteur et le nombre d'impulsions émises par le codeur, au début de chaque cycle d'exécution d'un point, est
30 supérieure ou égale au nombre d'impulsions émises pendant l'exécution d'un point. Lorsque cette différence devient inférieure, l'unité de commande agit sur un dispositif de réglage de la longueur du point pour la réduire à une fraction correspondant au rapport entre la valeur de cette différence et le nombre d'impulsions par point.
35 Ainsi comme on le voit aux figures 2A et 2B, le détecteur de bord 3 ayant émis un signal au milieu d'un cycle d'exécution d'un point, l'unité de commande constate qu'à la

fin de ce point deux impulsions ont été émises qui soustraites à quatorze permettent d'autoriser l'exécution d'un point supplémentaire complet et ce jusqu'à constater que la différence est nulle à la fin du troisième point complet exécuté après
5 le signal du détecteur 3.

Dans le cas où l'automatisation de l'opération de fin de couture s'intègre dans un procédé d'automatisation de la totalité de la couture, le codeur est mis en oeuvre dès le début de l'opération, tant en ce qui concerne la phase d'en-
10 registrement que la phase de reproduction, et au moment où le signal est émis par le détecteur 3, un certain nombre d'impulsions est déjà compté. L'automatisation de la fin de la couture consiste alors, en phase d'enregistrement, à mémoriser le nombre d'impulsions déjà comptées à l'apparition du signal du
15 détecteur 3 tout en poursuivant ensuite le comptage des impulsions correspondant aux derniers points de couture. Lors de la reproduction, l'unité de commande ayant en charge la couture complète procède, de manière connue, au pilotage des divers organes moteurs de la machine en fonction des impulsions comptées
20 lors de l'enregistrement et dont le nombre a été mémorisé chaque fois qu'une modification de la conduite de l'opération de couture est intervenue. Ainsi, par exemple, lors d'un changement de vitesse de la couture, on a mis en mémoire d'une part le numéro d'ordre de l'impulsion concomitante à ce chan-
25 gement de vitesse et d'autre part une information relative à la nouvelle vitesse acquise de manière qu'à la reproduction, l'unité de commande puisse, en constatant l'identité du nombre d'impulsions lu à celui enregistré, donner à la machine la nouvelle valeur de vitesse.

30 Lorsqu'en reproduction le signal du détecteur 3 apparaît, l'unité de commande substitue au nombre d'impulsions lu le nombre d'impulsions mis en mémoire lors de la phase d'enregistrement et procède ensuite aux comparaisons et commandes d'exécution de points telles que décrites ci-dessus à par-
35 tir du nombre substitué. Cette disposition permet d'exécuter la fin de couture de manière à conserver la distance A constante

pour toutes les opérations de couture automatiques. On s'est en effet affranchi de cette manière de tous les facteurs non maîtrisés dans chaque opération (mise en place de la pièce, comportement de l'étoffe, défauts de coupe...).

5 Sur la figure 4, la machine à coudre 50 comporte deux détecteurs de bord 51, 52 disposés d'un même côté de l'aiguille 53 relativement à la direction de défilement de l'étoffe représentée par la flèche 54, mais à des distances différentes par rapport à l'aiguille 53, par exemple respec-
10 tivement à trente millimètres et à dix millimètres de celle-ci.

Sur cette figure est représentée une pièce d'étoffe 55 de faibles dimensions, sur laquelle on est train de réaliser une piqûre 56. On notera que le détecteur de bord 51 le plus éloigné de l'aiguille n'est pas couvert par la pièce d'étoffe
15 55 et n'est donc pas en mesure de détecter le passage de son bord 55a. Avantageusement, l'autre détecteur de bord 52 situé tout près de l'aiguille 53 sera encore recouvert par la pièce d'étoffe 55 lorsque la piqûre s'approchera du bord 55a, et il pourra donc détecter le passage de ce dernier au moment oppor-
20 tun.

La machine à coudre 60 symbolisée sur les figures 5A, 5B et 5C comprend deux détecteurs de bord 61, 62 disposés symétriquement par rapport à un plan 65 perpendiculaire à la direction de défilement 63 de l'étoffe et passant par l'ai-
25 guille 64.

