

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 701 229

② N° d'enregistrement national :

93 01359

⑤ Int Cl<sup>s</sup> : B 26 D 7/26

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 08.02.93.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.08.94 Bulletin 94/32.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : LECTRA SYSTEMES Société Anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : Bousquet Philippe.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤④ Procédé de découpe automatique d'une matière souple en feuille.

⑤⑦ La découpe est réalisée par commande automatique du déplacement relatif entre une lame de coupe et la matière le long d'un chemin de coupe désiré, en fonction de vitesse et d'accélération tangentielles de consigne déterminées sur chaque trajectoire. Au passage d'un angle raccordant une première trajectoire du chemin de coupe à une deuxième trajectoire, une rotation de la lame est commandée pendant son déplacement au sein de la matière pour passer automatiquement d'une première orientation tangente à la première trajectoire à une deuxième orientation tangente à la deuxième trajectoire. La rotation de la lame est accomplie à une vitesse moyenne de rotation prédéterminée sur un parcours de rotation constitué par une partie de longueur prédéterminée de la première trajectoire et/ou de la deuxième trajectoire qui se termine ou commence au sommet de l'angle ou inclut celui-ci. La vitesse moyenne de déplacement de la lame le long du parcours de rotation est corrélée à la vitesse moyenne de rotation de la lame et à la valeur de l'angle, tandis que le déplacement de la lame de coupe sur la première et/ou la deuxième trajectoire, hors du parcours de rotation, est effectué à des vitesse et accélération de coupe tangentielles de consigne déterminées pour cette trajectoire ou ces trajectoires.

FR 2 701 229 - A1



### **Procédé de découpe automatique d'une matière souple en feuille**

La présente invention concerne un procédé de découpe automatique d'une matière souple en feuille par commande du déplacement relatif entre la matière et une lame de coupe le long d'un chemin de coupe comprenant plusieurs trajectoires  
5 raccordées entre elles.

Plus particulièrement, l'invention est relative à la commande de la rotation de la lame de coupe au passage d'un angle formé par deux trajectoires consécutives du chemin de coupe.

Un domaine d'application de l'invention est celui des machines de découpe  
10 à commande numérique utilisées pour la découpe de tissus, feutres, cuir ou autres matériaux souples en feuille dans l'industrie de la confection, de l'ameublement... Avec ces machines, la découpe est effectuée au moyen d'une lame vibrante portée par une tête de coupe et déplacée à travers la matière souple en feuille, celle-ci étant fréquemment disposée en nappes superposées formant un matelas.

15 La lame de coupe est déplacée au sein de la matière le long d'un chemin de coupe qui reproduit une découpe à réaliser et qui est formé de trajectoires (portions de droites et éventuellement portions de courbes) raccordées entre elles.

Sur chaque trajectoire, la lame est déplacée en étant orientée sensiblement tangentielle-  
20 ment à la trajectoire, avec une vitesse et une accélération de coupe déterminées. La vitesse et l'accélération de coupe sont fixées par l'opérateur ou sont contenues dans un fichier de commande d'un calculateur hôte ou d'une mémoire d'un support de stockage amovible (cassette, bande magnétique, disquette, disque dur,...). Ainsi, pour une trajectoire donnée, la lame de coupe est initialement accélérée, à une accélération de coupe maximale prédéterminée  
25 jusqu'à atteindre (éventuellement) une vitesse de coupe maximale prédéterminée, avant d'être ralentie, le cas échéant jusqu'à une vitesse nulle, pour aborder la trajectoire suivante. Les vitesse et accélération de consigne ainsi déterminées pour décrire une trajectoire sont ci-après désignées par vitesse et accélération tangentielles.

30 Lors de la découpe de la matière souple en feuille, des interactions entre la matière et la lame peuvent conduire celle-ci à se détourner du chemin de coupe désiré ou à fléchir dans l'épaisseur du matelas. Il en résulte des défauts géométriques au niveau des pièces découpées.

Des solutions ont été décrites pour réduire les défauts de coupe en atténuant  
35 les efforts latéraux exercés sur la lame de coupe. Ainsi, dans le brevet FR 2 388 337 il est proposé d'utiliser un capteur pour détecter ces efforts latéraux

et orienter la lame dans une direction qui s'écarte de la tangente à la trajectoire pour équilibrer les efforts sur chaque côté de la lame.

