



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 105 262 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.02.2004 Bulletin 2004/09

(21) Numéro de dépôt: **00951613.9**

(22) Date de dépôt: **20.06.2000**

(51) Int Cl.7: **B26D 7/18, A41H 43/02**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2000/001693

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2000/078512 (28.12.2000 Gazette 2000/52)

(54) **PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA DECOUPE ET LE DECHARGEMENT AUTOMATIQUE
DE PILES DE PIECES DANS UN MATELAS DE MATIERE EN FEUILLE**

VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM ZUSCHNEIDEN SOWIE ZUR AUTOMATISCHEN
ENTNAHME VON ZUSCHNITTSTAPELN AUS EINEM MEHRLAGIG GESCHICHTETEN
LAGENBLOCK

METHOD AND INSTALLATION FOR AUTOMATICALLY CUTTING AND REMOVING STACKS OF
PIECES IN A WEB OF SHEET MATERIAL

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **21.06.1999 FR 9907811**

(43) Date de publication de la demande:
13.06.2001 Bulletin 2001/24

(73) Titulaire: **LECTRA SA**
33610 Cestas (FR)

(72) Inventeur: **POMMIER, François**
F-33850 Leognan (FR)

(74) Mandataire: **Joly, Jean-Jacques et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 640 448 **EP-A- 0 841 130**
WO-A-88/10228 **DD-A- 270 235**
DE-A- 4 204 756 **DE-U- 7 505 601**
US-A- 5 101 747

EP 1 105 262 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne la découpe automatisée de piles de pièces dans un empilement de matière en feuille, ou matelas, par exemple la découpe de tissus dans l'industrie de la confection, de l'ameublement ou de la sellerie automobile, ou la découpe de textiles techniques ou feuilles de matière non textile dans d'autres secteurs de l'industrie.

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne la séparation et le déchargement des piles de pièces après la coupe dans le matelas.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Si l'on prend l'exemple de l'industrie de la confection, l'organisation habituelle de la production d'articles de confection s'articule autour d'un atelier de coupe, doté d'au moins une machine de coupe opérant sur un matelas suivant un placement prédéterminé, et d'un atelier de fabrication, ou montage, où sont assurées les opérations d'assemblage et de piquage des pièces découpées et de finition des articles ainsi obtenus.

[0004] Les produits issus de la coupe du matelas doivent être traités pour permettre l'utilisation des pièces par l'atelier de fabrication. En particulier, il est nécessaire de réaliser une séparation entre les piles de pièces utiles et les déchets de coupe, ces derniers constituant le squelette du matelas, c'est-à-dire la partie du matelas complémentaire des piles de pièces découpées utiles. Il peut aussi être requis de réaliser un tri, une identification et/ou un emballage des piles de pièces découpées pour constituer des lots cohérents avant leur acheminement à l'atelier de fabrication.

[0005] La séparation entre les piles de pièces découpées et le squelette du matelas et le tri des piles de pièces découpées sont couramment réalisés de façon manuelle par un opérateur. Pour aider l'opérateur à distinguer entre les piles de pièces utiles et des parties du squelette, il est souvent nécessaire de procéder à un marquage de chaque pile pour pouvoir l'identifier aisément.

[0006] Des procédés ont été imaginés pour réaliser de façon automatique la séparation entre les piles de pièces utiles et le squelette du matelas.

[0007] Ainsi, le brevet US 5 101 747 propose une installation dans laquelle le squelette du matelas est repris en sortie du poste de coupe en étant tiré vers le haut hors du trajet horizontal du matelas, tandis qu'un rouleau appuie sur le matelas pour aider les piles de pièces découpées à se séparer du matelas et à tomber par gravité dans un bac de réception. Il est toutefois nécessaire de lier les pièces de chaque pile entre elles, par couture, pour que les piles conservent leur intégrité. Il est également nécessaire de trier les piles de pièces recueillies et cela peut nécessiter un marquage des piles pour as-

sister un opérateur peu expérimenté ou lorsque les formes des pièces peuvent être voisines. Il est encore nécessaire de prévoir un placement des pièces à découper tel qu'il laisse le squelette du matelas en une seule pièce, ce qui impose d'espacer suffisamment les pièces les unes des autres et des bords du matelas, donc ne permet pas d'optimiser l'utilisation de la matière.

[0008] Le brevet US 5 092 829 propose quant à lui d'insérer dans les piles de pièces découpées des organes de liaison et de prélever les piles de pièces au moyen d'un bras de robot apte à saisir les organes de liaison engagés à travers les pièces. Les mouvements du bras robotisé sont commandés par une unité de commande en fonction d'informations mémorisées relatives aux emplacements des piles de pièces dans le matelas. Ce système présente toutefois l'inconvénient majeur de nécessiter l'introduction d'un organe de liaison, par exemple une tige crantée, dans les piles de pièces. Dans beaucoup de cas, il en résulte une détérioration inacceptable de la matière.

[0009] Le document EP-A-841 130 décrit un dispositif et un procédé dans lesquels les piles de pièces découpées sont prélevées à l'aide d'un outil de prévention, tandis que les parties du squelette sont évacuées par gravité. Dans ce document on décrit un procédé pour la découpe et le déchargement automatiques de piles de pièces dans un matelas formé de couches superposées de matière en feuille, comprenant : la découpe des piles de pièces dans le matelas sur une table de coupe, à partir d'informations enregistrées relatives aux emplacements des pièces à la surface du pli ou du matelas, et le déchargement des piles de pièces au moyen d'au moins un outil de déchargement piloté automatiquement, le procédé comprenant les étapes qui consistent à :

- fractionner le squelette du pli ou du matelas en plusieurs parties lors de la découpe des piles de pièces sur la table de coupe
- amener progressivement, au-dessus d'une grille de déchargement, le pli ou le matelas comportant les piles de pièces découpées et le squelette du pli ou du matelas, non séparés les uns des autres, et
- décharger successivement les piles de pièces et les parties de squelette découpées en commandant le déplacement de l'outil de déchargement pour l'amener au contact des parvenues au-dessus de la grille de déchargement, en utilisant les informations relatives aux emplacements des pièces, à la surface du pli ou du matelas, et pour dégager chaque pile du reste du pli ou du matelas sans interférer avec les piles de pièces et les parties de squelette non encore déchargées, les piles de pièces découpées et les parties de squelette du pli ou du matelas étant déchargées de manière à dégager le passage sur la grille de déchargement pour des piles de pièces et les parties de squelette non encore déchargées.

[0010] Le dispositif décrit dans ce document est une installation pour la découpe et le déchargement automatiques de piles de pièces dans un pli d'une matière en feuille ou dans un matelas formé de couches superposées de matière en feuille, comportant : une table de coupe des premiers moyens de déplacement pour déplacer un pli ou un matelas sur la table de coupe ; un outil de coupe; des deuxièmes moyens de déplacement pour déplacer l'outil de coupe au-dessus de la table de coupe; une unité de commande reliée aux premiers et deuxièmes moyens de déplacement pour commander des déplacements relatifs entre l'outil de coupe et un pli ou un matelas porté par la table de coupe afin de découper dans le pli ou le matelas des piles de pièces en fonction d'informations de placement mémorisées relatives aux emplacements à la surface du pli ou du matelas de pièces à découper ; au moins un outil de déchargement automatique de piles de pièces découpées ; et des troisièmes moyens de déplacement pour déplacer l'outil de déchargement et reliés à l'unité de commande afin notamment d'amener l'outil de déchargement au niveau de piles de pièces découpées à décharger, l'installation comportant en outre une grille de déchargement au-dessus de laquelle l'outil de déchargement peut être déplacé et l'unité de commande étant agencée pour :

- commander les déplacements relatifs entre l'outil de coupe et un pli ou un matelas porté par la table de coupe afin de découper en plusieurs parties le squelette du matelas, et
- commander les déplacements de l'outil de déchargement pour l'amener au contact de piles de pièces découpées parvenues avec un pli ou un matelas sur une surface de la grille de déchargement située en aval de la table de coupe et dégager successivement les piles de pièces découpées du reste du matelas.

Objets et résumé de l'invention

[0011] L'invention a pour objet de fournir un procédé permettant un déchargement automatique de piles de pièces découpées dans un matelas et qui ne nécessite ni une liaison des pièces de chaque pile pour la rendre cohérente, ni l'introduction d'organes de liaison et de préhension à travers les piles.

[0012] L'invention a aussi pour objet de fournir un procédé de déchargement automatique qui n'impose aucune contrainte sensible sur le placement des pièces et autorise par conséquent une utilisation optimale de la matière.

[0013] L'invention a encore pour objet de fournir un procédé de déchargement automatique de piles de pièces qui ne nécessite pas d'étiquetage préalable des piles.

[0014] Conformément à l'invention, un procédé selon la revendication 1.

[0015] L'invention est remarquable du fait que grâce au fractionnement du squelette du matelas, les piles de pièces découpées peuvent être dégagées du matelas les unes après les autres simplement en les faisant glisser parallèlement à la table de déchargement. L'absence d'interférence avec les piles de pièces restantes dans le matelas permet de conserver la référence de position de celles-ci pour qu'elles puissent être atteintes ultérieurement par l'outil de déchargement.

[0016] Avantageusement le fractionnement du matelas est réalisé de manière à déterminer, pour chaque pile de pièces, un couloir de dégagement défini par une direction privilégiée de glissement et une largeur. La direction privilégiée de glissement peut comporter des parties non rectilignes, le déplacement d'une pile de pièces étant réalisé par translation(s) et/ou rotation(s) au-dessus de la table de déchargement. La largeur du couloir de dégagement est au moins égale à la dimension maximale de la pile de pièces mesurée perpendiculairement à la direction de glissement. Des couloirs de dégagement peuvent être définis de la même façon au moins pour certaines des parties de squelette du matelas.

[0017] Le déplacement des piles de pièces sur la table de déchargement peut être réalisé en les supportant par coussin d'air, ou en les faisant rouler. L'entraînement de chaque pile de pièces sur la table de déchargement peut être effectué par simple appui de l'outil de déchargement sur la surface de la pile.

[0018] Chaque pile de pièces déchargée peut être accompagnée par l'outil de déchargement jusqu'à un dispositif de réception ou envoyée vers celui-ci par une impulsion de mouvement donnée par l'outil de déchargement.

[0019] Les piles de pièces déchargées peuvent être dirigées vers au moins un dispositif de réception pour constituer des ensembles prédéterminés, par exemple des lots cohérents destinés à l'atelier de montage, ou pour former au moins une file ordonnée de façon prédéterminée, par exemple une file de piles de pièces disposées sur un convoyeur dans un ordre prédéterminé pour être acheminée vers l'atelier de montage.

[0020] il pourra être prévu de décharger comme une pile unique chaque ensemble de plusieurs piles voisines dans le matelas dont les pièces ont des formes telles qu'elles se verrouillent mutuellement et que leur séparation mutuelle par simple déplacement parallèlement au plan du matelas est impossible. La séparation entre les piles mutuellement imbriquées peut être réalisée manuellement à un stade ultérieur.

[0021] Il pourra en outre être prévu, plus particulièrement pour des piles de pièces de petites ou très petites dimensions, de laisser les piles incluses dans des parties non fractionnées de matelas. Chacune de ces piles de pièces est alors déchargée avec la partie du matelas qui l'entoure ce qui, en offrant une plus grande surface, facilite la manipulation par l'outil de déchargement. La séparation entre la pile de pièces et la partie de matelas

dans laquelle elle est incluse peut être effectuée manuellement à un stade ultérieur, cette partie de matelas pouvant être une partie de squelette ou une autre pile de pièces.