Une sangle 66 de grande longueur occupe une position de début de couture représentée en traits pleins sur la figure 5A, qui est perpendiculaire à la direction de défilement 63 de l'étoffe. Par déplacement jusqu'à la position en
30 traits mixtes de la figure 5A, on réalise une première ligne de piqûre 67 perpendiculaire aux bords de la sangle : la fin de couture est détectée par le passage du bord 66a de la sangle 66 au droit du détecteur de bord 62.

Moyennant un retournement de 90° dans le sens ho-
35 raire, de la zone de sangle devant être piquée, on effectue à partir de la première ligne de piqûre 67, une seconde ligne

de piqure 68 parallèle aux bords 66a, 66b de la sangle 66.
(Figure 5B).

Ensuite, moyennant un retournement de la sangle de 90° dans le sens anti-horaire, pour la ramener à sa position
5 initiale, on effectue, à partir de la seconde ligne de piqure 68, une troisième ligne de piqure 69 parallèle à la première 67 (figure 5c). Le sens de défilement de l'étoffe est alors opposé à celui de la figure 5A. Vers la fin de cette opération, l'autre détecteur de bord 61 est activé pour repérer le pas-
10 sage de l'autre bord 66b de la sangle 66.

La présence des deux détecteurs de bord 61,62 permet donc d'éviter un retournement de 180° de la sangle, qui est peu envisageable en pratique.

Une quatrième ligne de piqure parallèle à la seconde
15 ligne de piqure 68 peut être effectuée de la même façon que cette dernière (figure 5B), mais selon un sens de défilement inverse de l'étoffe.

La figure 3 illustre schématiquement une machine à coudre pour mettre en oeuvre le procédé selon l'invention.

20 Cette machine 10 comporte de manière connue une aiguille 11, des griffes d'avancement du tissu 12, tous deux reliés à un organe d'entraînement 13 par un mécanisme connu et non décrit. Egalement de manière connue, la machine possède un organe 14 de réglage de la longueur du point à exécuter
25 qui agit sur le mécanisme de transmission reliant le moteur 13 aux griffes d'entraînement 12. Cet organe 14 consiste en un levier rappelé vers sa position de plus grande longueur de point qui coopère avec une butée réglable manuellement et contre laquelle le levier est rappelé. En déplaçant la butée
30 (par exemple vers le bas le long d'une glissière fixe 15) on modifie la position de repos du levier donc la longueur du point tout en laissant la possibilité de manœuvrer manuellement le levier en dessous de cette butée pour réduire ponctuellement cette longueur. Une pédale 16 de commande est
35 associée au moteur 13 et coopère avec un détecteur 17 de commande de l'arrêt de la machine. Un dispositif 18 permet la

commande automatique de la position de la pédale, donc la commande automatique du fonctionnement de la machine.

Plusieurs détecteurs de passage du bord de l'étoffe sont prévus, dont un représenté par un émetteur 20 de rayonnement et un récepteur 21 entre lesquels passe l'étoffe en filtrant plus ou moins l'intensité du rayonnement selon son épaisseur ou sa texture.

Le codeur délivrant les impulsions susmentionnées a été symbolisé en 22. Il est également associé à la chaîne cinématique d'entraînement de griffes. Il délivrera par exemple quatre impulsions par point, quelle que soit la longueur du point sélectionnée. On peut sans sortir du cadre de l'invention, mettre en oeuvre une roue codée qui roule sans glisser sur l'étoffe. Dans ce cas, les impulsions délivrées le seront à chaque distance élémentaire parcourue (par exemple cinq dixièmes de millimètre) et il conviendra pour l'exploitation de ces impulsions de les ramener à la fraction de point correspondante qui variera en fonction de la longueur du point choisie. Cette conversion pourra se faire par l'unité de commande au moyen d'un programme de calcul adapté prenant en compte les réglages initiaux de la machine.