Toutefois, ces solutions connues ne permettent pas de résoudre les difficultés qui sont rencontrées au passage d'angles entre des trajectoires consécutives du chemin de coupe. Au passage d'un angle, une rotation de la lame est nécessaire pour que celle-ci reste tangente à la trajectoire qu'elle décrit. Du fait que la rotation ne peut être instantanée au moment où la lame atteint le sommet de l'angle, une technique connue consiste à effectuer la rotation sur une distance prédéterminée avant et après le passage du sommet. Cette technique présente plusieurs inconvénients.

La durée de rotation est déterminée par le temps mis par la lame pour parcourir la distance déterminée avant et après le sommet de l'angle ; elle est donc très corrélée à l'accélération tangentielle de la lame. En effet, si la décélération tangentielle de la lame avant d'atteindre le sommet de l'angle et l'accélération tangentielle de la lame après passage du sommet sont grandes, la durée de rotation est petite et impose une grande vitesse de rotation. En outre, la durée de rotation ne dépend pas de la valeur de l'angle, de sorte que la vitesse de rotation sera d'autant plus élevée que l'angle de rotation de la lame est grand. Or, une vitesse élevée de rotation engendre des efforts latéraux importants sur la lame et un fléchissement de celle-ci. Il en résulte un défaut géométrique de coupe pour les nappes de matière en feuille à l'intérieur et à la base du matelas.

Afin de diminuer le risque de flexion de la lame, il peut être envisagé d'augmenter la distance sur laquelle la rotation a lieu. Mais, plus cette distance est grande, plus la vitesse de coupe est susceptible d'être élevée au début et à la fin de la rotation. Si la lame est contrainte à se déplacer en travers par rapport à la trajectoire à une vitesse élevée, après avoir commencé ou avant d'avoir terminé sa rotation, la qualité de coupe est altérée et le risque de casse de la lame est élevé.

Ces inconvénients peuvent conduire à la nécessité de lever la lame hors de son engagement avec la matière en feuille pour effectuer sa rotation au niveau des angles du chemin de coupe, ce qui dégrade la productivité.

La présente invention a pour but de proposer un procédé de découpe automatique d'une matière en feuille en une ou plusieurs couches grâce auquel la rotation de la lame de coupe dans les angles est effectuée sans entraîner les inconvénients précités.

En particulier, l'invention a pour but de proposer un procédé permettant d'effectuer la rotation de la lame de coupe en minimisant les risques de flexion et

de casse de celle-ci et avec une qualité de coupe et une productivité améliorées.

Ces buts sont atteints grâce à un procédé selon lequel :

– la découpe est réalisée par commande automatique du déplacement relatif entre la matière et la lame de coupe le long du chemin de coupe, en fonction de  
5 vitesse et d'accélération tangentiels de consigne déterminées sur chaque trajectoire,

– au passage d'un angle raccordant une première trajectoire à une deuxième trajectoire, une rotation de la lame de coupe est commandée pendant son déplacement au sein de la matière pour passer automatiquement d'une première  
10 orientation dans laquelle la lame est sensiblement tangente à la première trajectoire à une deuxième orientation dans laquelle la lame est sensiblement tangente à la deuxième trajectoire,

procédé dans lequel, selon l'invention :

– la rotation de la lame est accomplie à une vitesse moyenne de rotation  
15 prédéterminée sur un parcours de rotation constitué par une partie de longueur prédéterminée de la première trajectoire et/ou de la deuxième trajectoire qui se termine ou commence au sommet de l'angle ou inclut celui-ci.

Selon une particularité du procédé conforme à l'invention, la vitesse moyenne de déplacement de la lame de coupe le long du parcours de rotation est  
20 corrélée à la vitesse moyenne de rotation de la lame et à la valeur de l'angle, tandis que le déplacement de la lame de coupe sur la première et/ou la deuxième trajectoire hors du parcours de rotation est effectué à des vitesses et accélérations de coupe tangentiels déterminées pour cette trajectoire ou ces trajectoires. Il pourra être prévu que la vitesse instantanée de déplacement de la lame de coupe soit  
25 corrélée à la vitesse instantanée de rotation de la lame.

Ainsi, le procédé est remarquable en ce que la vitesse de rotation de la lame est maîtrisée, et n'est pas liée aux vitesses et accélérations tangentiels de consigne de la lame sur les trajectoires. Sur le parcours de rotation, le déplacement de la lame est effectué avec une vitesse corrélée à celle de rotation de la lame.

30 Sur le parcours de rotation, il y a donc inhibition de la commande du déplacement de la lame à partir des vitesses et accélérations tangentiels de consigne, et uniquement sur celui-ci.