[0022] Il est avantageusement procédé non seulement au déchargement automatique des piles de pièces, mais également à l'évacuation automatique d'au moins certaines des parties du squelette du matelas au moyen de l'outil de déchargement. ' 5

[0023] Selon une particularité du procédé, des parties du squelette du matelas, notamment celles situées le long des bords longitudinaux du matelas, peuvent être évacuées de la table de déchargement par des moyens d'évacuation automatique distincts de l'outil de déchargement. 10

[0024] Selon une autre particularité du procédé, des parties du squelette du matelas, notamment des chutes de petites dimensions, subsistant sur la table de déchargement, peuvent être évacuées par balayage au moyen de l'outil de déchargement parcourant la table de déchargement, l'outil de déchargement étant alors de préférence muni de moyens de balayage prévus à cet effet. 15

[0025] Lorsque le matelas est recouvert d'un film plastique avant découpe des piles de pièces, la partie de film plastique découpée avec chaque pile de pièces et située sur chaque pile peut être retirée automatiquement avant évacuation de la pile de pièces hors de la table de déchargement. Le retrait de chaque partie de film plastique est avantageusement effectué au moyen de l'outil de déchargement, par exemple par aspiration. 20

[0026] Selon encore une autre particularité du procédé, les piles de pièces déchargées peuvent être emballées individuellement. Les piles de pièces déchargées peuvent être marquées, par exemple par des moyens d'impression ou d'étiquetage portés par l'outil de déchargement, ou après emballage des piles de pièces. 25

[0027] L'invention a aussi pour objet de fournir une installation permettant la mise en oeuvre du procédé de découpe et déchargement automatiques défini ci-avant. Cette installation est définie dans la revendication 23. 30

[0028] Avantageusement, la surface de la table de déchargement présente une pluralité d'orifices, et la table de déchargement est reliée à des moyens de soufflerie pour pouvoir supporter les piles de pièces découpées par coussin d'air. 35

[0029] En variante, la table de déchargement est munie en surface de moyens de roulement. 40

[0030] L'outil de déchargement, par exemple muni d'un doigt ou de plusieurs doigts d'écartement mutuel variable, est avantageusement mobile entre une position relevée et une position abaissée pour venir en appui sur la surface supérieure d'une pile de pièces découpées en étant déplacé de sa position relevée à sa position abaissée. 45

[0031] En outre, l'outil de déchargement peut être mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire à la table de déchargement, par rapport à un support d'outil mobile parallèlement à la table de déchargement, de 50

manière à permettre le dégagement de piles de pièces en les faisant éventuellement tourner sur elles-mêmes.

Breve description des dessins

[0032] D'autres particularités et avantages du procédé et de l'installation conformes à l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels : 55

- la figure 1 est une vue générale très schématique en perspective d'un mode de réalisation d'une installation permettant la mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 2 est une vue très schématique de dessus du poste de déchargement de l'installation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de détail en élévation de l'outil de déchargement de l'installation de la figure 1 ;
- la figure 4 illustre le déroulement d'un processus automatique de placement de piles de pièces et de lignes de découpe du squelette du matelas, et de détermination de rangs et couloirs de dégagement pour la mise en oeuvre d'un procédé conforme à l'invention ;
- les figures 5A à 5F illustrent la réalisation d'un placement en vue de la découpe de pièces, de la fragmentation d'un squelette et d'un déchargement automatisé, selon un exemple de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention ;
- la figure 6 illustre un cas particulier d'une pile de pièces et d'une partie de squelette mutuellement imbriquées ;
- la figure 7 illustre un cas particulier de piles de pièces mutuellement imbriquées ;
- les figures 8A à 8D illustrent le déroulement d'un processus automatique de découpe de piles de pièces et de fragmentation de squelette dans un matelas, de déchargement de piles de pièces et d'évacuation de fragments de squelette de matelas, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'exemple des figures 5A à 5E.
- la figure 9 est une vue schématique en élévation illustrant un autre mode de réalisation d'un outil de déchargement d'une installation conforme à l'invention ;
- la figure 10 montre les étapes successives de déchargement d'une pile de pièces et d'évacuation d'une partie de film plastique initialement située au-dessus de la pile de pièces, au moyen de l'outil de déchargement de la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue schématique en élévation illustrant un troisième mode de réalisation d'un outil de déchargement d'une installation conforme à l'invention ;
- la figure 12 est une vue schématique en élévation

- illustrant un quatrième mode de réalisation d'un outil de déchargement muni de moyens de balayage pour une installation conforme à l'invention ;
- la figure 13 est une vue schématique en élévation d'un cinquième mode de réalisation d'un outil de déchargement muni de moyens d'impression, pour une installation conforme à l'invention ;
 - la figure 14 est une vue schématique en élévation d'un sixième mode de réalisation d'un outil de déchargement muni de moyens d'étiquetage, pour une installation conforme à l'invention ;
 - la figure 15 est une vue très schématique de dessus illustrant un autre mode de réalisation d'un poste de déchargement d'une installation conforme à l'invention, avec des moyens d'évacuation de fragments de squelette de matelas distincts de l'outil de déchargement ;
 - la figure 16 est une vue schématique en élévation de moyens d'évacuation de la figure 15 ;
 - la figure 17 est une vue schématique en perspective illustrant encore un autre mode de réalisation d'un poste de déchargement d'une installation conforme à l'invention, avec des moyens d'emballage de piles de pièces découpées ;
 - les figures 18 à 20 sont des vues très schématiques illustrant encore d'autres modes de réalisation d'une installation conforme à l'invention ; et
 - les figures 21 et 22 sont des vues très schématiques de dessus illustrant d'autres modes de réalisation d'une table de déchargement.

Description détaillée de modes de réalisation préférés

Description générale d'un mode de réalisation de l'installation et de son fonctionnement

[0033] Un mode de réalisation d'une installation de coupe et de déchargement automatiques permettant la mise en oeuvre d'un procédé selon l'invention est illustré par la figure 1 de façon très schématique.

[0034] La coupe est effectuée sur une table de coupe 10 constituée par le brin supérieur horizontal d'un convoyeur sans fin 12. Celui-ci est logé, à l'exception de sa surface supérieure délimitant la table 10, à l'intérieur d'un caisson 14. Des moyens d'aspiration, tels que des extracteurs 16, sont disposés à l'intérieur du caisson afin d'y établir une dépression.

[0035] Le convoyeur 12 est constitué de blocs supports 12a présentant ou ménageant des passages faisant communiquer l'intérieur du caisson avec la surface de la table 10. Les blocs 12a, par exemple en matière plastique, comportent une base de laquelle font saillie une pluralité d'éléments filiformes. De la sorte, une lame peut pénétrer dans la surface de la table 10 et se mouvoir horizontalement dans toutes les directions sans être endommagée et sans endommager les blocs supports 12a.

[0036] Une matière souple en feuille à couper, par

exemple un tissu T est amenée sur la table 10 en couches superposées formant un matelas 20. Celui-ci est réalisé sur une table de matelassage 22, en amont de la table de coupe. L'avance du matelas 20 sur la table de coupe en direction X est effectuée par commande du moteur d'entraînement (non représenté) du convoyeur 12.

[0037] Un film transparent 30 en matière plastique étanche à l'air, par exemple un film de polyéthylène tiré d'un rouleau 32, est déposé sur le matelas 20 afin de le couvrir complètement.

[0038] La coupe du matelas 20 porté par la table 10 et recouvert du film 30 est réalisée au moyen d'une tête de coupe 40. La tête de coupe peut être amenée en toute position au-dessus de la table de coupe 10 par commande son déplacement horizontal parallèlement à la direction longitudinale X du convoyeur 12 et à la direction transversale Y perpendiculaire à X.

[0039] La tête de coupe 40 est montée sur un bloc 42 qui est mobile en direction Y le long d'une poutre transversale 44, sous la commande d'un moteur 46. La poutre 44 est guidée à ses extrémités le long des bords longitudinaux du convoyeur 12 et est entraînée en direction X sous la commande d'un moteur 48. L'entraînement du bloc 42 peut être réalisé de façon classique par l'intermédiaire de câbles ou, comme dans l'exemple illustré, de vis sans fin 47. L'entraînement de la poutre 44 peut également être réalisé par l'intermédiaire de câbles ou vis sans fin ou, comme illustré, par roues dentées et crémaillères 49, celles-ci étant montées sur les rebords longitudinaux supérieurs du caisson 14.

[0040] La tête de coupe 40 porte une lame de coupe 50 suspendue verticalement et passant à travers un pied de biche 52. La lame 50 et le pied de biche 52 sont mobiles entre une position relevée (repos) et une position abaissée dans laquelle le pied de biche est en contact avec le matelas 20. La coupe du matelas est réalisée en entraînant la lame 50 en mouvement vertical alternatif et en déplaçant la tête de coupe 40, la lame 50 et le pied de biche 52 étant en outre orientables autour d'un axe vertical pour suivre le contour des pièces à découper dans le matelas.

[0041] Les déplacements de la tête de coupe 40 en X, Y, l'abaissement et le relevage de la lame de coupe 50 et du pied de biche 52, le mouvement vertical alternatif de la lame 50 et l'orientation angulaire de la lame de coupe 50 et du pied de biche 52 sont commandés au moyen d'une unité de commande, ou calculateur 18, par l'intermédiaire de liaisons et organes d'entraînement (non représentés). Le calculateur 18 commande en outre l'avance du convoyeur 12 et la mise en dépression du caisson 14 grâce à quoi le matelas 20 recouvert du film étanche 30 est fermement maintenu sur la table de coupe 10.

[0042] Une installation telle que décrite ci-avant est bien connue de l'homme de l'art. On pourra par exemple se référer au document US-A-3 848 490.

[0043] Les déplacements de la tête de coupe en X, Y

sont commandés de manière à couper les pièces dans le matelas suivant un placement prédéterminé en formant des piles de pièces 24. Pendant la coupe, l'orientation de la lame de coupe 50 est commandée de sorte qu'elle reste tangente ou sensiblement tangente au contour de la pièce coupée. Lorsqu'une section du matelas 20 présente sur la table de coupe 10 a été coupée, avec le film 30, une avance du convoyeur 12 est commandée pour amener une nouvelle section du matelas, ou un nouveau matelas sur la table de coupe. Il est aussi possible de réaliser l'avance du matelas sans interruption de la coupe, des longueurs successives de matelas étant amenées dans une zone de travail de la table de coupe 10, au fur et à mesure de la progression de l'opération de coupe. Un procédé permettant de réaliser l'avance du matelas en temps masqué pendant la coupe est décrit dans le document WO-A-95102489.

[0044] L'opération de placement, préalable à la coupe, consiste à déterminer les emplacements des pièces à découper. Le placement est réalisé de manière à minimiser les pertes de matière, tout en respectant certaines contraintes (respect du droit fil, espacement minimum entre les pièces à couper...). Préalablement à la coupe, et comme décrit plus loin de façon détaillée, on définit à la surface du matelas les emplacements de lignes 28 de découpe du squelette du matelas. Ces emplacements sont choisis pour réaliser, lors de l'opération de coupe, un fractionnement du squelette tel qu'il permette la séparation ultérieure successive des piles de pièces et des parties de squelette par simple déplacement parallèlement à la surface du matelas.

[0045] Les informations de placement relatives aux emplacements des pièces à la surface du matelas et les informations de fragmentation du squelette relatives aux emplacements des lignes de découpe du squelette à la surface du matelas, sont enregistrées dans une mémoire du calculateur 18.

[0046] En aval de la table de coupe 10, le matelas parvient dans un poste de déchargement comprenant une table de déchargement 60 située dans le prolongement et sensiblement au même niveau que la table de coupe.