La machine comporte également, associé à l'organe de réglage 14 de la longueur du point, un dispositif 23 de commande d'une fraction de cette longueur. Ce dispositif peut être constitué par des actionneurs pneumatiques qui agissent, soit par commande manuelle, soit en réponse à un ordre issu de l'unité de commande, sur le levier de l'organe 14 pour le placer dans une position d'exécution de la fraction du point choisie. Ainsi lorsque la fraction de point correspondant à une impulsion est le quart de point, le dispositif 23 comporte trois actionneurs qui, respectivement, diminuent la longueur du point du quart, de la moitié ou des trois quarts de sa valeur. La commande manuelle de ces actionneurs est symbolisée en 24. On notera à son propos que, le codeur 22 délivrant toujours quatre impulsions par point, l'actionnement de la commande manuelle 24 a pour effet d'envoyer à l'unité de

commande un signal correspondant à la soustraction d'une, deux ou trois impulsions selon que le point est réduit du quart, de la moitié ou des trois quarts. Il faut également noter que le dispositif 23, qu'il soit actionné par la commande 24 ou par l'unité de commande, n'autorise que la réalisation d'un seul point de longueur réduite, le dernier point de l'opération de couture.

L'unité de commande de la machine, micro-processeur ou automate, 30, est représentée très schématiquement sur la figure 3. Ne sont pas représentées sur ce schéma toutes les dispositions permettant l'enregistrement et la reproduction de la totalité d'une couture et l'exploitation fonctionnelle des paramètres détectés et enregistrés tels que la position de la pédale 16, les temps d'interruption de la couture, les positions (levé ou baissé) du pied presseur....

On décrira ci-après l'unité de commande en relation avec les fonctions qu'elle assure pendant les phases d'enregistrement et de reproduction.

Un bouton de commutation 40 permet de sélectionner la phase enregistrement (celle représentée) et la phase de reproduction du fonctionnement de la machine.

Les différents détecteurs de bord sont reliés sélectivement à l'unité de commande 30, par l'intermédiaire d'un commutateur automatique symbolisé en 41, auquel les détecteurs de bord aboutissent par des lignes de liaison 42 à 44. Le commutateur automatique est relié à l'unité de commande 30, par l'intermédiaire du bouton de commutation 40, pour transmettre le signal de détection de l'un des détecteurs de bord sélectionné ; il est commandé soit manuellement, soit automatiquement par l'unité de commande 30, et est relié à cet effet à celle-ci par une ligne de commande 45.

Lors de l'enregistrement d'une opération de couture, l'opératrice sélectionne l'un des détecteurs de bord disponibles, en fonction notamment de la taille de la pièce d'étoffe à piquer, en manipulant le commutateur automatique 41.

Les impulsions émises par le codeur 22 sont comptées dans un compteur 31. A l'apparition du signal délivré par le détecteur du bord de l'étoffe sélectionné, un dispositif 32 permet le transfert de la valeur du compteur 31 dans une mémoire 33.

5 La fin de la couture est détectée par l'organe 17 qui transmet un signal en direction du dispositif 34 de l'unité centrale de commande autorisant le transfert du nombre total d'impulsions comptées dans une mémoire 35. Si, au cours de l'enregistrement, l'opératrice a eu recours au dispositif 14 de
10 réglage de la longueur du dernier point par le moyen de la commande 24 et du dispositif 23, un signal a été transmis au sous tracteur 36 pour retrancher 1, 2 ou 3 impulsions aux quatre reçues du dispositif 22 lors de l'exécution du dernier point.

15 En phase de reproduction, seul le détecteur de bord sélectionné préalablement par l'opératrice est alors activé par l'unité de commande 30, plus précisément par un élément de calcul 38. Le codeur 22 transmet les impulsions qu'il délivre au compteur 37. L'élément de calcul 38 compare notam-
20 ment le nombre d'impulsions reçues par le compteur 37 avec les valeurs mémorisées par ailleurs pour, en sortie, commander par l'intermédiaire du dispositif 18 la position de la pédale 16. Lors de l'apparition du signal émis par le détecteur 20,21, la valeur mise en consigne dans la mémoire 33
25 est transférée par le dispositif 39 dans le compteur 37 et vient se substituer à la valeur qu'il possède.

L'élément de calcul 38 procède alors à la comparaison constante de la valeur réinitialisée du compteur 37 et de la mémoire 35 et commande en sortie le dispositif 18 tant
30 que la différence entre ces valeurs, à chaque début de point - qu'il connaît par ailleurs en permanence - est supérieure ou égale à quatre impulsions (dans l'exemple considéré) et le dispositif 23 pour sélectionner et effectuer le dernier point de longueur réduite, si cette différence est inférieure
35 à quatre.

