

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 86401166.3

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **D 05 B 35/10**

**G 01 B 11/06, G 01 B 11/02**

(22) Date de dépôt: 02.06.86

(30) Priorité: 03.06.85 FR 8508317

(43) Date de publication de la demande:  
17.12.86 Bulletin 86/51

(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)

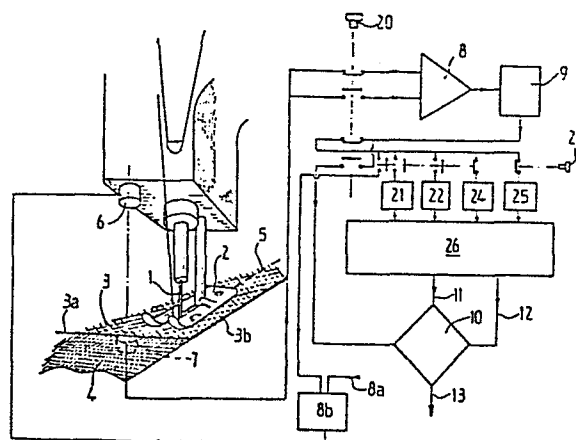
(74) Mandataire: **Lhuillier, René et al,**  
**ARMENGAUD JEUNE CABINET LEPEUDRY 6, rue du Fg.**  
**St-Honoré**  
**F-75008 Paris(FR)**

(54) **Dispositif de détection de la variation d'épaisseur d'une étoffe et son procédé d'étalonnage.**

(57) L'invention concerne un dispositif de détection de la variation d'épaisseur d'une étoffe passant sous le pied presseur (2) d'une machine à coudre, destiné à émettre un signal en direction d'un dispositif logique de commande des opérations de couture au passage de ladite variation d'épaisseur ainsi que son procédé d'étalonnage pour l'adapter à la nature de l'étoffe.

Ce dispositif est constitué par un émetteur (6) et un récepteur (7) entre lesquels passe ladite étoffe (3,4) et par un dispositif d'exploitation des signaux reçus par le récepteur (7) comprenant un moyen d'enregistrement (21, 22, 24, 25) du maximum et du minimum desdits signaux commandé manuellement lors d'opérations d'étalonnage, un dispositif (26) de calcul de seuils (11, 12) en fonction des signaux minimaux et maximaux enregistrés et un comparateur (10) des signaux lus avec les seuils déterminés, émettant un signal de commande (13) en direction du dispositif logique susdit, lorsque le signal lu devient inférieur ou supérieur respectivement au seuil bas (12) et au seuil haut (11) calculés.

Application à l'industrie de la confection.



De nombreuses opérations de couture et notamment des surpiqûres sont réalisées parallèlement à un bord de la pièce d'étoffe, bord qui peut présenter des angles nécessitant un arrêt de la couture à une distance déterminée d'un des côtés de l'angle, une rotation  
5 de la pièce à coudre, une reprise du piquage jusqu'à l'angle suivant ...

L'automatisation de ce genre de piqûres nécessite de pouvoir commander l'arrêt de l'opération à  
10 une distance déterminée du bord de l'étoffe, donc de détecter le passage de ce bord en regard d'un point déterminé par rapport à l'aiguille. Il est relativement simple de détecter un bord franc d'une étoffe serrée, opaque; il est beaucoup plus délicat de détecter le même bord  
15 d'une étoffe très transparente et surtout le bord d'une seconde épaisseur d'étoffe à coudre sur un fond (cas notamment de poches de vêtement plaquées)

On connaît de nombreux dispositifs capables de détecter le bord d'une étoffe lorsque celui-ci découvre  
20 par exemple une cellule photo-électrique située en regard d'un émetteur. On sait que la précision de ces appareils est relativement aléatoire et que leur comportement varie énormément d'une étoffe à l'autre. Il est également connu d'utiliser des appareils semblables émettant et recevant  
25 un rayonnement infra-rouge qui permet de détecter des variations d'épaisseur et donc de déterminer un signal de passage d'un bord lors d'une opération de placage d'une épaisseur sur une autre. La précision de ces appareils est petite et ils nécessitent un temps très long pour  
30 adapter leur sensibilité à la nature de l'étoffe cousue, selon que cette dernière est plus ou moins opaque.