[0047] La table de déchargement 60 (figures 1, 2) est formée par la paroi supérieure d'un caisson 62. Des moyens de soufflerie 64 sont reliés au caisson 62 afin d'établir une surpression à l'intérieur de celui-ci. La surface 61 de la table 60 présente une multitude d'orifices 66 communiquant avec l'intérieur du caisson 62 du manière à créer un coussin d'air à la surface de la table 60. On notera que les moyens de soufflerie peuvent être constitués (au moins en partie) par les moyens d'aspiration 16, l'air aspiré par ceux-ci étant injecté dans le caisson 62. La table 60 présente un rebord 68 à son bord amont qui la raccorde avec la table de coupe 10.

[0048] Sous l'effet de l'avance produite par le convoyeur 12, le matelas 20 comprenant les piles de pièces découpées 24 et la partie complémentaire, ou squelette 26, est amené progressivement sur la surface horizontale 61 de la table de déchargement 60, sans modifier

les positions relatives des piles de pièces 24 et du squelette 26. Chaque pile de pièces 24 est surmontée d'une partie découpée correspondante du film 30. En outre, le squelette 26 est fragmenté par des découpes 28 réalisées au cours de la phase de découpe des pièces, en des emplacements prédéterminées. .

[0049] Un ou, comme dans l'exemple illustré, plusieurs bacs de réception sont disposés le long d'un ou plusieurs des bords longitudinaux et aval de la table de déchargement 60. On pourra par exemple prévoir des bacs 70a et 70b situés le long des bords longitudinaux de la table 60 pour évacuer le squelette 26 par fragments et des bacs 72a, 74a, 72b, 74b et 76... situés le long des bords longitudinaux et du bord aval de la table 60 pour recevoir des piles 24 de pièces découpées.

[0050] Le déchargement des piles 24 de pièces et des fragments du squelette 26 est réalisé au moyen d'un outil de déchargement 80 qui peut être amené en toute position au-dessus de la table de déchargement et des bacs de réception par commande de son déplacement horizontal parallèlement à la direction longitudinale X' de la table 60 et à la direction transversale Y' perpendiculaire à X'.

[0051] L'outil de déchargement 80 (figures 1, 2, 3) est monté sur un support d'outil 82 qui est mobile en direction Y le long d'une poutre transversale 84, sous la commande d'un moteur 86. L'entraînement du support 82 peut être réalisé par l'intermédiaire de câbles ou, comme dans l'exemple illustré, de vis sans fin 87. La poutre 84 est guidée à ses extrémités le long de guides longitudinaux et est entraînée en direction X' sous la commande d'un moteur 88. L'entraînement de la poutre 84 peut être réalisé par l'intermédiaire de câbles ou vis sans fin ou, comme illustré, par roues dentées et crémaillères 89, celles-ci étant montées sur des guides longitudinaux.

[0052] L'outil de déchargement 80 (figure 3) a une extrémité 90 en forme de doigt ou coupelle, par exemple en caoutchouc, fixé au bout d'une tige télescopique 92 constituée, par exemple par un vérin. La tige 92 est montée libre en rotation dans un palier 94 solidaire du support d'outil. Un moteur 96 est relié à la tige 92 pour entraîner celle-ci en rotation autour de son axe A perpendiculaire à la table de déchargement 60.

[0053] Les déplacements de l'outil de déchargement 80 en X', Y', l'abaissement et le relevage de l'extrémité de l'outil au moyen de la tige 92, et la rotation de l'outil autour de l'axe A sont commandés par le calculateur 18 par l'intermédiaire de liaisons et organes d'entraînement (non représentés). Le calculateur 18 commande en outre la mise en pression du caisson 62 pour la génération d'un coussin d'air à la surface de la table de déchargement.

[0054] Les piles 24 de pièces découpées sont déchargées successivement au moyen de l'outil de déchargement 80, lorsqu'elles sont parvenues sur la table 60 et peuvent être dégagées du matelas sans interférer avec les autres piles de pièces restantes que ce soit directe-

ment ou par l'intermédiaire de fragments du squelette 26 du matelas. A cet effet, l'outil de déchargement est amené à la verticale de chaque nouvelle pile de pièces à décharger en utilisant les informations relatives au placement des pièces dans le matelas stockées en mémoire du calculateur 18. La position de chaque pile de pièces découpées est en effet connue à partir des informations de placement, qui déterminent les coordonnées des pièces par rapport à une origine sur le matelas, et de l'avance réalisée par déplacement du convoyeur 12. Il en est de même pour chaque portion de squelette du matelas. Les déplacements de l'outil de déchargement, pour dégager chaque pile de pièces, sans interférer avec celles subsistant dans le matelas, et la décharger dans le bac de réception correspondant, sont commandés à partir d'informations de dégagement et d'évacuation prédéterminées stockées en mémoire du calculateur 18 avec les informations de placement des pièces et de fragmentation du squelette. Un processus de détermination des informations de dégagement est décrit plus loin en détail. Il peut en être de même pour au moins certaines parties du squelette.

[0055] On notera que les dimensions de la table de déchargement 60 sont choisies pour permettre le déplacement des piles de pièces ou portions de squelette séparées du matelas, sans interférer avec celui-ci. Ainsi, on confère de préférence à la table 60 une largeur sensiblement supérieure à celle de la table de coupe 10. Dans l'exemple illustré, la largeur de la table 60 est double de celle de la table 10, celles-ci ayant même plan longitudinal médian. Par ailleurs, la longueur de la table 60 est choisie de sorte qu'elle soit au moins égale à la plus grande dimension possible de pièces à décharger dans la direction X.

[0056] En outre, les piles de pièces destinées à être groupées après déchargement peuvent être réparties dans deux bacs situés de part et d'autre de la table 60, par exemple les bacs 72a, 72b ou les bacs 74a, 74b. Ceci permet de diriger une pile de pièces située près d'un bord longitudinal du matelas vers le bac le plus proche sans avoir à contourner la partie du matelas restant sur la table 60.

Prédétermination de la fragmentation du squelette du matelas et des rangs et couloirs et dégagement

[0057] L'organigramme de la figure 4 montre d'une façon générale les différentes étapes permettant d'aboutir à la définition d'un placement de pièces et lignes de découpe de squelette à la surface d'un matelas, à la détermination de l'ordre dans lequel les piles de pièces et parties de squelette seront dégagées du matelas et déchargées après découpe, et à la définition des couloirs de dégagement qui devront être suivis lors du déchargement.

[0058] La première étape 401 consiste à réaliser un placement des pièces à découper sur la surface du matelas 20. La figure 5A montre un exemple de placement

sur la partie avant (ou aval) du matelas, seules des pièces A à K étant montrées. On fixe arbitrairement une origine de coordonnées X et Y sur le matelas 20 en un point O, sommet de l'angle formé par le bord avant 20c et un bord longitudinal 20a du matelas.

[0059] Des procédés de placement automatisés sont bien connus. Ils visent à utiliser au mieux la matière disponible tout en respectant certaines contraintes, par exemple respect du droit-fil d'un tissu ou maintien d'un espacement suffisant entre contours de pièces voisines (pour éviter, lors de la découpe, un possible "saut" de la lame de coupe dans une trajectoire trop proche déjà parcourue). Dans l'exemple illustré, le placement n'est à l'évidence pas optimisé, les espaces entre pièces étant exagérés pour une meilleure clarté des dessins.

[0060] La prédétermination de lignes de découpe du squelette du matelas vise à réaliser une fragmentation telle du squelette qu'au stade du déchargement, les piles de pièces et parties de squelette découpées peuvent être dégagées successivement, en étant déplacées parallèlement à la surface du matelas, sans interférer avec le reste du matelas.

[0061] Une première étape 402 du processus consiste à rechercher dans le placement des pièces singulières.

[0062] Une première catégorie de pièces singulières inclut des pièces isolées ayant une surface, voire une largeur, trop faible pour pouvoir être manipulées correctement par l'outil de déchargement, c'est-à-dire des pièces de petites dimensions. On recherche donc les pièces dont la surface ou la largeur maximale sont inférieures à des valeurs de seuil prédéterminées, telle la pièce I de la figure 5A. Afin de faciliter leur manipulation ultérieure, ces pièces sont laissées incluses dans des portions non fragmentées du squelette du matelas qui les entourent, la séparation entre chacune de ces pièces et la portion de squelette dans laquelle elle est incluse étant réalisée, par exemple manuellement, après déchargement. Pour chaque pièce singulière de petites dimensions, on définit, autour de la pièce, une zone ne devant pas être traversée par des lignes de découpe de squelette, zone ayant la surface et la largeur minimales requises. Pour la pièce 1 de la figure 5A, cette zone l'est montrée en traits interrompus.

[0063] Une deuxième catégorie de pièces singulières comprend les pièces imbriquées avec au moins une autre pièce et/ou au moins une partie de squelette avec un verrouillage mutuel des formes rendant impossible leur séparation mutuelle par translation parallèlement à la surface du matelas. On peut détecter de telles pièces en recherchant celles pour lesquelles le contour définit, analytiquement, une fonction présentant une inversion de signe de dérivée, quelle que soit la direction prise comme axe de coordonnées.

[0064] La figure 6 montre un exemple d'une telle pièce singulière L imbriquée avec une partie de squelette Sx. On définit alors une ligne de découpe de squelette 28LL qui isole la portion imbriquée SxI de la partie de

squelette Sx en joignant deux points du contour de la pièce L, sans traverser celle-ci. La recherche automatique de l'emplacement de la ligne 28LL peut être effectuée en définissant le contour virtuel d'une enveloppe déduite de la pièce telle qu'elle pourrait être en prenant l'enveloppe convexe suivie à partir de la géométrie de la pièce. Une telle enveloppe convexe, ou trajectoire, peut être simulée en prenant des courbes de Bézier s'appuyant sur chacune des portions de contour segmentées de la pièce, et en procédant à leur unification. L'ensemble formé par la réunion de la pièce L et de la portion de squelette SxI est alors traité comme une pièce unique, la séparation entre la pièce L et la portion de squelette SxI étant effectuée, par exemple manuellement, après déchargement de cet ensemble.

[0065] La figure 7 montre un exemple d'autres pièces singulières M et N imbriquées mutuellement. Du fait qu'une découpe à travers les pièces M ou N est impossible, l'ensemble M+N constitué par la réunion de pièces M et N est traité comme une pièce unique. La séparation entre les pièces M et N peut être effectuée manuellement, après la phase de déchargement.

[0066] Bien entendu, les principes décrits ci-avant s'appliquent à des pièces singulières imbriquées avec plusieurs parties de squelette et/ou autres pièces.

[0067] Dans l'exemple donné ci-après, les lignes de découpe du squelette sont des segments de droites qui se raccordent aux contours des pièces en des points particuliers de ces contours. Par points particuliers, on entend ici des sommets d'angles ou de points de rebroussement ou, plus généralement, des points où le rayon de courbure du contour est très faible, inférieur à une valeur donnée. En variante, les lignes de découpe du squelette pourront être non rectilignes, par exemple incurvées pour se raccorder au contour des pièces en étant tangentes ou sensiblement tangentes à ce contour. Toujours en variante, les points de raccordement des lignes de découpe de squelette avec les contours des pièces pourront être autres que les points particuliers définis plus haut, en particulier lorsque le contour d'une pièce ne présente pas de tels points. (cas d'une pièce circulaire). On pourra alors choisir les points du contour ayant les coordonnées les plus grandes et ceux ayant les coordonnées les plus petites dans les deux directions X, Y.

[0068] Une deuxième étape 403 du placement de lignes de découpe de squelette consiste à définir un fractionnement des zones de bord du squelette. A cet effet, pour chaque pièce adjacente à un (ou plusieurs) bord du matelas, on recherche par exemple le point le plus proche de ce bord (ou de chaque bord) et on définit une ligne de découpe joignant ce point au bord du matelas, de préférence perpendiculairement à ce bord.