Dans la description qui précède, il a toujours été question d'un signal déterminé qui se produit de manière aléatoire d'une part lors de l'enregistrement et d'autre part lors de la reproduction, par rapport au cycle d'exécution
5 d'un point.

Il existe des coutures dans lesquelles le signal déterminé n'est pas dépendant d'un détecteur mais est tout simplement le signal de démarrage de la couture ou de la portion de couture en cause. Or une couture démarre toujours
10 en début de cycle d'exécution d'un point. Dans ces conditions, l'enregistrement commence en début de point et la répétition ne peut être déclenchée qu'en début de point. Il s'ensuit que le calcul de la longueur du dernier point au moment de chaque répétition est simplifié puisqu'il sera toujours identique à
15 celui enregistré. Dans le cas de pièces d'étoffe de très faibles dimensions (telles que des étiquettes au milieu d'un panneau), cette méthode est plus simple à mettre en oeuvre que l'utilisation d'un détecteur de bord.

Il suffit alors de choisir, comme signal de début
20 d'enregistrement et de déclenchement de la reproduction, chaque signal de début de couture tel qu'il peut être émis par l'abaissement du pied presseur par exemple. On peut ainsi facilement reproduire des coutures dont le dernier point n'est pas un point complet.

25 L'invention trouve une application intéressante dans le domaine de l'industrie de la confection, de l'ameublement, et de celle du cuir.

16
REVENDEICATIONS

1. Procédé pour réaliser automatiquement, à partir d'un signal déterminé, une portion terminale de couture de longueur constante (L) suivant un sens de défilement ou suivant le sens inverse, sur une machine à coudre (10) pourvue d'un dispositif (14) de réglage de la longueur du point, caractérisé en ce qu'il consiste à mettre en mémoire, par enregistrement d'une opération manuelle de réalisation d'au moins la portion terminale (L) susdite, le nombre d'impulsions émises, depuis l'apparition dudit signal jusqu'à la fin de l'opération, par un dispositif de codage (22) délivrant une impulsion par fraction de longueur du point de couture parcouru par l'étoffe suivant l'un des deux sens de défilement inverses et, en reproduction, à commander dès l'apparition du signal susdit, l'exécution de la partie terminale (L) de ladite couture au moyen d'une unité centrale de commande (30) qui :

-compare le nombre d'impulsions enregistré avec le nombre d'impulsions lu,

-commande l'exécution d'un point entier tant que, en début de point, la différence entre le nombre d'impulsions enregistré et le nombre d'impulsions lu est supérieure au nombre d'impulsions correspondant à un point entier, et

-commande le dispositif de réglage de la longueur du point et l'exécution du dernier point réduit lorsque la différence susdite est inférieure audit nombre d'impulsions d'un point entier.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal susdit est un signal de détection du passage du bord de l'étoffe au droit d'au moins un point déterminé fixe par rapport à l'aiguille (11).

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fraction susdite est le quart de point.

4. Procédé selon la revendication 1, constituant la phase terminale d'un procédé d'automatisation d'une opération de couture, selon lequel, au cours de l'enregistrement d'une opération manuelle modèle on a commencé le comptage

des impulsions susdites avant l'apparition dudit signal, caractérisé en ce qu'à l'apparition du signal, au cours de l'enregistrement, on mémorise le nombre d'impulsions préalablement comptées et en ce qu'au cours de la reproduction, 5 à l'apparition du signal, on substitue au nombre d'impulsions réellement émises par le dispositif de codage, le nombre d'impulsions susdit, mémorisé au cours de l'enregistrement.

5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que lors de l'enregistrement, on sélectionne une dis- 10 tance particulière entre le point de détection susdit (3) et l'aiguille (11) parmi plusieurs distances possibles, la-dite distance particulière étant sélectionnée automatiquement lors de la reproduction.