La longueur du parcours de rotation de la lame est choisie de manière à minimiser les efforts latéraux sur la lame pendant la rotation, donc à diminuer la  
35 flexion de la lame et obtenir un meilleur respect de la géométrie, en particulier pour les nappes situées en dessous du matelas lorsque la découpe est effectuée sur

une pluralité de nappes superposées. La vitesse moyenne de rotation est choisie par l'opérateur en fonction du compromis souhaité entre qualité de coupe –qui suppose une vitesse de rotation plutôt faible– et productivité –qui suppose une vitesse plutôt élevée–.

5 Il est possible de décrire des angles importants sans qu'il soit nécessaire de lever la lame de coupe, d'où une amélioration de la productivité.

En outre, le procédé selon l'invention a permis de réaliser des découpes comprenant des crans en V avec une très bonne qualité, y compris dans des matériaux durs. Or, des crans en V nécessitent l'accomplissement par la lame de  
10 trois rotations successives, dans des sens inverses, et le procédé de l'art antérieur ne permettrait pas, dans un tel cas, d'obtenir une découpe bien nette.

De plus, du fait que la vitesse de rotation de la lame n'est pas corrélée à l'accélération tangentielle de la lame sur sa trajectoire, au contraire de l'art antérieur, il est possible d'augmenter cette accélération sans dégrader la qualité de  
15 coupe, et donc d'améliorer la productivité.

Enfin, la maîtrise des efforts exercés sur la lame permet d'augmenter la durée de vie de la lame et de la tête de coupe de la machine.

D'autres particularités du procédé selon l'invention, ressortiront à la lecture de la description donnée ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence  
20 aux dessins annexés sur lesquels :

– la figure 1 est un diagramme illustrant très schématiquement une installation de découpe dans laquelle un procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre,

– les figures 2A, 2B et 2C montrent de façon très schématique des positions  
25 prises par la lame lors de sa rotation au passage d'un angle raccordant deux trajectoires consécutives d'un chemin de coupe, et

– la figure 3 est un organigramme montrant les étapes successives de la commande de la rotation d'une lame de coupe, selon un mode de mise en oeuvre de l'invention.

30 Des machines de coupe automatiques à commande numérique permettant la découpe d'une matière souple en feuille, notamment de plusieurs nappes superposées d'une telle matière, le long d'un chemin de coupe prédéterminé, sont connues, en particulier dans le domaine de la confection.

La découpe est effectuée au moyen d'une lame vibrante 10 portée par une  
35 tête de coupe 12. Celle-ci est déplacée suivant deux axes orthogonaux X,Y par rapport à une table horizontale 20 portant un matelas 22 constitué de nappes

superposées 24 de matière souple en feuille. Le matelas peut être maintenu sur la table par aspiration.

La tête de coupe 12 porte un moteur (non représenté) qui impartit à la lame un mouvement vertical alternatif de vibration, et un moteur (non représenté) qui permet d'orienter la lame par rotation autour d'un axe vertical 14. La tête de coupe comprend en outre un actionneur (non représenté) permettant de lever la lame 10 au dessus du matelas 22 ou de l'abaisser à l'intérieur de celui-ci.

Les déplacements de la tête de coupe en X et en Y sont commandés par des moteurs respectifs 32, 34 à partir de signaux fournis par une unité de commande 40. L'unité 40 peut par exemple consister en un calculateur. Les déplacements de la tête de coupe sont commandés par le calculateur 40, pour permettre la découpe du matelas 22 suivant un chemin de coupe prédéterminé. A cet effet, le chemin de coupe est décomposé en trajectoires élémentaires (segments de droite et éventuellement portions de courbes) raccordées les unes aux autres.

Pour chaque trajectoire, la vitesse et l'accélération de la lame pour son déplacement de coupe le long de la trajectoire sont déterminées par le calculateur 40. Le calculateur 40 commande également les moteurs d'entraînement de la lame de coupe en vibration et en rotation, ainsi que le lever et l'abaisser de la lame de coupe.

Une machine telle que succinctement décrite ci-avant est bien connue de l'homme de l'art de sorte qu'une description plus détaillée n'est pas nécessaire.

Avec ce type de machine, une difficulté réside dans la commande de la rotation de la lame autour de son axe vertical, lors du passage d'un angle A entre une trajectoire T1 et une trajectoire T2, pour faire en sorte que la lame passe d'une orientation tangente à la trajectoire T1 à une orientation tangente à la trajectoire T2, tout en respectant la géométrie souhaitée pour la découpe.