[0069] Les différentes pièces du matelas sont par exemple prises à partir de la pièce A, la plus proche du point origine 0, puis rangée par rangée, en direction Y, alternativement dans un sens et dans l'autre.

[0070] Ainsi, comme le montre la figure 58, à partir de

la pièce A, on définit deux lignes de découpe 28A_a et 28A_c vers les bords 20a et 20_c du matelas. A partir des pièces B, C, D, on définit des lignes 28B_c, 28C_c, 28D_c, vers le bord 20_c, et, à partir de la pièce E, on définit deux lignes 28E_c et 28E_b vers le bord 20_c et le bord longitudinal 20_b du matelas opposé au bord 20_a. Dans la deuxième rangée de pièces F à K, on définit les lignes 28F_b et 28K_a à partir des pièces F et K, vers les bords 20_b et 20_a, les autres pièces G à J n'étant pas adjacentes à un bord. Le fractionnement des zones de bord du squelette pour le reste du placement est poursuivi de la même façon.

[0071] Une troisième étape 404 de placement de lignes de découpe de squelette consiste à définir un fractionnement de la partie interne du squelette pour réaliser des continuités de découpe d'un bord longitudinal à l'autre, c'est-à-dire transversalement par rapport à la direction longitudinale du matelas. On pourra, par exemple, mais non nécessairement, procéder rangée de pièces par rangée de pièces.

[0072] Ainsi, pour les pièces A à E, on définit des lignes de découpe de squelette 28AB, 28BC, 28CD et 28DE joignant les contours des pièces A et B, B et C, C et D, et D et E (figure 5C). Le raccordement à ces contours se fait, dans l'exemple illustré, en des points particuliers ayant l'abscisse (X) la plus élevée possible, c'est-à-dire les plus éloignés possibles du bord 20_c.

[0073] Il est bien entendu nécessaire qu'une ligne de découpe de squelette ne traverse pas un emplacement d'une pièce voire même, passe à une distance minimale du contour des pièces autres que celles qu'elle raccorde. C'est pourquoi le raccordement entre la pièce C et la pièce D se fait entre le point particulier c de la pièce C et le point particulier d' de la pièce D, le point particulier d de la pièce D d'abscisse la plus élevée étant inaccessible depuis le point c sans traverser la zone l' entourant la pièce 1 (il pourrait aussi être envisagé de relier les points c et d par une ligne de découpe non droite, passant au large de l'emplacement de la zone l').

[0074] Des lignes de découpe 28FG, 28GH, 28HJ et 28JK sont définies de façon similaires, et on procède de même pour les rangées suivantes (non représentées). On notera que, en raison de son caractère de "petite pièce", la pièce 1 n'est pas reliée à une pièce voisine par une ligne de découpe de la partie de squelette qui l'entoure.

[0075] Une quatrième étape 405 du placement de lignes de découpe de squelette consiste à définir un fractionnement de la partie interne du squelette dans une direction longitudinale ou sensiblement longitudinale. Dans l'exemple illustré, cela est réalisé en établissant une continuité de la découpe du squelette entre rangées de pièces voisines, sur une ou plusieurs lignes, de manière à définir des parties de squelette présentant un minimum de concavité, afin d'être plus aisément manipulables.

[0076] A cet effet, on peut notamment rechercher à éliminer des angles "reentrants" ou des englobements.

Cela peut être réalisé, au moins dans un premier temps, en examinant la partie de squelette située en amont de la première rangée de pièces et en recherchant les sommets des parties concaves, ou angles "rentrants". Pour tenir compte du fait que le nombre de découpes du squelette doit être aussi petit que possible, pour optimiser les temps de coupe du matelas et l'évacuation des parties, de squelette, et que l'évacuation des piles de pièces et parties de squelette peut être réalisée non seulement vers l'avant du matelas, mais aussi latéralement, de chaque côté du matelas, les sommets d'angles "rentrants" sont sélectionnés et utilisés par exemple comme suit :

- on recherche les sommets d'angles "rentrants" en partant d'un côté du matelas (par exemple le côté 209), jusqu'à la partie médiane puis, ensuite, en partant du côté opposé du matelas,
- on ne sélectionne que les angles "rentrants" les plus marqués, par exemple en ignorant ceux dont la distance par rapport à un angle rentrant déjà sélectionné ou à un point où aboutit une ligne de découpe déjà prévue, est inférieure à une valeur donnée, et
- chaque sommet d'angle "rentrant" sélectionné est relié par une ligne de découpe au point caractéristique de motif le plus proche dans la direction X.

[0077] C'est ainsi, comme le montre la figure 5D, que sont sélectionnés les sommets d'angles rentrants k, j, j', h, f et g et ignorés les sommets tels que g' et h'), et que sont définies les lignes 28BK, 28BJ, 28'BJ, 28DH, 28DF et 28DG.

[0078] On pourra également, à ce stade, rechercher éventuellement si des lignes de découpe doivent être définies pour minimiser la taille des parties de squelette dans lesquelles sont incluses des pièces de petites dimensions. Cela peut être réalisé en recherchant, dans l'environnement des pièces de petites dimensions, s'il existe la possibilité d'ajouter une ou plusieurs lignes de découpes joignant des points particuliers de contours de pièces et permettant de réduire de façon substantielle (au-delà d'un seuil de réduction déterminé, la surface de la partie de squelette concernée. Cette recherche doit être effectuée en respectant la dimension minimale de la zone dans laquelle les pièces de petites dimensions doivent être incluses. Dans l'exemple illustré, cela revient à définir la ligne 28HJ, comme montré par la figure SE, pour minimiser la partie de squelette incluant la pièce J.

[0079] L'étape suivante 406 du processus de la figure 4 consiste à déterminer l'ordre dans lequel les piles de pièces et parties de squelette devront être dégagées du matelas et les couloirs de dégagement qu'elles devront suivre pour être déchargés à l'emplacement désiré, sans interférer directement ou indirectement avec les de pièces non encore dégagées. Cette étape peut comprendre un fractionnement supplémentaire éventuel du

matelas dans le cas où se présente une impossibilité de dégagement dans ces conditions.

[0080] Un couloir de dégagement est caractérisé par une direction privilégiée de glissement et une largeur, cette dernière étant déterminée par les limites géographiques extrêmes de la pièce ou partie de squelette concernée, dans une direction orthogonale à la direction de glissement. La direction privilégiée de glissement peut être rectiligne ou non, le dégagement de la pièce pouvant être réalisé suivant des mouvements éventuellement combinés de translation suivant une droite parallèle à la surface du matelas et de rotation autour d'un axe orthogonal à la surface du matelas.

[0081] D'une façon générale, la recherche automatique d'un couloir de dégagement pour une pièce ou partie de squelette tient compte de la surface disponible sur la table de dégagement, de la nécessité de dégager chaque pile de pièces ou partie de squelette sans interférer avec les pièces restant dans le matelas et du souhait de rechercher le trajet le plus court possible jusqu'au dispositif de réception correspondant.

[0082] Dans l'exemple illustré (figure 5F), on peut partir de la partie de squelette S1 la plus proche du point origine O. Un couloir de dégagement peut être trouvé suivant la direction de glissement dS1 (montrée seulement en partie). On continue ensuite en examinant successivement les pièces et parties de squelette A, S2, B, S3, C, S4, situées le long du bord 20c du matelas, et en déterminant les directions de glissement dA, dS2, dB, Pour chaque pièce ou partie de squelette pour laquelle un couloir de dégagement a été trouvé, on note un rang de dégagement (la partie de squelette S1 a le rang 1, la pièce A le rang 2, la partie de squelette S2 le rang 3, la pièce B le rang 4, et ainsi de suite).

[0083] Lorsque l'on parvient à la pièce D, l'on constate que celle-ci ne peut être dégagée. On passe alors aux pièces et parties de squelette suivantes, jusqu'à la partie de squelette S6 adjacente aux bords 20c et 20b, qui est la première pour laquelle un couloir de dégagement peut être trouvé. A partir de la partie de squelette S6, on examine les pièces et parties de squelette restantes, toujours en prenant en priorité celles les plus proches du bord 20c, ce qui permet de trouver des couloirs de dégagement et directions de glissement pour les pièces et partie de squelette E, S5 et D.

[0084] On poursuit ensuite en partant de la pièce ou partie de squelette la plus proche du bord avant du matelas (en l'espèce la partie de squelette incluant la pièce 1).

[0085] Sur la figure 5F, on a représenté schématiquement pour chaque pièce ou partie de squelette, la partie initiale de la direction de glissement et, entre parenthèses, le rang de dégagement.

[0086] Dans ce qui précède, il est envisagé de déterminer un couloir de dégagement pour chaque partie de squelette. Toutefois, dans le cas de parties de squelette réduites à des fragments de petites dimensions, par exemple de surface inférieure à une valeur minimale

donnée, on pourra s'abstenir de déterminer un couloir de dégagement, ces fragments étant insusceptibles d'entraver le déchargement et l'évacuation des piles de pièces et des autres parties de squelette.

[0087] Les emplacements et formes des lignes de découpe 28 constituent des informations de fragmentation du squelette qui sont mémorisées dans le calculateur 18 avec les informations de placement des pièces pour commander ultérieurement l'outil de coupe (étape 407).

[0088] On mémorise aussi dans le calculateur 18 (étape 408) des informations de déchargement et d'évacuation qui sont associées aux piles de pièces 24 et à au moins certaines parties 29 de squelette et qui comprennent pour chacune :

- un rang de déchargement ou évacuation,
- une information de préhension relative à l'emplacement à la surface de la pile de pièces ou de la partie de squelette où doit être amené l'axe de l'outil de déchargement (cet emplacement pourra être le barycentre de la surface de la pile de pièces ou partie de squelette),
- des informations de dégagement comprenant des informations relatives à la direction de glissement devant être suivie par la pile de pièces ou partie de squelette, incluant des rotations éventuelles qui doivent lui être imprimées, pour que la pile de pièces ou partie de squelette soit dégagée du matelas sans interférer avec les piles de pièces non encore déchargées et par un mouvement uniquement parallèle à la table de déchargement, et
- une adresse de déchargement ou d'évacuation qui identifie l'emplacement où la pile de pièces ou la partie de squelette doit être déchargée, c'est-à-dire les coordonnées du dispositif de réception de cette pile de pièces ou d'évacuation de cette partie de squelette.

Réalisation du déchargement

[0089] La figure 8A montre un exemple de piles de pièces 24 découpées et de lignes de découpe 28 formées dans un matelas conformément aux informations de placement de pièces et de fragmentation de squelette, selon l'exemple des figures 5A à 5E.

[0090] Le matelas 20 est avancé et sa partie découpée parvient sur la surface 61 de la table de déchargement 60.

[0091] Le déchargement des piles de pièces et l'évacuation des fragments de squelette sont réalisés en commandant l'outil de déchargement à partir des informations de déchargement et d'évacuation, selon un processus préétabli, comme décrit plus haut en référence à la figure 5F. Le déchargement pourra être réalisé à la fin d'une phase d'avance du matelas, ou au cours de celle-ci.

[0092] La figure 8B montre le déplacement de la première partie S1 de squelette, situé à l'extrémité aval du

matelas, jusqu'au bac d'évacuation 70a.

[0093] La figure 8C montre le déplacement de la première pile de pièces A dont le dégagement a été rendu possible, sans interférer avec le reste du matelas, grâce à l'évacuation de la première partie de squelette. La pile de pièces A est amenée par l'outil de déchargement jusqu'au bac de réception 72a.

[0094] La figure 8D montre le mouvement imposé à la pile de pièces C, à un stade ultérieur du déchargement. Le dégagement de cette pile est réalisé en la faisant tourner sur elle-même, au début de son couloir de dégagement, en imposant une rotation à l'outil de déchargement autour de son axe qui se situe à l'emplacement de préhension sur la pile de pièces.