La présente invention concerne un perfectionnement important à ces détecteurs du second type au moyen

d'un dispositif d'exploitation des signaux reçus par la "cellule" qui rend l'adaptation du détecteur aux divers tissus extrêmement simple à réaliser et qui permet d'obtenir un signal franc dont l'exploitation en logique pour  
5 attaquer un dispositif de puissance est simple à mettre en oeuvre.

A cet effet l'invention a pour premier objet un dispositif de détection de la variation d'épaisseur d'une étoffe passant sous le pied presseur d'une machine à  
10 coudre, destiné à émettre un signal en direction d'un dispositif logique de commande des opérations de couture au passage de ladite variation d'épaisseur. Selon les caractéristiques essentielles de l'invention, ce dispositif est constitué par un émetteur de signaux et un récepteur entre  
15 lesquels passe ladite étoffe et par un dispositif d'exploitation du niveau des signaux reçus par le récepteur comprenant un moyen d'enregistrement du maximum et du minimum desdits signaux, commandé manuellement lors d'opérations d'étalonnage, un dispositif de calcul de seuils en fonctions des  
20 signaux minimaux et maximaux enregistrés et un comparateur des signaux lus avec les seuils déterminés, émettant un signal de commande en direction du dispositif logique susdit, lorsque le signal devient inférieur ou supérieur respectivement au seuil bas et au seuil haut calculés.

25 Un tel dispositif permet une adaptation très facilement réalisable, en quelques secondes de sa sensibilité en fonction de la nature de l'opacité et des épaisseurs de l'étoffe travaillée.

L'invention a, à cet égard, un second objet  
30 résidant dans le procédé d'étalonnage du dispositif de détection susdit consistant à établir deux seuils de détection correspondant respectivement à une première épaisseur et une seconde épaisseur d'étoffe. Selon ce procédé, on effectue le réglage de l'intensité des signaux émis  
35 en présence de l'épaisseur la plus faible à détecter et on procède pour chaque épaisseur d'étoffe, à la lecture d'une pluralité de valeurs, en enregistrant les valeurs maximale et minimale lues, tandis qu'au moyen d'un organe de calcul, on détermine les seuils susdits entre la valeur minimale

relative à l'épaisseur d'étoffe la plus faible et la valeur maximale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande.

De préférence, les valeurs minimales et  
5 maximales susdites sont numérisées avant mémorisation.

Dans un mode préféré de réalisation les seuils susdits correspondent respectivement pour le seuil supérieur, à la valeur minimale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus faible diminuée d'un quart de la  
10 valeur de la différence entre ladite valeur minimale et la valeur maximale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande et pour le seuil inférieur, à la valeur maximale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande augmentée d'un quart de la valeur de la différence susdite.

15 Enfin l'une des manières les plus sûres et les plus rapides pour obtenir la pluralité de valeurs nécessaires au calcul des seuils susdits, consiste à déplacer les épaisseurs d'étoffe au droit du dispositif de détection.

L'invention sera illustrée plus en détail  
20 en regard d'un mode de réalisation décrit ci-après à titre indicatif et non limitatif qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence au dessin annexé qui représente par une figure unique schématique les dis-  
25 positions de l'invention.