Conformément à l'invention, cette rotation est effectuée à une vitesse de rotation moyenne  $V_r$  prédéterminée, sur un parcours de rotation de longueur  $D_r$  prédéterminée située d'un côté ou de l'autre du sommet de l'angle A, ou de part et d'autre du sommet.

Dans l'exemple illustré par la figure 2A, le parcours de rotation est un segment de longueur  $D_r$  délimité par le sommet O de l'angle A et un point B sur la trajectoire T2 parcourue après la trajectoire T1.

La vitesse de rotation  $V_r$  est choisie de manière à réaliser un compromis entre des impératifs de qualité de coupe et de productivité. La valeur  $V_r$  varie selon la nature et le nombre des nappes 24 constituant le matelas 22.

La distance  $D_r$  est choisie de manière que, compte tenu de la vitesse moyenne de rotation  $V_r$  et de la géométrie de la lame (distance  $l$  entre le fil tranchant et l'arrière de la lame), la résultante des efforts latéraux s'exerçant sur la lame soit minimisée. A titre indicatif, pour un matelas de 50 feuilles de denim, la  
5 vitesse moyenne de rotation  $V_r$  peut être choisie à une valeur égale environ à 600 degrés/s et la distance de rotation  $D_r$  à une valeur égale environ à 5 mm avec une lame pour laquelle  $l = 8$  mm.

La commande et le déroulement de la rotation de la lame au passage de l'angle  $A$  ressortent de l'organigramme de la figure 3.

10 Les trajectoires élémentaires constituant le chemin de coupe sont reçues (phase 101) et traitées (phases 102). L'angle  $A$  entre une trajectoire  $T_1$  et une trajectoire  $T_2$  (c'est-à-dire l'angle dont la lame doit tourner pour passer d'une orientation tangente à  $T_1$  à une orientation tangente à  $T_2$ ) est comparé à une valeur minimale  $A_1$  et une valeur maximale  $A_2$  (test 103).

15 Si  $A < A_1$  (test 104), la rotation est relativement faible et est accomplie sur une distance  $d_r$  immédiatement avant le sommet de l'angle et une distance  $d_r$  immédiatement après le sommet de l'angle sans modifier les consignes d'accélération et de vitesse de coupe pour le déplacement de la lame sur les trajectoires  $T_1$  et  $T_2$  (phase 105). La rotation est donc effectuée selon le procédé de  
20 l'art antérieur évoqué en tête de la présente description. La vitesse moyenne de rotation est déterminée en fonction de la valeur connue de la distance  $d_r$  et des valeurs connues des vitesse et accélération de la lame sur les trajectoires.

Si l'angle  $A > A_2$ , la rotation est très importante. Elle est effectuée, dès que la lame a terminé la trajectoire  $T_1$  avec une vitesse nulle, par lever de la lame hors  
25 de la matière, rotation de la lame et ré-introduction de la lame dans la matière (phase 106).

A titre indicatif, pour l'exemple indiqué plus haut, les valeurs de  $A_1$  et  $A_2$  peuvent être choisies égales respectivement à  $10^\circ$  et à  $120^\circ$ .

Si l'angle  $A$  est tel que  $A_1 \leq A \leq A_2$ , la rotation de la lame est effectuée  
30 suivant le procédé conforme à l'invention, c'est-à-dire, dans l'exemple de la figure 2A, par terminaison de la trajectoire  $T_1$  sans rotation de la lame, orientation de la lame à une vitesse de rotation moyenne prédéterminée sur le parcours de rotation de longueur  $D_r$ , et terminaison de la trajectoire  $T_2$  (distance  $D_2 - D_r$ ) aux vitesse et accélération tangentielles de consigne.

35 La longueur  $D_2$  de la trajectoire  $T_2$  est comparée à la valeur prédéterminée  $D_r$  (test 107). Si  $D_2 \leq D_r$ , alors la valeur  $D_r$  est modifiée pour être au plus égale à

D2, par exemple inférieure à D2 de 1/10mm (phase 108). Le 1/10 mm restant est effectué à l'accélération et vitesse tangentielle de consigne, avant une nouvelle rotation de la lame. Le but est de terminer le parcours de rotation caractérisé par la maîtrise de la vitesse de rotation et de reprendre le régime de déplacement normal.

5 Le temps  $T_r$  de rotation de la lame est calculé (phase 109) en effectuant  $T_r = A/V_r$ .

Si  $T_r$  est inférieur à une valeur minimale  $T_{r1}$  (test 110), la valeur de  $V_r$  est diminuée pour être égale à  $A/T_{r1}$  (phase 111). En effet, la durée  $T_r$ , qui représente aussi le temps mis par la lame pour parcourir la distance  $D_r$  ne doit pas être trop  
10 petite au risque d'imposer à la tête de coupe une accélération trop importante pour que la lame parvienne à l'extrémité du parcours de rotation en même temps que la rotation se termine.