[0095] L'entraînement de chaque pile de pièces est réalisé par simple contact entre l'outil de déchargement, dont le déplacement est commandé, et la surface supérieure de la pile de pièces ou partie de squelette. A cet effet, l'outil de déchargement est amené, en position relevée, jusqu'à la verticale de l'emplacement de préhension, et est abaissé pour venir en appui sur la pile de pièces ou la partie de squelette. Dans le même temps, un coussin d'air est établi à la surface de la table de déchargement pour pouvoir déplacer la pile de pièces ou la partie de squelette parallèlement à la surface de la table, sans frottement.

Variantes de réalisation

[0096] La liaison entre chaque pile de pièces ou partie de squelette et l'outil de dégagement pourra être renforcée en munissant ce dernier d'une aiguille qui pénètre dans la pile de pièces ou la partie de squelette sur une profondeur limitée lorsque la coupelle est amenée en position abaissée au contact de la pile de pièces.

[0097] Par ailleurs, dans ce qui précède, il est envisagé d'accompagner chaque pile de pièces ou partie de squelette par l'outil de déchargement jusqu'au bac de réception ou d'évacuation correspondant. En variante, les informations de dégagement et d'évacuation pourront être utilisées pour commander l'outil de déchargement, dans un premier temps, pour assurer un dégagement complet de la pile de pièces ou de la partie de squelette par rapport au matelas et, dans un deuxième temps, pour donner une impulsion de mouvement suffisante pour que la pile de pièces ou la partie de squelette se déplace seule jusqu'au bac de réception ou d'évacuation choisi. L'impulsion de mouvement peut être donnée en imposant à l'outil une accélération sur une distance limitée dans la direction adéquate. La cadence de déchargement peut ainsi être augmentée, les déplacements de l'outil de déchargement étant réduits.

[0098] Il pourra être souhaitable que les piles de pièces découpées récupérées dans les bacs de réception soient débarrassées de la fraction du film 30 qui a été découpée avec elles et qui les surmonte.

[0099] A cet effet, on utilise avantageusement un outil de déchargement 80 tel qu'illustré par la figure 9. L'outil

80' se distingue de celui de la figure 3 uniquement par le fait que la coupelle 90 est reliée à des moyens d'aspiration (non représentés) par une conduite souple 98 munie d'une vanne 99.

[0100] La vanne 99 est ouverte, pour mettre la coupelle 90 sous aspiration, après que l'outil de déchargement a été appliqué à l'emplacement de préhension d'une pile de pièces 24 à décharger et avant qu'il soit parvenu au-dessus du bac de réception correspondant, par exemple 74b, en suivant la trajectoire T₁ (figure 10). Sous l'effet de l'aspiration, la fraction 31 de film étanche reste au contact de la coupelle 90, après la chute des pièces dans le bac de réception et peut être amenée vers un bac d'évacuation par exemple le bac 70a d'évacuation de fragments de squelette du matelas, en guidant l'outil de déchargement sur une trajectoire T₂ entre les bacs 74b et 70a. Lorsque l'outil est parvenu au-dessus du bac 70a, la vanne 99 est fermée, ce qui coupe l'aspiration et libère la fraction 31 de film. L'outil est alors amené, en position relevée, jusqu'à la verticale d'une nouvelle pile de pièces à décharger (trajectoire T3), ou d'un fragment de squelette de matelas à évacuer.

[0101] La figure 11 illustre un autre mode de réalisation d'un outil de déchargement 80" qui se distingue de celui de la figure 3 en ce que la tige 92 se termine non pas par une coupelle mais par un ensemble de plusieurs doigts, par exemple au nombre de trois 90a, 90b, 90c. Les doigts sont aux extrémités de bras articulés 91a, 91b, 91c qui peuvent pivoter par rapport à l'extrémité de la tige 92 de manière à ajuster l'écartement mutuel des doigts. Le pivotement des bras 91a, 91b, 91c est réalisé, de façon individuelle ou concomitante, par des moyens moteurs 93 commandés par le calculateur 18.

[0102] Cette réalisation de l'outil de déchargement permet, dans le cas de pièces ou parties de squelette de grandes dimensions, de venir en appui en différentes zones éloignées les unes des autres de la surface de la pile de pièces ou partie de squelette, les coordonnées de l'emplacement de préhension correspondant toujours à l'axe de la tige 92. L'entraînement de la pile de pièces ou partie de squelette le long de sa trajectoire de dégagement, et sa rotation éventuelle sur elle-même peuvent alors être réalisés de façon plus sûre.

[0103] Dans ce qui précède, on a envisagé un accompagnement des parties de squelette vers le ou les bacs d'évacuation au moyen de l'outil de déchargement, en commandant le déplacement de celui-ci le long d'une trajectoire prédéterminée. Ceci est réalisable et se justifie lorsque les parties de squelette sont de dimensions relativement grandes et que leur évacuation hors de la table de déchargement s'impose pour ne pas entraver le déchargement des pièces.

[0104] Toutefois, il se peut qu'après découpe, il existe des petits fragments de squelette dont la présence, sur la table de déchargement, ne présente pas un réel obstacle au déchargement des pièces, même s'ils se trouvent sur la trajectoire de celles-ci.

[0105] Il reste souhaitable d'évacuer ces fragments,

soit de façon périodique, soit en fin de processus de déchargement de toutes les pièces d'un placement. Ceci peut avantageusement être réalisé par un balayage de la surface de la table de déchargement.

[0106] A cet effet, comme montré par la figure 12, l'outil de déchargement 80 peut être muni d'un dispositif de balayage rétractable, par exemple une raclette 95. Celle-ci est montée à l'extrémité d'un vérin 97 supporté par une platine solidaire de la tige 92.

[0107] La coupelle 50 étant en position relevée, la raclette 95 peut être abaissée à proximité immédiate de la surface de la table de déchargement au moyen du vérin 97. Le déplacement du bloc 82 et la rotation de la tige 92 sont alors commandés à partir d'un programme préétabli pour balayer la surface de la table de déchargement et évacuer les fragments de squelette recueillis dans l'un ou l'autre des bacs d'évacuation 70a, 70b.

[0108] Pour l'évacuation de petits fragments de squelette, il est en variante envisageable de munir l'outil de déchargement 80 d'une aiguille rétractable située dans l'axe A de l'outil. L'aiguille peut être dégagée en fonction abaissée, au-delà de la coupelle 90, pour venir au contact de la surface d'un petit fragment de squelette à dégager du matelas, et évacuer le fragment par déplacement de l'outil, dès lors qu'une rotation du fragment n'est pas nécessaire.

[0109] Dans le mode de réalisation de la figure 13, l'outil de déchargement 80, par exemple identique à celui de la figure 3, est associé à des moyens d'impression 100 montés sur le support d'outil 82. De sorte, les piles de pièces dégagées du matelas peuvent être identifiées par marquage à leur surface supérieure, sur la partie de film 30 découpée, pour faciliter le traitement ultérieur des piles. L'impression peut être effectuée pendant le déplacement des piles de pièces au moyen de l'outil de déchargement. Les piles de pièces découpées sont alors évacuées sans être débarrassées des fractions de film 30.

[0110] Les moyens d'impression 100 sont par exemple constitués par une tête d'impression à jet d'encre de type connu en soi disponible dans le commerce. Le conduit flexible alimentant la tête 100 en encre, ainsi que les conducteurs acheminant les signaux de commande de l'émission du jet d'encre et d'alimentation des plaques de déviation du jet sont logés à l'intérieur d'un cordon ombilical souple 103 reliant la tête 100 à son unité de commande 102. L'unité de commande 102 est reliée au calculateur 18.

[0111] Pour l'exécution du marquage, la tête d'impression 100 est commandée par le calculateur 18 en fonction de données relatives aux informations à marquer et à un format de marquage. La nature des caractères à imprimer est déterminée par les informations à marquer et la taille des caractères est déterminée par le format de marquage.

[0112] Les informations à marquer et le format de marquage sont préenregistrés dans la mémoire du calculateur 18 en relation avec les piles de pièces à dé-

charger. Le format de marquage dépend de la dimension des pièces.

[0113] Dans le mode de réalisation de la figure 14, l'outil de déchargement 80, par exemple identique à celui de la figure 3, est associé à des moyens d'étiquetage 110 montés sur le support d'outil 82. Les moyens d'étiquetage 110 peuvent être constitués par une étiqueteuse de type connu disponible dans le commerce.

[0114] Dans l'exemple illustré, l'étiqueteuse 110 comprend une bande de papier ou support analogue 112 sur laquelle sont fixées des étiquettes 114 amovibles auto-adhésives. La bande 110 portant des étiquettes vierges est dévidée d'un rouleau débiteur 110a et est amenée successivement devant une tête d'impression 116 et devant un dispositif 118 de prélèvement et dépose d'étiquettes avant d'être enroulée sur un rouleau récepteur 110b.

[0115] La tête d'impression 116, par exemple de type thermique ou à jet d'encre, permet de réaliser l'impression des étiquettes au fur et à mesure des besoins. Le dispositif de retrait et dépose d'étiquettes comprend un vérin de dépose 118 dont la tige est munie, à son extrémité, de ventouses permettant de prélever les étiquettes imprimées en les décollant du support 112. Le vérin de dépose 118 est mobile en rotation autour d'un axe vertical 111 afin de dégager chaque étiquette à poser et de la présenter avec une quelconque orientation voulue. La rotation du vérin 118 est commandée par un moteur 119.

[0116] Le fonctionnement de l'étiqueteuse 110, notamment la rotation des rouleaux débiteur et récepteur, afin d'amener les étiquettes successivement en position d'impression et en position de pose, le fonctionnement de la tête d'impression intégrée 116, le prélèvement des étiquettes imprimées à déposer, l'orientation du vérin de dépose d'étiquettes 118 autour de l'axe 111 et l'actionnement du vérin de dépose 118 sont commandés par le calculateur 18, les signaux nécessaires étant transmis à l'étiqueteuse par un câble (non représenté).

[0117] Des dispositifs de marquage autres qu'étiqueteuse ou tête d'impression à jet d'encre peuvent être utilisés, par exemple des dispositifs réalisant une impression sur le film 30 par la chaleur.

[0118] Afin de diminuer le temps de déchargement, en optimisant le temps d'utilisation de l'outil de déchargement, des moyens spécifiques pourront être prévus pour dégager des parties de squelette et les évacuer, en particulier les parties situées le long des bords longitudinaux du matelas.

[0119] Ainsi, la figure 15 montre une variante de réalisation du poste de déchargement dans lequel deux outils d'évacuation 120a, 120b sont prévus, respectivement de part et d'autre de la table de déchargement 60, à son extrémité amont 60a dont la largeur est sensiblement égale à celle de la table de coupe.

[0120] Chaque outil d'évacuation (figures 15 et 16) comprend un bras horizontal 122 monté pivotant à une extrémité au sommet d'un support, sous l'action d'un

moteur 124. Le bras 122 peut être un bras télescopique, par exemple constitué par un vérin. Le bras 122 porte à son autre extrémité une tige télescopique verticale formée par un vérin 126 et munie à son extrémité d'une pièce 128 en forme de coupelle, par exemple en caoutchouc. Le moteur 124 et le vérin 126 sont commandés par le calculateur 18 pour amener la coupelle 128 à la verticale puis au contact des emplacements de préhension des parties successives du squelette du matelas situées le long des bords longitudinaux du matelas parvenu sur la table de déchargement, puis pour évacuer ces fragments en les amenant dans un bac d'évacuation adjacent 71a ou 71b.