En se reportant à cette figure on voit une tête de couture de machine à coudre comprenant notamment une aiguille 1 et un pied presseur 2 sous lesquels on a placé deux pièces d'étoffe 3 et 4 en cours d'assemblage  
30 par une couture 5. La pièce 3 possède un bord 3a sensiblement perpendiculaire à son bord 3b le long duquel la couture 5 est exécutée. Pour poursuivre l'assemblage des pièces 3 et 4 en exécutant une couture parallèlement au bord 3a susdit, il convient d'arrêter la couture 5 à une  
35 distance prédéterminée du bord 3a pour faire tourner la pièce et coudre le long de ce bord. L'automatisation de l'opération nécessite de connaître le moment où le bord 3a arrive à une distance fixe de l'aiguille. Pour ce faire on a disposé, à proximité de l'aiguille 1 un détecteur de

variation de l'épaisseur de l'étoffe constitué dans le cas de figure par un émetteur de rayonnement infra-rouge 6 et, à l'aplomb de celui-ci un récepteur 7 du rayonnement émis logé dans la plaque aiguille par exemple. Ce récepteur  
5 7 pourra être un phototransistor ou l'extrémité d'une fibre optique reliée à un phototransistor. Des moyens de réglage de l'intensité du rayonnement produit par l'émetteur 6 comprennent un comparateur 8b intégré dans un micro-  
processeur de pilotage de la machine à coudre. Le mode  
10 d'utilisation de ce comparateur 8b sera précisé par la suite.

Le principe de la détection est basé sur le fait que l'opacité de deux épaisseurs d'étoffe est plus importante que celle d'une seule épaisseur, ce qui  
15 entraîne une variation du niveau des signaux reçus par le récepteur 7 au passage du bord 3a. Cette variation de niveau est alors exploitée pour engendrer un signal transmis à l'entrée du microprocesseur de pilotage de la machine à coudre.

On comprendra que l'intensité du rayonnement reçu par le récepteur 7, et donc la variation de cette intensité au passage du bord 3a, dépend de la nature de l'étoffe. Il est donc nécessaire, pour rendre possible  
20 l'utilisation du détecteur en présence d'étoffe de natures différentes, à condition bien entendu que celles-ci ne fassent pas écran total au rayonnement, d'associer à ce détecteur des moyens permettant de l'adapter à ces  
25 différentes étoffes et ce de manière simple.

A cet effet, selon l'invention, le rayonnement reçu par le récepteur 7 est converti en un signal  
30 électrique de manière connue qui est amplifié au moyen d'un amplificateur 8 à gain constant. Le signal de sortie de l'amplificateur 8 est ensuite conduit à l'entrée d'un convertisseur 9 analogique-numérique. La sortie de ce  
35 convertisseur est reliée à l'entrée d'un comparateur 10, où le signal numérisé est comparé à deux valeurs de consigne introduites dans le comparateur en 11 et 12.

L'état de la sortie 13 du comparateur change lorsque le signal numérisé délivré par le récepteur 7 passe d'un niveau supérieur à la valeur de consigne haute 11 à un niveau inférieur à la valeur de consigne basse 12 et  
5 inversement. Ce changement d'état constitue un signal susceptible d'être exploité par le microprocesseur non représenté de pilotage de la machine.

L'établissement des valeurs de consigne susdites constitue également l'une des dispositions de  
10 l'invention. On comprendra bien en effet que celles-ci dépendent essentiellement de la nature des étoffes travaillées et qu'elles doivent être établies pour chaque tissu.

Pour établir ces valeurs de consigne l'in-  
15 vention comporte une procédure d'étalonnage de l'appareil selon laquelle on mémorise des signaux obtenus avec les étoffes en cause et l'on procède à un calcul des valeurs de consigne (ou seuils) à partir de ces signaux mémorisés.

Pour ce faire on a prévu deux modes d'uti-  
20 lisation du dispositif sélectionnés par un bouton de commande manuelle 20 qui place le dispositif soit en "enregistrement" et détermination des seuils susdits, comme représenté au dessin, soit en position détection.