6. Machine à coudre comprenant :

- 15 -un organe (16) d'actionnement de son dispositif moteur (13),
 - un organe (14) de réglage de la longueur du point coopérant avec le dispositif d'entraînement (12) de l'étoffe selon l'un de deux sens de défilement inverses,
 - 20 -un codeur (22) de la longueur de couture émettant une impulsion pour chaque longueur de couture unitaire correspondant à une fraction de la longueur de point,
 - au moins un détecteur (20,21) de passage du bord de l'étoffe au droit d'un point déterminé par rapport à 25 l'aiguille (11),
 - une unité de commande (30) reliée en entrée auxdits codeur (22) et détecteur (20,21) et en sortie à l'organe d'actionnement (16) du moteur,
 - un commutateur (40) de position "enregistrement- 30 reproduction", caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de commande (23) de la position de l'organe de réglage (14) de la longueur du point relié à la sortie de ladite unité de commande (30), cette dernière effectuant, lorsque le commutateur (40) 35 est dans sa position enregistrement, le comptage des impulsions délivrées par le codeur (22) et la mémorisation du

nombre d'impulsions comptées au moment de l'apparition du signal délivré par ledit détecteur (20,21) et, lorsque le commutateur (40) est dans sa position reproduction :

-le comptage des impulsions délivrées par le
5 codeur (22),

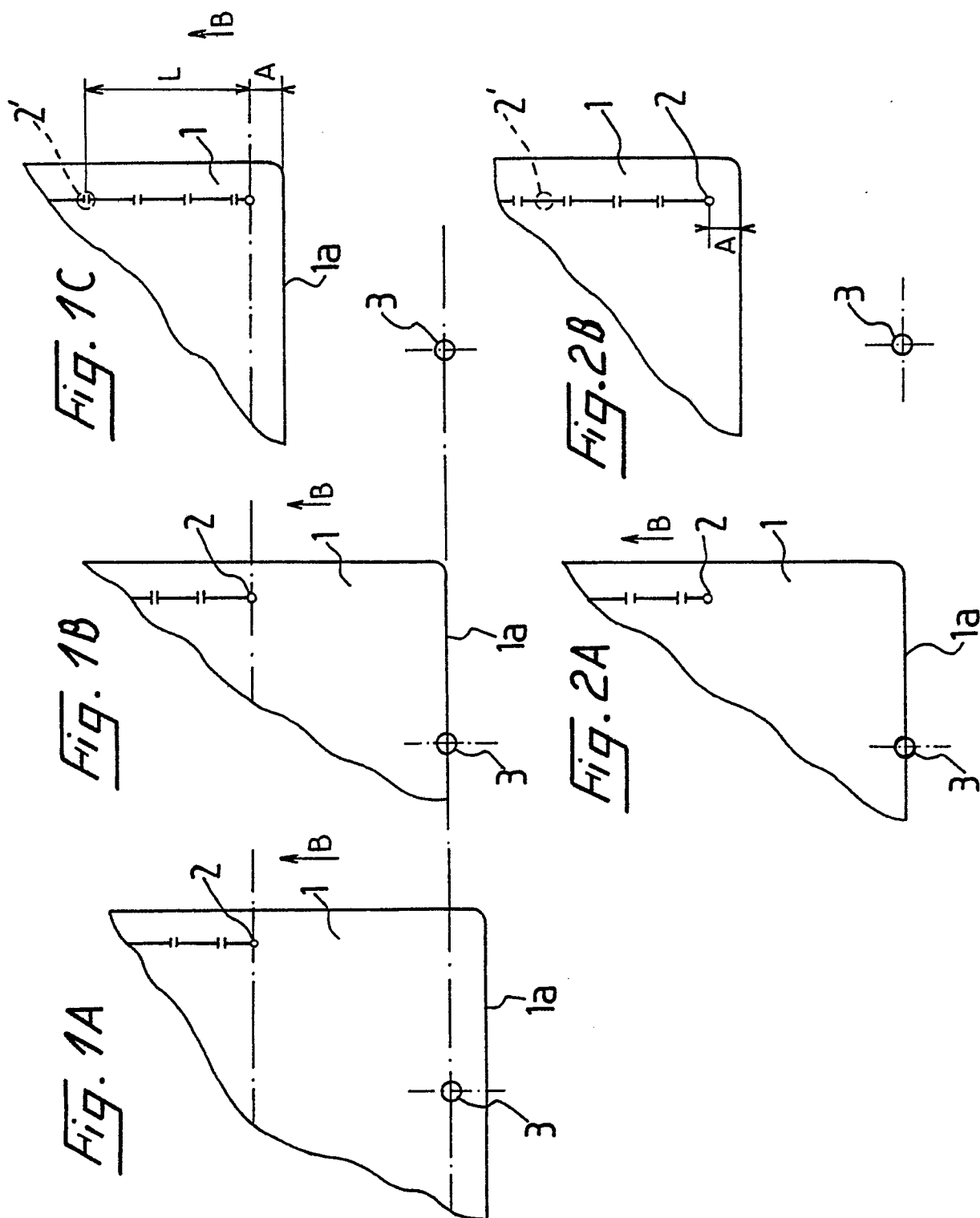
-la substitution de la valeur du nombre compté par le nombre mémorisé susdit à l'apparition du signal du détecteur (20,21),