[0121] Lors du déchargement des piles de pièces, il peut être avantageux d'emballer celles-ci individuellement afin d'éviter leur décohésion, ce qui compliquerait l'utilisation ultérieure des pièces déchargées.

[0122] A cet effet, chaque bac de réception peut être muni d'un dispositif d'ensachage 130 (figure 17). Celui-ci comprend par exemple une gaine 132 de matière plastique thermosoudable. Chaque pile de pièces est déchargée dans la gaine 132 associée au bac de réception correspondant et celle-ci est fermée par thermosoudage puis découpée au moyen d'outils chauffants 134, 136 de façon bien connue en soi.

[0123] Les piles de pièces emballées peuvent être marquées au moyen d'un dispositif de marquage placé immédiatement en sortie du dispositif d'ensachage. Le marquage des piles de pièces ne nécessite alors pas le montage de moyens d'impression ou d'étiquetage sur le support de l'outil de déchargement et les piles de pièces peuvent être débarrassées de la fraction de film 30 qui les surmonte, contrairement à ce qui est prévu dans les modes de réalisation des figures 13 et 14.

[0124] Le marquage des piles de pièces emballées peut être réalisé au moyen d'un dispositif d'impression par jet d'encre ou d'une étiqueteuse similaires à ceux décrits en relation avec les figures 13 et 14.

[0125] Le déchargement des piles de pièces peut être réalisé en groupant les piles dans différents bacs de réception, par exemple les bacs 72a, 72b, 74a, 74b, 76 de l'installation des figures 1 et 2, en fonction de l'utilisation ultérieure des pièces.

[0126] Selon une variante de réalisation, les piles de pièces, ou au moins une partie d'entre elles, peuvent être déposées dans un ordre prédéterminé sur un dispositif de transport, par exemple un convoyeur, qui les achemine vers un atelier de fabrication. L'ordre de disposition des piles de pièces sur le convoyeur est avantageusement déterminé en fonction de la séquence d'utilisation à l'atelier de fabrication.

[0127] Ainsi la figure 18 est une vue de dessus montrant une zone de déchargement qui se distingue de celle des figures 1 et 2 en ce que le bac de réception 76 situé le long du côté aval de la table de déchargement est remplacé par un convoyeur 140.

[0128] Le convoyeur 140 comprend avantageusement des alvéoles de réception 142 juxtaposées dans

la direction longitudinale, Il est mû par des moyens moteurs (non représentés) commandés par le calculateur 18, et se déplace dans la zone de déchargement, parallèlement au côté aval de la table 60, dans un sens et dans le sens opposé.

[0129] Le déchargement de chaque pile de pièces destinée au convoyeur 140 est effectué dans l'alvéole 142 désirée en commandant le déplacement de l'outil de déchargement 80 et la position du convoyeur 140 en fonction de l'adresse de déchargement spécifiée pour la pile de pièces.

[0130] Selon une autre variante de réalisation, les moyens de réception des piles de pièces évacuées de la table de déchargement peuvent comporter un ou plusieurs chariots à étages.

[0131] Ainsi, la figure 19 montre, très schématiquement, en élévation et en coupe, une zone de déchargement qui se distingue de celle des figures 1 et 2 en ce que le bac de réception situé le long du côté aval de la table de déchargement 60 est remplacé par un chariot 150 comprenant plusieurs compartiments 152 superposés. Le chariot 150 est mobile verticalement, sous l'action de moyens moteurs (non représentés). La position verticale du chariot 150 est commandée par le calculateur 18 afin de sélectionner le compartiment 152 dans lequel une pile de pièces doit être évacuée.

[0132] La figure 20 est une vue de dessus très schématique qui illustre encore un autre mode de réalisation d'une installation conforme à l'invention.

[0133] Cette installation comprend plusieurs tables de coupe 10₁, 10₂, 10₃, disposées parallèlement les unes aux autres. Une table de déchargement 160 est mobile sur des rails 162 parallèles à la direction Y des tables de coupe pour pouvoir être amenée dans le prolongement de l'une quelconque sélectionnée des tables de coupe.

[0134] Les moyens d'évacuation des piles de pièces et fragments de squelette comprennent avantageusement des convoyeurs qui s'étendent tout le long du trajet de la table de déchargement, parallèlement aux rails 162. Ainsi, un convoyeur 164 passe sous la table de déchargement, à son extrémité amont, pour recueillir les fragments de squelette, tandis qu'un convoyeur 166 s'étend le long du côté aval de la table de déchargement, pour recueillir des piles de pièces. Au moins un convoyeur supplémentaire 168 peut être prévu, qui passe sous la table de déchargement, par exemple dans sa partie médiane, pour recueillir des piles de pièces. Les convoyeurs 164, 166, 168 sont mus par des moyens d'entraînement (non représentés) commandés par le calculateur 18. Les convoyeurs 166 et 168 pourront être munis de compartiments, ou alvéoles, de la même manière que le convoyeur 140 de la figure 18, pour y répartir les piles de pièces de façon prédéterminée.

[0135] La figure 21 illustre très schématiquement une variante de réalisation de la table de déchargement 60' qui se distingue de celle des figures 1 et 2 en ce que le caisson 62 est compartimenté.

[0136] La surface de la table 60' est partagée en plusieurs zones correspondant chacune à un compartiment 63 du caisson 62. Les compartiments sont reliés individuellement aux moyens de soufflerie par l'intermédiaire d'entrées 63a munies de volets 65. Les volets 65 sont commandés individuellement par le calculateur 18 pour être déplacés d'une position ouverte à une position fermée; ou inversement.

[0137] L'admission sélective d'air sous pression dans les compartiments 63, par actionnement des volets 65, permet d'engendrer un coussin d'air dans des zones localisées de la surface 61. Pour chaque pile de pièces ou partie de squelette de matelas à décharger ou à évacuer, il est alors possible de limiter la création d'un coussin d'air aux zones parcourues par la trajectoire de la pile de pièces ou du fragment de squelette. Il en résulte une économie d'énergie appréciable. En outre, les pièces non encore déchargées n'étant pas soumises ou n'étant pas complètement soumises à un coussin d'air, leur position sur la table de déchargement risque moins d'être perturbée.

[0138] On notera que la segmentation de la table soufflante 60' avec production d'un coussin d'air localisé ne doit pas être réalisée lors des phases d'avance du matelas sur la table, afin de ne pas perturber cette avance.

[0139] La figure 22 illustre encore un autre mode de réalisation de la table de déchargement 60" qui se distingue de celle des figures 1 et 2 en ce que sa surface est formée par un tapis à billes 67, et des moyens de soufflerie ne sont pas prévus.

[0140] Les piles de pièces à décharger et fragments de squelette de matelas à évacuer sont déplacés en les faisant rouler sur les billes 67a du tapis, celles-ci étant montées folles dans des logements de forme correspondante en faisant légèrement saillie à la surface de la table 60". De la sorte, le frottement sur la table est très réduit et le déplacement des piles de pièces et fragments de squelette peut, comme précédemment, être effectué au moyen d'un outil prenant simplement appui sur leur sommet.

[0141] Dans la description qui précède, il a été envisagé la découpe de pièces dans un matelas formé de couches de tissu empilées. Comme il a déjà été indiqué, l'invention est applicable aussi dans des domaines autres que celui de la confection, par exemple la découpe de tissus pour l'ameublement ou la sellerie automobile, ou la découpe de textiles techniques dans d'autres domaines de l'industrie. Par ailleurs, bien que l'invention ait été décrite en relation avec la découpe et le déchargement de piles de pièces découpées dans plusieurs couches superposées de matière souple en feuille, elle s'applique aussi dans le cas où la découpe est effectuée dans une couche unique de matière en feuille, le matelas étant réduit à un seul pli de matière et chaque pile de pièces étant réduite à une seule pièce.

Revendications

1. Procédé pour la découpe et le déchargement automatiques de pièces dans un pli d'une matière en feuille ou de piles de pièces dans un matelas (20) formé de couches superposées de matière en feuille, comprenant : la découpe des pièces dans le pli ou des piles de pièces dans le matelas sur une table de coupe (10), à partir d'informations enregistrées relatives aux emplacements des pièces à la surface du pli ou du matelas, et le déchargement (80) des pièces ou piles de pièces au moyen d'au moins un outil de déchargement piloté automatiquement, le procédé comprenant les étapes qui consistent à :
 - fractionner le squelette du pli ou du matelas (20) en plusieurs parties lors de la découpe des pièces ou des piles de pièces sur la table de coupe (10),
 - amener progressivement, au-dessus d'une table de déchargement (60), le pli ou le matelas comportant les pièces ou les piles de pièces découpées et le squelette du pli ou du matelas, non séparés les uns des autres, et
 - décharger successivement les pièces ou les piles de pièces et les parties de squelette découpées en commandant le déplacement de l'outil de déchargement (80) pour l'amener au contact des pièces ou des piles et de parties du squelette parvenues au-dessus de la table de déchargement, en utilisant les informations relatives aux emplacements des pièces, à la surface du pli ou du matelas, et pour dégager chaque pièce ou pile du reste du pli ou du matelas uniquement par un déplacement sensiblement parallèle au plan du pli ou du matelas, sans interférer avec les pièces ou les piles de pièces et les parties de squelette non encore déchargées, les pièces ou piles de pièces découpées et les parties de squelette du pli ou du matelas étant déchargées de manière à dégager le passage sur la table de déchargement (60) pour des pièces ou piles de pièces et les parties de squelette non encore déchargées.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on fait glisser les pièces ou les piles de pièces sur la table de déchargement (60).
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, lors de leur déplacement sur la table de déchargement, les pièces ou les piles de pièces sont supportées par un coussin d'air.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on fait rouler les pièces ou les piles de pièces sur la table de déchargement (60").
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'entraînement de chaque pièce ou pile de pièces sur la table de déchargement (60) est réalisé par simple appui de l'outil de déchargement (80) sur la surface de la pièce ou de la pile, et déplacement de l'outil.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, après son dégagement du reste du matelas, chaque pièce ou pile de pièces est accompagnée par l'outil de déchargement (80) jusqu'à un dispositif de réception.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, après son dégagement du reste du matelas, chaque pièce ou pile de pièces est envoyée jusqu'à un dispositif de réception par une impulsion de mouvement donnée par l'outil de déchargement (80).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** les pièces ou les piles de pièces déchargées sont dirigées vers au moins un dispositif de réception pour constituer des ensembles prédéterminés.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** les pièces ou les piles de pièces déchargées sont dirigées vers au moins un bac de réception (72a, 72b, 74a, 74b, 76).
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** des pièces ou des piles de pièces déchargées sont dirigées sur un dispositif de réception (140 ; 166 ; 168) pour y former au moins une file ordonnée de façon prédéterminée.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** au moins certaines des parties du squelette du pli ou du matelas sont évacuées automatiquement de la table de déchargement.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** au moins des parties du squelette situées le long des bords longitudinaux du pli ou du matelas sont évacuées de la table de déchargement par des moyens d'évacuation automatique (120a, 120b) distincts de l'outil de déchargement (80).
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'on décharge comme une pièce ou une pile unique chaque ensemble de plusieurs pièces ou piles voisines dans le matelas dont les pièces ont des formes telles qu'elles se verrouillent mutuellement.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'on inclut chaque pièce ou pile de pièces de dimensions inférieures à une valeur minimale prédéterminée dans une partie non fragmentée de squelette de matelas, l'ensemble étant déchargé comme une pièce ou une pile unique. 5
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel le matelas est recouvert d'un film plastique avant découpe des pièces ou des piles de pièces, **caractérisé en ce que**, avant évacuation des pièces ou des piles de pièces hors de la table de déchargement, la partie de film plastique découpée avec chaque pièce ou pile de pièces et située sur chaque pièce ou pile est retirée automatiquement. 10
16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la partie de film plastique située sur chaque pièce ou pile de pièces découpées est retirée au moyen de l'outil de déchargement (80), puis évacuée. 15
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, **caractérisé en ce que** le retrait de la partie de film plastique est effectué par aspiration. 20
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** les pièces ou piles de pièces déchargées sont emballées individuellement. 25
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** les pièces ou piles de pièces déchargées sont marquées. 30
20. Procédé selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le marquage est réalisé par des moyens de marquage (100 ; 110) portés par l'outil de déchargement, avant évacuation des pièces ou piles de pièces hors de la table de déchargement. 35
21. Procédé selon les revendications 18 et 19, **caractérisé en ce que** le marquage est réalisé après emballage des pièces ou piles de pièces. 40
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce que** l'on mémorise des informations de déchargement et d'évacuation associées aux pièces ou piles de pièces et à au moins certaines parties de squelette et comprenant, pour chacune : 45
- un rang de déchargement ou d'évacuation, 50
 - une information de préhension relative à l'emplacement où doit être amené l'outil de déchargement sur la pièce ou la pile de pièces ou la 55
- partie de squelette,
- des informations de dégagement comprenant des informations relatives à une direction de glissement devant être suivie par la pièce ou la pile de pièces ou la partie de squelette, et
 - une adresse de déchargement ou d'évacuation.
23. Installation pour la découpe et le déchargement automatiques de pièces ou de piles de pièces dans un pli d'une matière en feuille ou dans un matelas (20) formé de couches superposées de matière en feuille, comportant : une table de coupe (10) ; des premiers moyens de déplacement (12) pour déplacer un pli ou un matelas sur la table de coupe ; un outil de coupe (50) ; des deuxièmes moyens de déplacement (46-49) pour déplacer l'outil de coupe au-dessus de la table de coupe; une unité de commande (18) reliée aux premiers et deuxièmes moyens de déplacement pour commander des déplacements relatifs entre l'outil de coupe et un pli ou un matelas porté par la table de coupe afin de découper dans le pli ou le matelas des pièces ou des piles de pièces en fonction d'informations de placement mémorisées relatives aux emplacements à la surface du pli ou du matelas de pièces à découper ; au moins un outil (80) de déchargement automatique de pièces ou de piles de pièces découpées ; et des troisièmes moyens de déplacement (86-89) pour déplacer l'outil de déchargement et reliés à l'unité de commande afin notamment d'amener l'outil de déchargement au niveau de pièces ou de piles de pièces découpées à décharger, l'installation comportant en outre une table de déchargement (60) au-dessus de laquelle l'outil de déchargement (80) peut être déplacé et l'unité de commande (18) étant agencée pour :
- commander les déplacements relatifs entre l'outil de coupe (50) et un pli ou un matelas porté par la table de coupe (10) afin de découper en plusieurs parties le squelette du matelas, et
 - commander les déplacements de l'outil de déchargement (80) pour l'amener au contact de pièces ou de piles de pièces et de parties du squelette découpées parvenues avec un pli ou un matelas sur une surface (61) de la table de déchargement (60) située en aval de la table de coupe (10) et dégager successivement les pièces ou les piles de pièces découpées du reste du matelas en les déplaçant sur la table de déchargement uniquement par un mouvement sensiblement parallèle à la surface de la table de déchargement.
24. Installation selon la revendication 23, **caractérisée en ce que** la surface (61) de la table de déchargement (60) présente une pluralité d'orifices (66) et la