En position enregistrement et détermination  
25 des valeurs de consigne, on place entre l'émetteur 6 et le récepteur 7 par exemple une épaisseur d'étoffe. L'amplificateur 8 présente un seuil de saturation 8a qui est introduit à l'entrée du comparateur 8b. Par ailleurs, le signal de sortie de l'amplificateur 8, traité par le  
30 convertisseur analogique-numérique 9, est également introduit à l'entrée du comparateur 8b et comparé au seuil de saturation 8a. On ajuste l'intensité du rayonnement produit par l'émetteur 6 de façon à rendre le signal de sortie de l'amplificateur 8 sensiblement égal audit seuil de satu-  
35 ration 8a. On déplace ensuite ladite épaisseur d'étoffe pendant quelques secondes pour tenir compte des hétérogénéités de l'étoffe. Le signal de sortie du récepteur 7

est variable sur une plage bordée par une valeur maximale et une valeur minimale qui seules sont mémorisées (sous forme numérique), séparément mais indistinctement, dans des mémoires 21 et 22. Pour effectuer la liaison entre le convertisseur analogique-numérique 9 et le comparateur 8b,  
5 et la sélection des mémoires 21 et 22, on actionne un bouton de commande manuelle 23, à partir de la position que celui-ci occupe sur la figure.

Après avoir sélectionné les mémoires 24  
10 et 25, comme dans le cas de figure, on procède à la mémorisation, dans lesdites mémoires 24 et 25, de la valeur maximale numérisée et de la valeur minimale numérisée du signal de sortie du récepteur 7 pour deux épaisseurs d'étoffe, ces valeurs étant également obtenues par déplacement de l'étoffe.  
15

Une unité de calcul 26, faisant normalement partie du microprocesseur de commande de la machine, établit les valeurs de consigne susdites (11 et 12) de la manière suivante :

20 Elle détermine tout d'abord, parmi les deux valeurs extrêmes relatives à une épaisseur d'étoffe et mémorisés dans les mémoires 21 et 22, laquelle est la plus faible : cette valeur constitue la valeur minimale mémorisée A du signal émis par le récepteur 7. Elle  
25 détermine de façon analogue, par comparaison du contenu des mémoires 24, 25, la valeur maximale mémorisée a du signal émis par le récepteur 7 en présence de deux épaisseurs d'étoffe.

Elle effectue ensuite la moyenne arithmétique M entre la valeur minimale A et la valeur maximale a. Elle procède enfin au calcul de la moyenne arithmétique entre cette valeur moyenne M et la valeur minimale susdite A pour obtenir la valeur de consigne haute et au calcul de la moyenne arithmétique entre ladite valeur moyenne M  
30 et la valeur maximale susdite a pour obtenir la valeur de consigne basse, selon les équations ci-dessous :

$$M = \frac{a + A}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{. valeur de consigne haute} &= \frac{M + A}{2} = \frac{a}{4} + \frac{3A}{4} \\ &= A - \frac{1}{4} (A-a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{. valeur de consigne basse} &= \frac{M + a}{2} = \frac{A}{4} + \frac{3a}{4} \\ &= a + \frac{1}{4} (A-a) \end{aligned}$$

5

On remarque que la valeur de consigne haute peut être aussi définie comme étant égale à la valeur minimale  $A$ , diminuée d'un quart de la valeur de la différence entre ladite valeur minimale  $A$  et ladite valeur maximale  $a$ .  
 10 De même, la valeur de consigne basse est égale à la valeur maximale  $a$ , augmentée d'un quart de la valeur de la différence  $(A-a)$ .

Un tel mode de détermination permet d'obtenir des seuils dont on est certain qu'ils ne seront franchis que lors d'une détection de variation d'épaisseur,  
 15 et non du fait d'aléas dans l'homogénéité des étoffes.