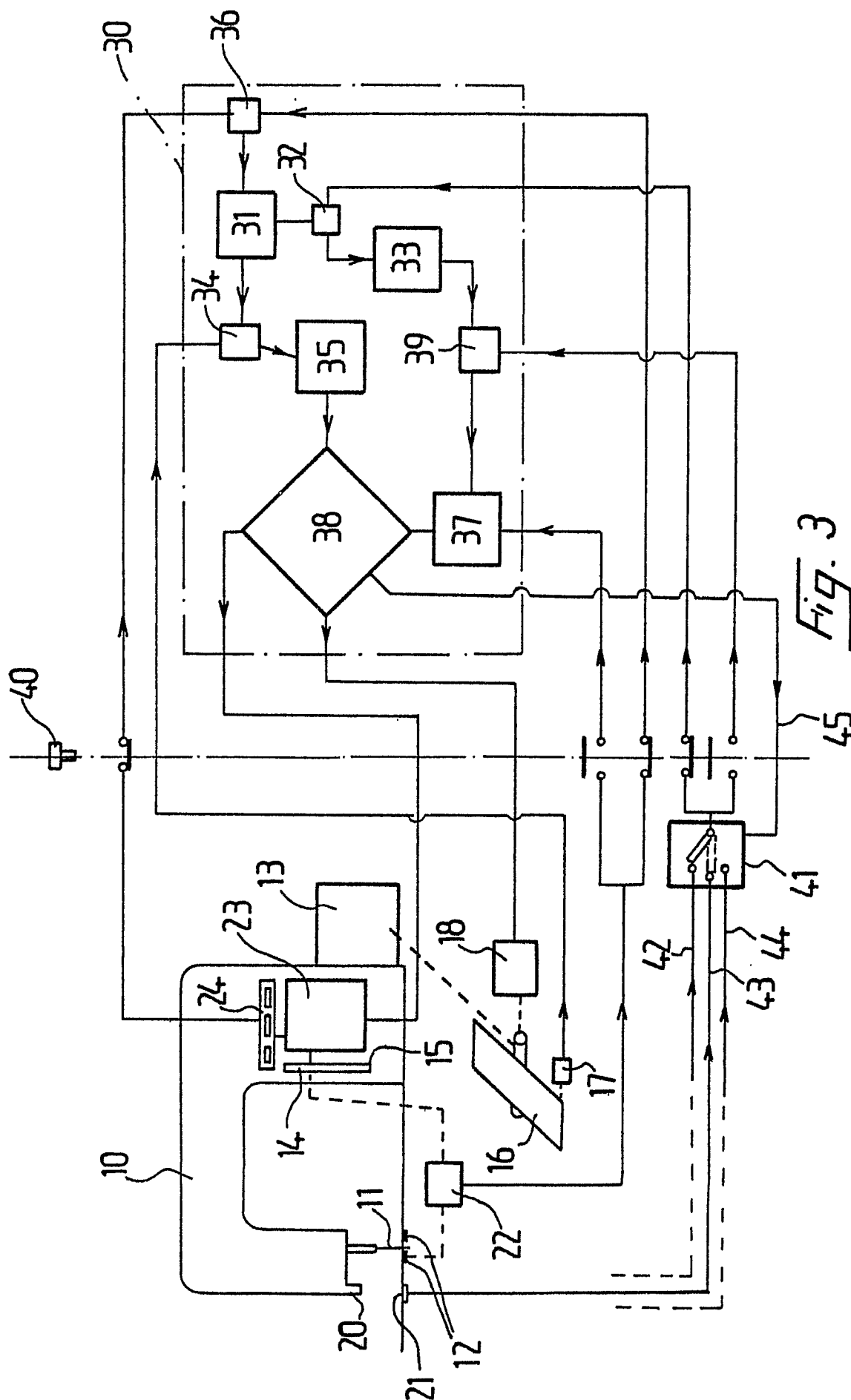
-la poursuite du comptage initialisé à ce nouveau
10 nombre et la poursuite de la commande du dispositif moteur (13) tant que, au début de chaque point, la différence entre le nombre d'impulsions de la fin de couture tel qu'il est enregistré, et le nombre d'impulsions lu est supérieur au nombre d'impulsions correspondant à un point entier, et
15 la commande du dernier point de couture ainsi que celle de la position de l'organe de réglage (14) de la longueur du point lorsque la différence susdite est inférieure au nombre d'impulsions correspondant à un point entier.