table de déchargement est reliée à des moyens de soufflerie (64) afin de pouvoir supporter les pièces ou les piles de pièces découpées par coussin d'air.

25. Installation selon la revendication 24, **caractérisée en ce que** la table de déchargement (60) est partagée en plusieurs secteurs susceptibles d'être sélectivement reliés à des moyens de soufflerie. 5
26. Installation selon la revendication 23, **caractérisée en ce que** la table de déchargement est munie en surface de moyens de roulement (67). 10
27. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, **caractérisée en ce qu'elle** comporte plusieurs tables de coupe, une table de déchargement, et des moyens pour déplacer la table de déchargement afin de l'amener sélectivement à l'extrémité de l'une ou l'autre des tables de coupe. 15
28. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 27, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement (80) est en outre mobile entre une position relevée et une position abaissée pour venir en appui sur la surface supérieure d'une pièce ou d'une pile de pièces découpées en étant déplacé de sa position relevée à sa position abaissée. 25
29. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 28, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement (80) est monté sur un support d'outil (82) qui est mobile parallèlement à la table de déchargement (60) sous l'action des troisièmes moyens de déplacement (86-89), l'outil de déchargement étant en outre mobile en rotation par rapport au support d'outil autour d'un axe perpendiculaire à la surface (61) de la table de déchargement. 30
30. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement (80) comporte au moins un doigt (90) susceptible d'être amené au contact d'une surface supérieure d'une pièce ou d'une pile de pièces découpées à décharger. 35
31. Installation selon la revendication 30, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement (80) comporte plusieurs doigts (90a, 90b, 90c) d'écartement mutuel variable. 40
32. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 31, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement (80) est muni de moyens d'aspiration (98, 99). 45
33. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 32, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement est muni de moyens (95) de balayage 55

de la surface de la table de déchargement (60).

34. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 33, **caractérisé en ce que** l'outil de déchargement est muni d'une aiguille rétractable.
35. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 34, **caractérisée en ce que** l'outil de déchargement est muni de moyens de marquage (100 ; 110).
36. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 35, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens de réception de pièces ou de piles de pièces déchargées de la table de déchargement.
37. Installation selon la revendication 36, **caractérisée en ce que** les moyens de réception comprennent au moins un bac adjacent à la table de déchargement.
38. Installation selon la revendication 37, **caractérisée en ce que** les moyens de réception comprennent au moins un convoyeur mobile le long d'un côté de ou sous la table de déchargement.
39. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 38, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre des moyens d'évacuation (120a, 120b), distincts de l'outil de déchargement, pour évacuer hors de la table de déchargement (60) des parties découpées de squelette de matelas.
40. Installation selon la revendication 39, **caractérisée en ce que** les moyens d'évacuation (120a, 120b) sont disposés au moins en partie latéralement par rapport à la table de déchargement (60).

40 Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Zuschneiden und Entnehmen von Teilen in einer Lage eines Flachmaterials oder von Teilstapeln in einer aus übereinander angeordneten Schichten eines Flachmaterials ausgebildeten Matte (20), aufweisend: das Zuschneiden der Teile in der Lage oder der Teilstapel in der Matte auf einem Schneidetisch (10), ausgehend von gespeicherten, auf die Plätze der Teile auf der Oberfläche der Lage oder der Matte bezogenen Informationen, und das Entnehmen (80) der Teile oder Teilstapel mittels zumindest eines automatisch gesteuerten Entnahmewerkzeuges, wobei das Verfahren Schritte aufweist, die bestehen aus:
- Unterteilen des Skelettes der Lage oder der Matte (20) in mehrere Partien während des Zu-

- schneidens der Teile oder der Teilestapel auf dem Schneidetisch (10),
- progressives Überführen der Lage oder der Matte, die die zugeschnittenen Teile oder Teilestapel und das Skelett der Lage oder der Matte aufweist, die nicht voneinander getrennt sind, über einen Entnahmetisch (60),
 - sukzessives Entnehmen der zugeschnittenen Teile oder Teilestapel und Partien des Skelettes mittels Steuern der Verlagerung des Entnahmewerkzeuges (80) zum In-Kontakt-Bringen dessen mit den über den Entnahmetisch gelangten Teilen oder Stapeln und Partien des Skelettes an der Oberfläche der Lage oder der Matte unter Verwenden der auf die Plätze der Teile bezogenen Informationen, und zum Befreien jeden Teiles oder Stapels von dem Rest der Lage oder der Matte lediglich mittels einer zu der Ebene der Lage oder der Matte in etwa parallelen Verlagerung, ohne mit den Teilen oder den Teilestapeln und den noch nicht entnommenen Teilen des Skelettes in Konflikt zu geraten, wobei die zugeschnittenen Teile oder Teilestapel und die Partien des Skelettes der Lage oder der Matte so entnommen werden, dass auf dem Entnahmetisch (60) der Durchgang für Teile oder Teilestapel und die noch nicht entnommenen Partien des Skelettes frei gemacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Teile oder die Teilestapel auf dem Entnahmetisch (60) gleiten lässt.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile oder die Teilestapel bei deren Verlagerung auf dem Entnahmetisch mittels eines Luftkissens getragen werden.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Teile und die Teilestapel auf dem Entnahmetisch (60") rollen lässt.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mitnehmen jeden Teiles oder jeden Teilestapels auf dem Entnahmetisch (60) durch einfaches Auflegen des Entnahmewerkzeuges (80) auf die Oberfläche des Teiles oder des Stapels und Verlagerung des Werkzeuges verwirklicht wird.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teil oder jeder Teilestapel nach seiner Befreiung von dem Rest der Matte von dem Entnahmewerkzeug (80) bis zu einer Annahmevorrichtung begleitet wird.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teil oder jeder Teilestapel nach seiner Befreiung von dem Rest der Matte mittels eines mittels des Entnahmewerkzeuges (80) gegebenen Bewegungsimpulses von dem Rest der Matte bis zu einer Annahmevorrichtung geschickt wird.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entnommenen Teile oder Teilestapel zum Ausbilden von vorherbestimmten Gesamtheiten zumindest einer Annahmevorrichtung zugeführt werden.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entnommenen Teile oder die Teilestapel zumindest einem Annahmekasten (72a, 72b, 74a, 74b, 76) zugeführt werden.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** entnommene Teile oder Teilestapel auf eine Annahmevorrichtung (140; 166; 168) zum Dort-Ausbilden zumindest einer auf vorherbestimmte Weise geordneten Reihe geführt werden.
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest bestimmte Partien des Skelettes der Lage oder der Matte automatisch von dem Entnahmetisch entfernt werden.
 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest entlang der Längskanten der Lage oder der Matte angeordnete Partien des Skelettes von dem Entnahmetisch mittels automatischer, sich von dem Entnahmewerkzeug (80) unterscheidender Entfernungsmittel (120a, 120b) entfernt werden.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** man jede Gesamtheit aus mehreren benachbarten Teilen oder Stapeln in der Matte, deren Teile solche Formen haben, dass sie sich ineinander verschränken, wie ein einziges Teil oder wie einen einzigen Stapel entnimmt.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** man jedes Teil oder jeden Teilestapel mit gegenüber einem vorherbestimmten Minimalwert kleineren Abmessungen einer nicht unterteilen Partie des Skelettes der Matte beifügt, wobei die Gesamtheit wie ein einziges Teil oder ein einziger Stapel entnommen wird.
 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, in dem die Matte vor dem Zuschneiden der Teile oder der Teilestapel mit einer Plastikfolie bedeckt wird,