On a décrit ci-dessus la détection de la variation d'épaisseur entre une et deux couches d'étoffes, mais l'invention s'applique également à la détection du  
 20 bord d'une seule épaisseur d'étoffe. Dans ce cas l'étalonnage du dispositif (détermination des valeurs de consigne) est réalisé de la même manière par réglage du niveau de rayonnement et par enregistrement des valeurs hautes susdites en l'absence d'étoffe (pendant quelques secondes  
 25 pour tenir compte des éventuels parasites) et par enregistrement des valeurs basses en présence de la couche d'étoffe que l'on déplace sous le détecteur pendant également quelques secondes.

L'invention trouve une application intéressante dans l'industrie de la confection et de l'ameublement  
 30 où sont présentes de nombreuses opérations répétitives de couture.



## REVENDEICATIONS

1.- Dispositif de détection de la variation d'épaisseur d'une étoffe (3, 4) passant sous le pied presseur (2) d'une machine à coudre, destiné à émettre  
5 un signal en direction d'un dispositif logique de commande des opérations de couture au passage de ladite variation d'épaisseur, caractérisé en ce qu'il est constitué par un émetteur (6) de signaux et un récepteur (7) entre lesquels passe ladite étoffe (3, 4) et par un dispositif d'exploit-  
10 tation du niveau des signaux reçus par le récepteur (7) comprenant un moyen d'enregistrement (23, 21, 22, 24, 25) du maximum et du minimum desdits signaux, commandé manuellement lors d'opérations d'étalonnage, un dispositif (26) de calcul de seuils (11, 12) en fonction des signaux  
15 minimaux et maximaux enregistrés et un comparateur (10) des signaux lus avec les seuils déterminés (11, 12), émettant un signal de commande (13) en direction du dispositif logique susdit, lorsque le signal lu devient inférieur ou supérieur respectivement au seuil bas (12) et au  
20 seuil haut (11) calculés.