7. Machine à coudre selon la revendication 6,
20 caractérisée en ce qu'elle comprend deux détecteurs (61,62) de passage du bord de l'étoffe au droit de deux points situés de part et d'autre de l'aiguille (64) relativement à la direction de défilement de l'étoffe.

8. Machine à coudre selon la revendication 7,
25 caractérisée en ce que lesdits détecteurs (61,62) sont disposés symétriquement par rapport à un plan (65) perpendiculaire à la direction de défilement de l'étoffe (63) et passant par l'aiguille (64).

9. Machine à coudre selon l'une quelconque des
30 revendications 6 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux détecteurs (51,52) de passage du bord de l'étoffe situés d'un même côté de l'aiguille (53) relativement à la direction de défilement (54) de l'étoffe, mais à des distances différentes par rapport à l'aiguille (53).





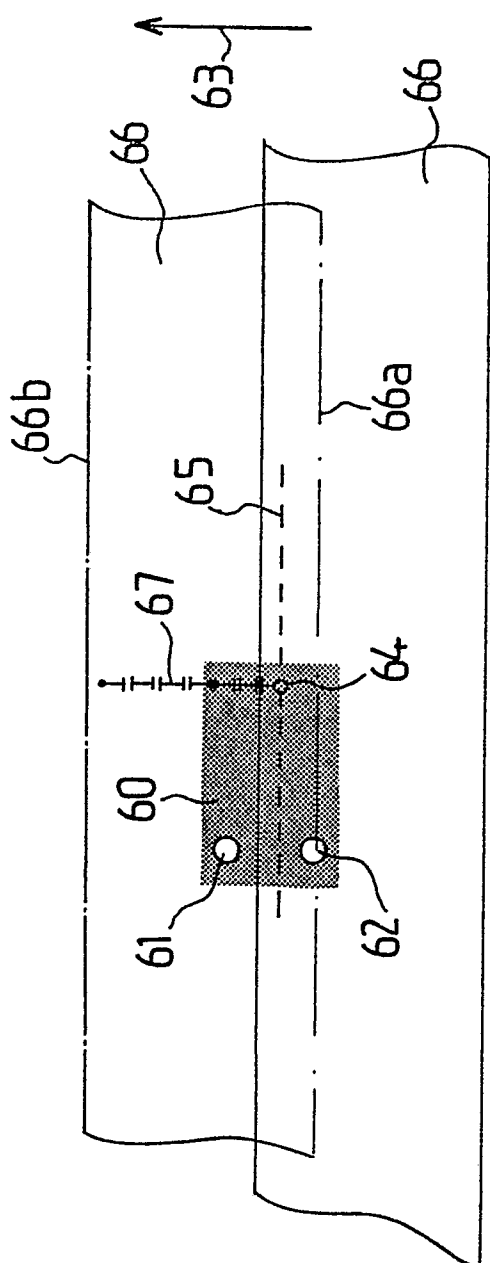


Fig. 5A

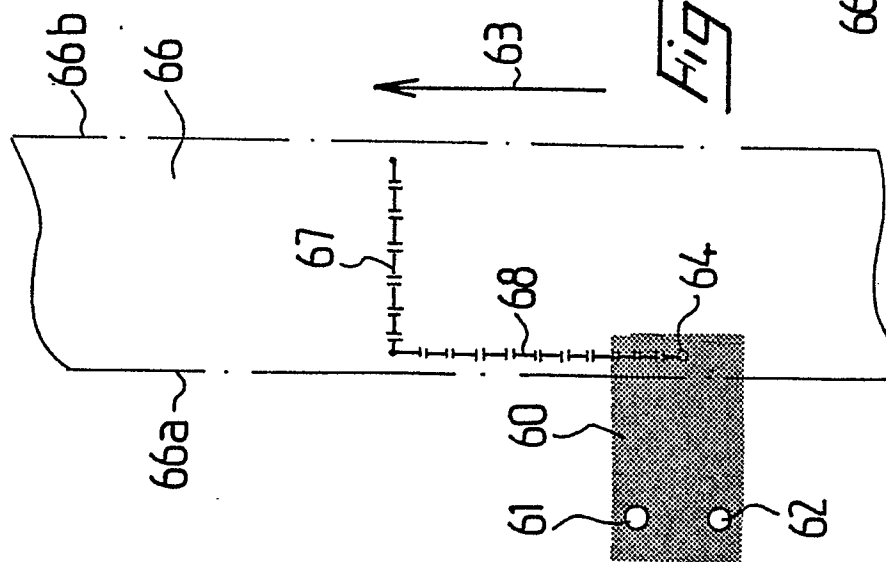


Fig. 5B

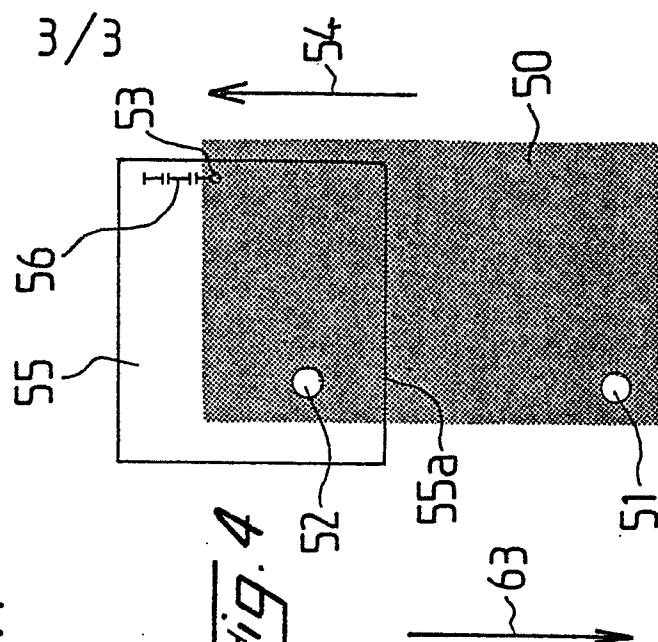


Fig. 4

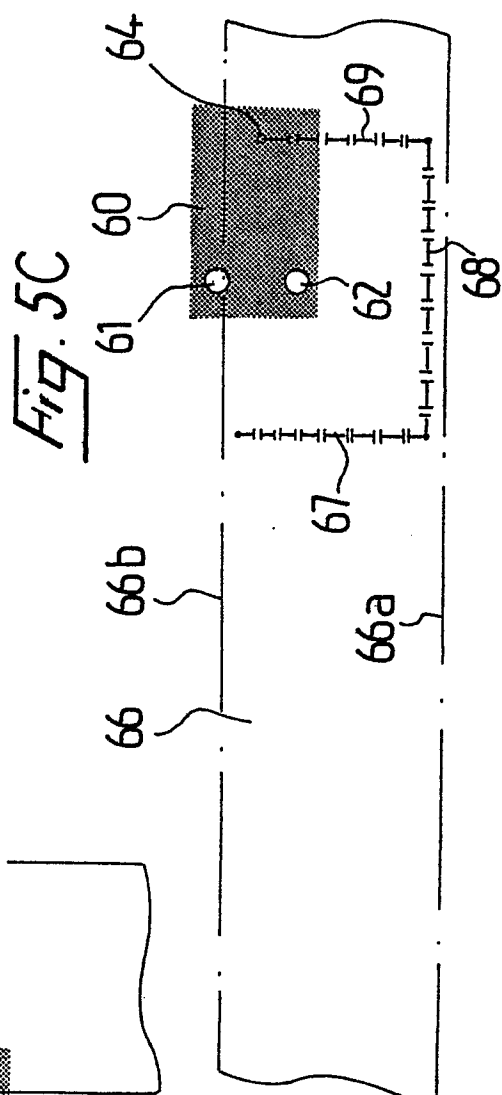


Fig. 5C