La vitesse moyenne  $D_r/T_r$  de déplacement de la lame de coupe sur le parcours de rotation est corrélée à la vitesse moyenne de rotation et à l'angle  $A$   
15 puisque  $D_r/T_r = D_r \times (V_r/A)$ . La loi d'accélération et de vitesse de déplacement de la lame en fonction du temps sur le parcours de rotation est déterminée en fonction de la vitesse moyenne  $D_r/T_r$ , et compte tenu des accélération et vitesse maximales acceptables (phase 112). Il pourra être fait en sorte que la vitesse instantanée de déplacement de la lame de coupe sur le parcours de rotation soit corrélée à la  
20 vitesse instantanée de rotation.

Ensuite, la rotation de la lame et son déplacement sur le parcours de rotation sont commandés (phase 113).

Pendant la rotation, l'angle de rotation instantané  $A_i$  accompli par la lame est calculé à des temps  $T_i$  successifs comptés depuis l'origine de la rotation, selon  
25 la relation  $A_i = A \times f(T_i, T_r)$ , par exemple  $A_i = A \times (T_i/T_r)$ .

Dès que  $A_i \geq A$  (test 114), le parcours de rotation est terminé (phase 115).

Le reste de la trajectoire  $T_2$  est ensuite accompli (phase 118) en tenant compte des consignes de vitesse et accélération tangentielles, prédéterminées pour la distance  $D_2 - D_r$ .

30 Dans ce qui précède, le parcours de rotation de longueur  $D_r$  est placé au début de la trajectoire  $T_2$ . Il est possible, en variante, de la placer à la fin de la trajectoire  $T_1$  (figure 2B) ou de part et d'autre du sommet de l'angle  $A$  (figure 2C).

Dans tous les cas, le parcours de rotation commence ou se termine au sommet de l'angle, ou inclut celui-ci.



## REVENDICATIONS

1. Procédé de découpe automatique d'une matière souple en feuille le long d'un chemin de coupe comprenant plusieurs trajectoires raccordées entre elles, procédé selon lequel :
  - 5 – la découpe est réalisée par commande automatique du déplacement relatif entre une lame de coupe et la matière le long du chemin de coupe, en fonction de vitesse et d'accélération tangentielles de consigne déterminées sur chaque trajectoire,
    - au passage d'un angle raccordant une première trajectoire à une deuxième
  - 10 trajectoire, une rotation de la lame de coupe est commandée pendant son déplacement au sein de la matière pour passer automatiquement d'une première orientation dans laquelle la lame est sensiblement tangente à la première trajectoire à une deuxième orientation dans laquelle la lame est sensiblement tangente à la deuxième trajectoire,
  - 15 caractérisé en ce que :
    - la rotation de la lame est accomplie à une vitesse moyenne de rotation prédéterminée sur un parcours de rotation constitué par une partie de longueur prédéterminée de la première trajectoire et/ou de la deuxième trajectoire qui se termine ou commence au sommet de l'angle ou inclut celui-ci.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse moyenne de déplacement de la lame de coupe le long du parcours de rotation est corrélée à la vitesse moyenne de rotation de la lame et à la valeur de l'angle, tandis que le déplacement de la lame de coupe sur la première et/ou la deuxième trajectoire hors du parcours de rotation est effectué à des vitesse et accélération de coupe
- 25 tangentielles déterminées pour cette trajectoire ou ces trajectoires.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la vitesse instantanée de déplacement le long du parcours de rotation est corrélée à la vitesse instantanée de rotation, tandis que le déplacement de la lame de coupe sur la première et/ou la deuxième trajectoire hors du parcours de rotation
- 30 est effectué à des vitesse et accélération de coupe tangentielles déterminées pour cette trajectoire ou ces trajectoires.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la rotation de la lame de coupe est effectuée sur un parcours de rotation constitué par une partie de longueur prédéterminée au début de la deuxième
- 35 trajectoire.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce

qu'il est mis en oeuvre lorsque l'angle entre la première et la deuxième trajectoire est au plus égal à une valeur maximale prédéterminée au-delà de laquelle la rotation de la lame est effectuée, à la fin de la première trajectoire, hors de la matière.