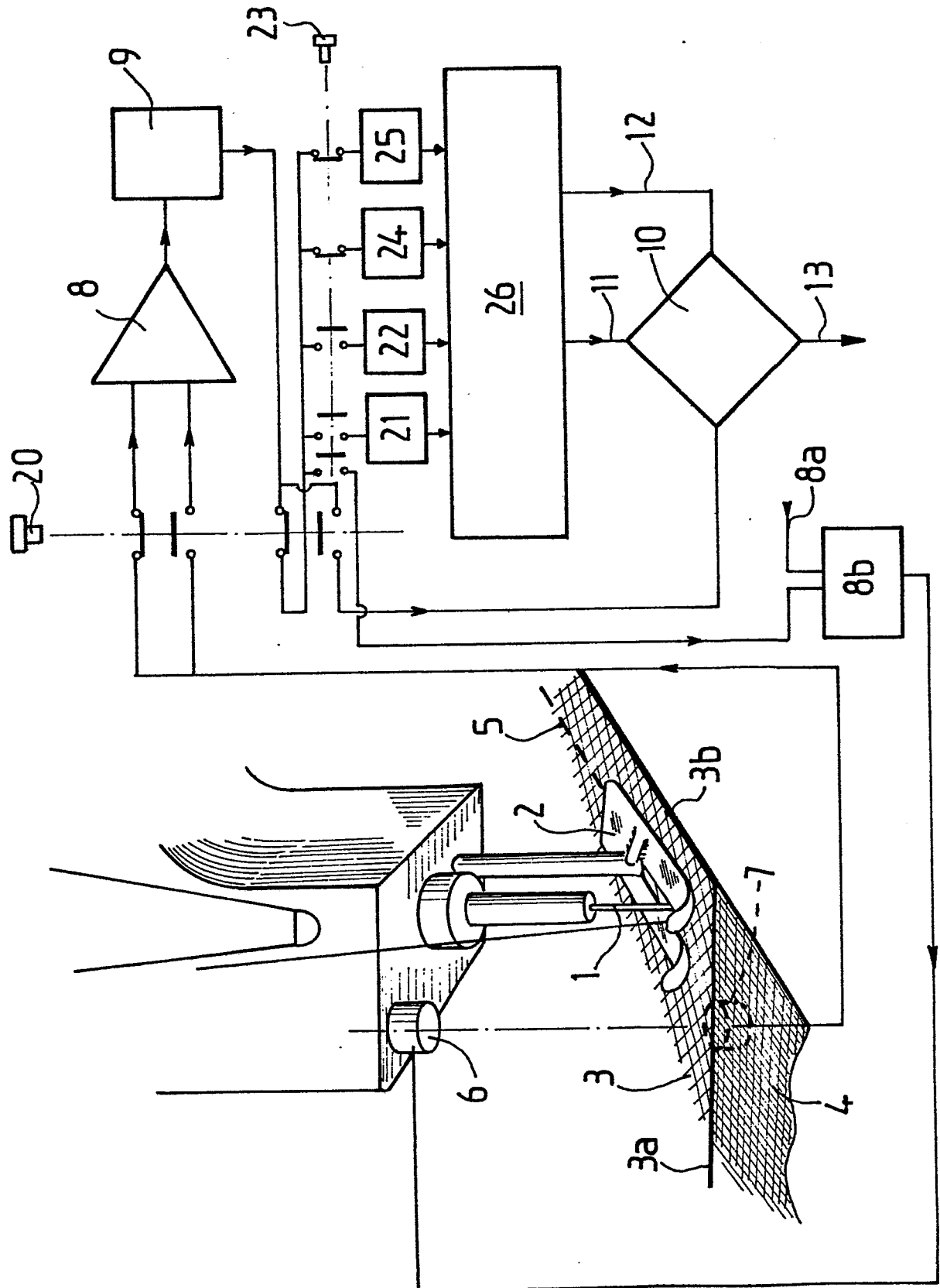
2.- Procédé d'étalonnage d'un dispositif de détection, selon la revendication 1, de la variation d'épaisseur d'une étoffe, consistant à établir deux seuils (11, 12) de détection correspondant respectivement à une  
25 première épaisseur (3, 4) et une seconde épaisseur (4) d'étoffe, caractérisé en ce que l'on effectue le réglage de l'intensité des signaux émis en présence de l'épaisseur d'étoffe la plus faible à détecter et en ce que l'on procède, pour chaque épaisseur d'étoffe, à la lecture d'une  
30 pluralité de valeurs, en enregistrant (21, 22, 24, 25) les valeurs maximale et minimale lues, et en ce qu'au moyen d'un organe de calcul (10), on détermine les seuils (11, 12) susdits entre la valeur minimale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus faible et la valeur maximale  
35 relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les valeurs minimales et maximales

susdites sont numérisées (8) avant mémorisation.

4.- Procédé selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que les seuils (11, 12) susdits correspondent respectivement pour le seuil supérieur (11), à la valeur minimale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus faible, diminuée d'un quart de la valeur de la différence entre ladite valeur minimale et la valeur maximale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande et pour le seuil inférieur (12), à la valeur maximale relative à l'épaisseur d'étoffe la plus grande augmentée d'un quart de la valeur de la différence susdite.

5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pluralité des valeurs lues susdites est obtenue par le déplacement des épaisseurs (3 et 3,4) d'étoffe sous le dispositif de détection (6, 7).





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0205377

Numero de la demande

EP 86 40 1166

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 248 168 (SINGER) * En entier *	1	D 05 B 35/10 G 01 B 11/06 G 01 B 11/02
A	FR-A-2 179 537 (JAEP) * Page 2, ligne 32 - page 3, ligne 11 *	1	
A	FR-A-2 157 594 (SICK) * En entier *	1	
A	DE-A-3 224 314 (SINGER) * Page 12 ; page 14, lignes 25-30; page 18, paragraphe 2 *	1	
A	FR-A-2 503 201 (VEB) * Page 10 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 609 373 (DESAI) * Résumé *	1	D 05 B G 01 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-09-1986	Examineur VUILLEMIN L.F.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			