- 5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre lorsque l'angle entre la première et la deuxième trajectoire est au moins égal à une valeur minimale prédéterminée en-deçà de laquelle la rotation de la lame est effectuée au sein de la matière, sur une distance prédéterminée de part et d'autre du sommet de l'angle, pendant le déplacement de  
10 la lame de coupe aux vitesses et accélérations tangentielles de consigne déterminées pour la première et la deuxième trajectoire.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 4, caractérisé en ce que, lorsque le parcours de rotation a une longueur supérieure à celle de la trajectoire sur laquelle il est situé, la longueur du parcours de rotation est réduite  
15 pour se terminer au plus à l'extrémité de la trajectoire.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend le calcul de la durée de rotation en fonction de la valeur de l'angle et de la valeur de la vitesse moyenne de rotation prédéterminée, et le choix d'une nouvelle valeur de la vitesse moyenne de rotation inférieure à la valeur  
20 prédéterminée, lorsque le temps de rotation calculé est inférieur à un seuil minimum prédéterminé.

FIG. 1

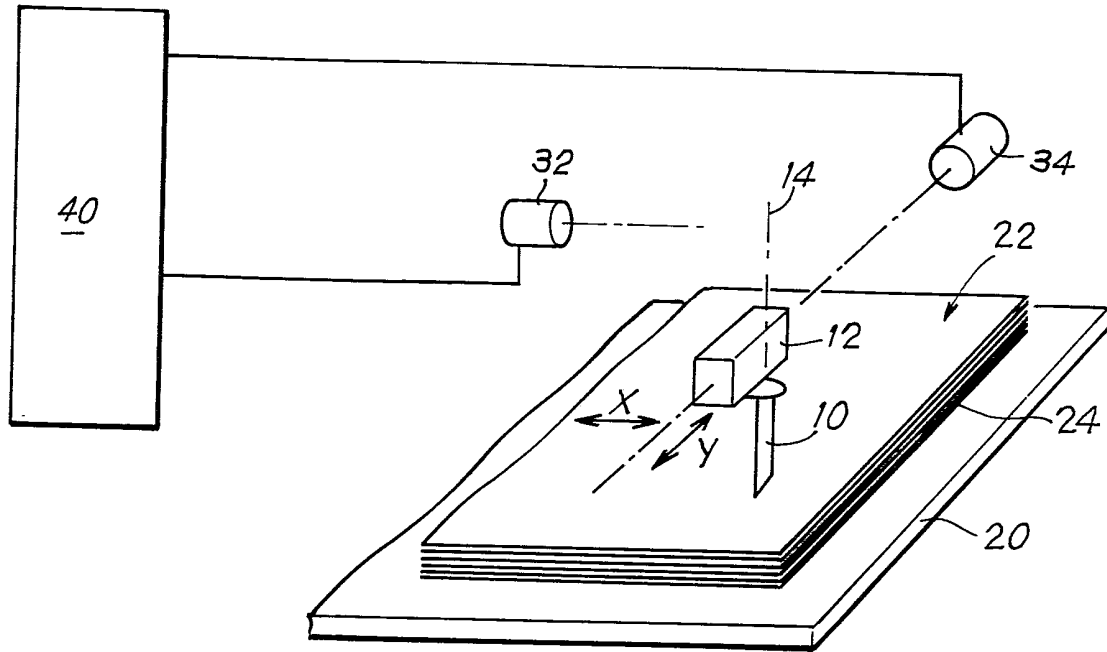


FIG. 2A

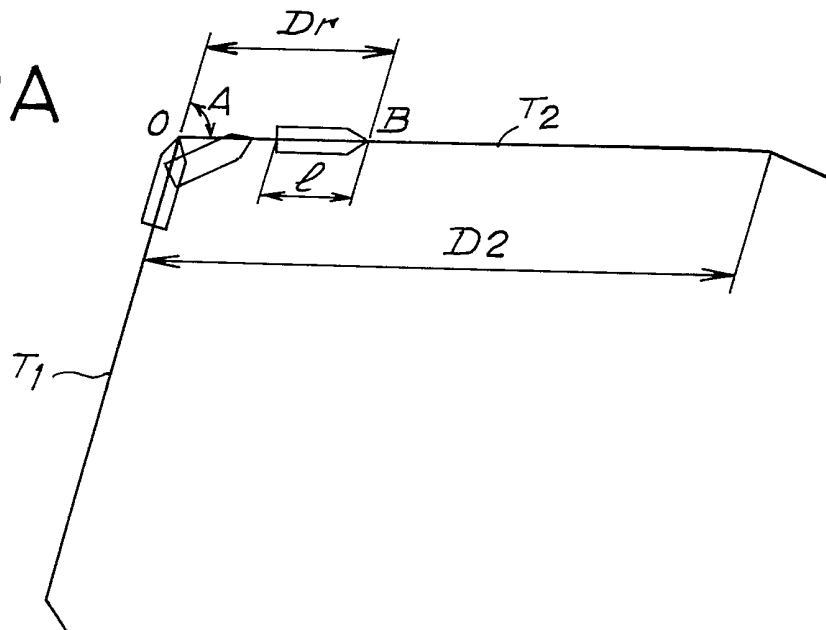


FIG. 2B

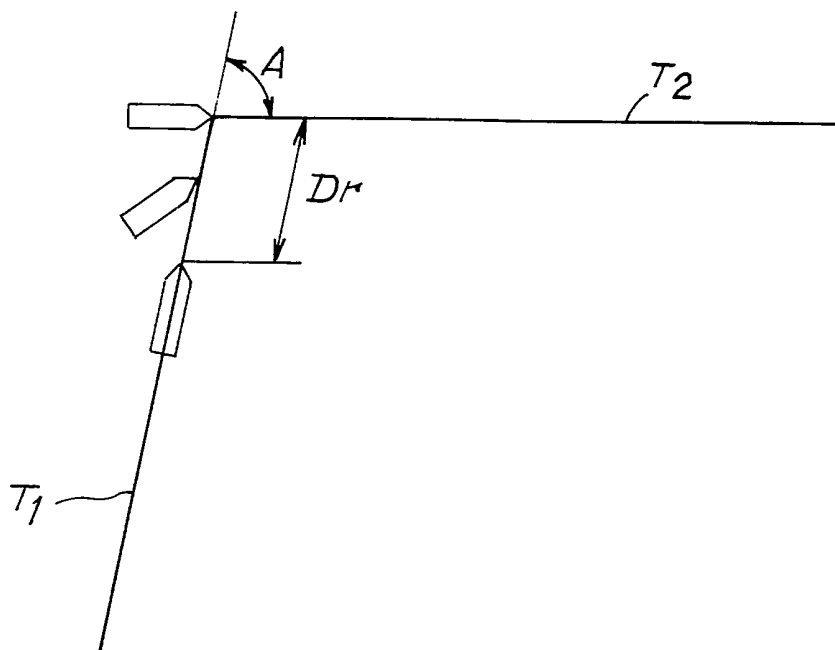
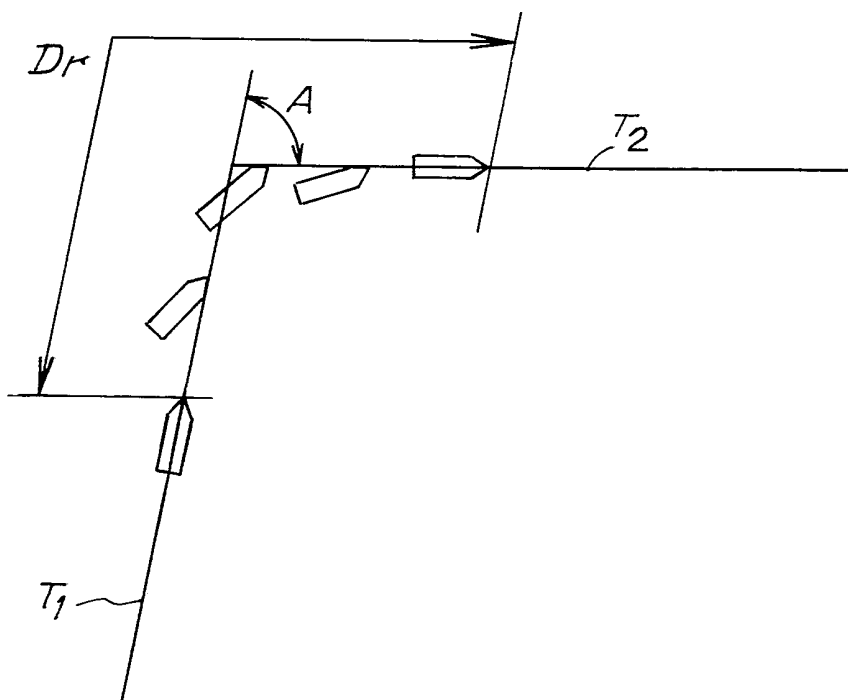


FIG. 2C



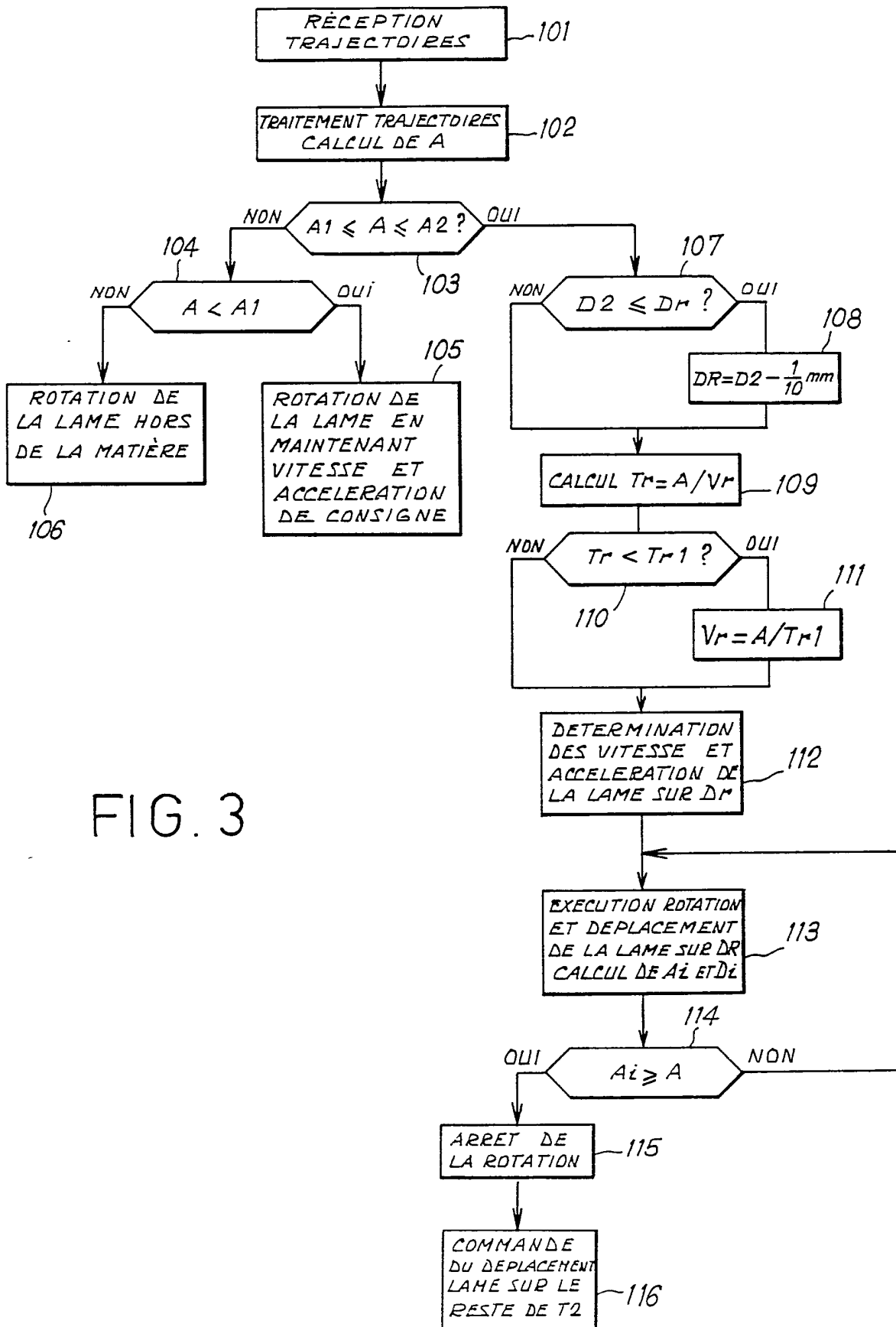


FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-2 141 386 (GERBER GARMENT TECHNOLOGY INC.) * page 3, ligne 10 - ligne 30 * * page 8, ligne 25 - page 9, ligne 40 * * page 10, ligne 21 - ligne 39 * * page 12, ligne 21 - ligne 35; figures * ----	1-4
Y	US-A-4 178 820 (GERBER)	1-4
A	* colonne 6, ligne 4 - ligne 9 * ----	8
A	FR-A-2 142 970 (GERBER GARMENT TECHNOLOGY INC.) ----	5,6
A	FR-A-2 007 872 (THE CINCINNATI MILLING MACHINE CO.) * page 30, ligne 30 - page 31, ligne 10 * -----	5,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B26F A41H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30 SEPTEMBRE 1993		VAGLIENTI G.L.M.
<p style="text-align: center;"><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p style="text-align: center;">T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1