- dadurch gekennzeichnet, dass** vor Entfernen der Teile oder der Teilstapel von dem Entnahmetisch der mit jedem Teil oder Teilstapel zugeschnittene und auf jedem Teil bzw. Stapel angeordnete Plastikfolienteil automatisch abgenommen wird. 5
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf jedem zugeschnittenen Teil oder Teilstapel angeordnete Plastikfolienteil mittels des Entnahmewerkzeuges (80) abgenommen und danach entfernt wird. 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abnahme des Plastikfolienteiles mittels Saugen ausgeführt wird. 15
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entnommenen Teile oder Teilstapel einzeln verpackt werden. 20
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entnommenen Teile oder Teilstapel markiert werden. 25
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Markieren vor Entfernen der Teile oder Teilstapel von dem Entnahmetisch mittels von dem Entnahmewerkzeug getragener Markierungsmittel (100; 110) verwirklicht wird. 30
21. Verfahren nach den Ansprüchen 18 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Markieren nach Verpacken der Teile oder Teilstapel verwirklicht wird. 35
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** man Entnahme- und Entfernungsinformationen speichert, die mit den Teilen oder Teilstapeln und zumindest bestimmten Parteien des Skelettes verknüpft sind und für jeden aufweisen: 40
- eine Entnahme- oder Entfernungsrangstufe,
 - eine auf die Stelle, an die das Entnahmewerkzeug auf dem Teil oder dem Teilstapel oder der Partie des Skelettes geführt werden soll, bezogene Greifinformation, 45
 - Befreiungsinformationen, aufweisend auf eine Gleitrichtung, der von dem Teil oder dem Teilstapel oder der Partie des Skelettes gefolgt werden muss, bezogene Informationen, und 50
 - eine Entnahme- oder Entfernadresse.
23. Vorrichtung zum automatischen Zuschneiden und Entnehmen von Teilen oder Teilstapeln in einer Lage eines Flachmaterials bzw. in einer aus übereinander angeordneten Schichten eines Flachmaterials ausgebildeten Matte (20), aufweisend: einen Schneidetisch (10); zum Versetzen einer Lage oder einer Matte auf dem Schneidetisch erste Verlagerungsmittel (12); ein Schneidewerkzeug (50); zum Verlagern des Schneidewerkzeuges oberhalb des Schneidetisches zweite Verlagerungsmittel (46-49); zum Steuern relativer Verlagerungen zwischen dem Schneidewerkzeug und einer von dem Schneidetisch getragenen Lage oder Matte zum Zuschneiden von Teilen oder Teilstapeln in der Lage bzw. der Matte in Abhängigkeit von auf die Plätze von zuzuschneidenden Teilen auf der Oberfläche der Lage oder der Matte bezogenen, gespeicherten Standortinformationen, eine mit den ersten und zweiten Verlagerungsmitteln verbundene Steuereinheit (18); zumindest ein Werkzeug (80) zum automatischen Entnehmen geschnittener Teile oder Teilstapel; und, vorwiegend zum Führen des Entnahmewerkzeuges auf die Ebene der zugeschnittenen, zu entnehmenden Teile oder Teilstapel, zum Verlagern des Entnahmewerkzeuges mit der Steuereinheit verbundene dritte Verlagerungsmittel (86-89), wobei die Vorrichtung ferner einen Entnahmetisch (60) aufweist, oberhalb dessen das Entnahmewerkzeug (80) verlagert werden kann und wobei die Steuereinheit (18) konstruiert ist zum:
- Steuern der relativen Verlagerung zwischen dem Schneidewerkzeug (50) und einer von dem Schneidetisch (10) getragenen Lage oder Matte zum Schneiden des Skelettes der Matte in mehrere Parteien, und
 - Steuern der Verlagerungen des Entnahmewerkzeuges (80) zum In-Kontakt-Bringen dessen mit zugeschnittenen, mit einer Lage oder einer Matte auf eine unterhalb des Schneidetisches (10) angeordnete Fläche (61) des Entnahmetisches (60) gelangten Teilen oder Teilstapeln und Parteien des Skelettes, und sukzessives Befreien der zugeschnittenen Teile oder Teilstapel von dem Rest der Matte mittels Verlagern derselben auf dem Entnahmetisch mittels lediglich einer zu der Oberfläche des Entnahmetisches in etwa parallelen Bewegung.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (61) des Entnahmetisches (60) eine Vielzahl von Öffnungen (66) aufweist, und der Entnahmetisch zum Tragen-Können der zugeschnittenen Teile und Teilstapel mittels Luftkissen mit Gebläsemitte(n) (64) verbunden ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entnahmetisch (60) in mehrere, selektiv mit Gebläsemitte(n) verbindbare Abschnitte geteilt ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Entnahmetisch auf der Oberfläche mit Rollmitteln (67) versehen ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehrere Schneidetische, einen Entnahmetisch und Mittel zum Versetzen des Entnahmetisches zum Selektiv-Zuführen-Können dessen an das Ende des einen oder des anderen Schneidetisches aufweist. 5
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug (80) zum Auflegen auf die obere Fläche eines zugeschnittenen Teiles oder Teilestapels ferner zwischen einer angehobenen Position und einer abgesenkten Position mittels Verlagert-Werden von seiner angehobenen Position zu seiner abgesenkten Position beweglich ist. 10
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug (80) an einem Werkzeugträger (82) angebracht ist, der unter der Einwirkung der dritten Verlagerungsmittel (86 - 89) parallel zu dem Entnahmetisch (60) beweglich ist, wobei das Entnahmewerkzeug ferner in bezug auf den Werkzeugträger um eine zu der Oberfläche (61) des Entnahmetisches senkrechte Achse drehbar beweglich ist. 15
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug (80) zumindest einen Stift (90) aufweist, der in Kontakt mit der Oberfläche eines zugeschnittenen zu entnommenden Teiles oder Teilestapels bringbar ist. 20
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug (80) mehrere gegenseitig variable Beabstandungsstifte (90a, 90b, 90c) aufweist. 25
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug (80) mit Saugmitteln (98, 99) versehen ist. 30
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug mit Mitteln (95) zum Fegen der Oberfläche des Entnahmetisches (60) versehen ist. 35
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnahmewerkzeug mit einer zurückziehbaren Nadel versehen ist. 40
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmewor-

richtung mit Markierungsmitteln (100; 110) versehen ist.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Annahme von dem Entnahmetisch entnommener Teile oder Teilestapel aufweist. 45
37. Vorrichtung nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Annahme zumindest einen Kasten in Nachbarschaft zu dem Entnahmetisch aufweisen. 50
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Annahme zumindest ein entlang einer Seite des Entnahmetisches oder unter dem Entnahmetisch bewegliches Förderband aufweisen. 55
39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entfernen geschnittener Partien des Skelettes der Matte von dem Entnahmetisch (60) sie ferner sich von dem Entnahmewerkzeug unterscheidende Entfernungsmittel (120a, 120b) aufweist. 60
40. Vorrichtung nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entfernungsmittel (120a, 120b) zumindest zum Teil seitlich in bezug auf den Entnahmetisch (60) angeordnet sind. 65

Claims

- 35 1. A method of automatically cutting out and unloading pieces from a ply of sheet material or stacks of pieces from a lay-up (20) made up of superposed layers of sheet material, the method comprising: cutting out pieces from the ply or stacks of pieces from the lay-up on a cutting table (10), on the basis of recorded information relating to the locations of the pieces on the surface of the ply or of the lay-up, and unloading (80) the pieces or the stacks of pieces by means of at least one unloading tool that is controlled automatically, the method comprising the steps consisting in:
- splitting up the skeleton of the ply or of the lay-up (20) into a plurality of portions while the pieces or the stacks of pieces are being cut out on the cutting table (10);
 - progressively bringing the ply or the lay-up above an unloading table (60) with the ply or the lay-up comprising the cut-out pieces or stacks of pieces and the skeleton of the ply or of the lay-up as not separated from one another; and

successively unloading the cut-out pieces or stacks of pieces and portions of skeleton by causing the unloading tool (80) to be moved so as to bring it into contact with the pieces or the stacks and the portions of skeleton that have arrived above the unloading table, by using the information relating to the locations of the pieces, on the surface of the ply or the lay-up, and so as to take off each piece or stack from the remainder of the ply or of the lay-up merely by moving it substantially parallel to the plane of the ply or of the lay-up, without interfering with the pieces or the stacks of pieces and the portions of skeleton that have not yet been unloaded, the cut-out pieces or stacks of pieces and portions of skeleton of the ply or of the lay-up being unloaded in a manner such as to clear the way on the unloading table (60) for the pieces or the stacks of pieces and the portions of skeleton that have not yet been unloaded.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the pieces or the stacks of pieces are caused to slide over the unloading table (60).
3. A method according to claim 2, **characterised in that**, while they are being moved over the unloading table, the pieces or the stacks of pieces are supported by a cushion of air.
4. A method according to claim 1, **characterised in that** the pieces or the stacks of pieces are caused to move over the unloading table (60") on rolling means.
5. A method according to any one of claims 2 to 4, **characterised in that** each piece or stack of pieces is driven over the unloading table (60) merely by bringing the unloading tool (80) to bear against the surface of the piece or of the stack and by moving said tool.
6. A method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that**, after it has been taken off from the remainder of the lay-up, each piece or stack of pieces is accompanied by the unloading tool (80) to a collector device.
7. A method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that**, after it has been taken off from the remainder of the lay-up, each piece or stack of pieces is propelled to a collector device under movement imparted by the unloading tool (80).
8. A method according to claim 6 or 7, **characterised in that** the unloaded pieces or stacks of pieces are directed to at least one collector device to constitute predetermined sets.

9. A method according to any one of claims 6 to 8, **characterised in that** the unloaded pieces or stacks of pieces are directed to at least one collector bin (72a, 72b, 74a, 74b, 76).
10. A method according to claim 6 or 7, **characterised in that** the unloaded pieces or stacks of pieces are directed to a collector device (140; 166; 168) to form therein at least one queue ordered in predetermined manner.
11. A method according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** at least some of the portions of the skeleton of the ply or of the lay-up are removed automatically from the unloading table.
12. A method according to claim 11, **characterised in that** at least portions of the skeleton that are situated along the longitudinal edges of the ply or of the lay-up are removed from the unloading table by automatic removal means (120a, 120b) that are distinct from the unloading tool (80).
13. A method according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** each set of a plurality of adjacent pieces or stacks in the lay-up whose pieces have shapes such that they are mutually interlocking is unloaded as a single piece or stack.
14. A method according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** each piece or stack of pieces of size smaller than a minimum predetermined value is included in a non-fragmented portion of the lay-up skeleton, the resulting set being unloaded as a single piece or stack.
15. A method according to any one of claims 1 to 14, in which the lay-up is covered with a plastics film prior to cutting out the pieces or the stacks of pieces, said method being **characterised in that**, prior to removing the pieces or the stacks of pieces from the unloading table, the portion of plastics film cut out with each piece or stack of pieces and situated on each piece or stack is taken off automatically.
16. A method according to claim 15, **characterised in that** each portion of plastics film situated on each cut-out piece or stack of pieces is taken off by means of the unloading tool (80), and then removed.
17. A method according to claim 15 or 16, **characterised in that** the portion of plastics film is taken off by suction.
18. A method according to any one of claims 1 to 17, **characterised in that** the unloaded pieces or stacks of pieces are wrapped individually;

19. A method according to any one of claims 1 to 18, **characterised in that** the unloaded pieces or stacks of pieces are marked.
20. A method according to claim 19, **characterised in that** the marking is performed by marking means (100; 110) carried by the unloading tool, before the pieces or the stacks of pieces are removed from the unloading table.
21. A method according to claims 18 and 19, **characterised in that** the marking is performed after the pieces or the stacks of pieces have been wrapped.
22. A method according to any one of claims 1 to 21, **characterised in that** unloading and removal information is stored that is associated with the pieces or the stacks of pieces and with at least some of the portions of skeleton, each item of said information comprising:
- an unloading or removal rank;
 - an item of pick-up information relating to the location to which the unloading tool should be brought on the piece or the stack of pieces or on the portion of skeleton;
 - take-off information comprising information relating to a slide direction to be followed by the piece or the stack of pieces or by the portion of skeleton; and
 - an unloading or removal address.
23. An installation for automatically cutting out and unloading pieces or stacks of pieces from a ply of sheet material or from a lay-up (20) made up of superposed layers of sheet material, the installation comprising: a cutting table (10); first movement-imparting means (12) for moving a ply or a lay-up over the cutting table; a cutting tool (50); second movement-imparting means (46-49) for moving the cutting tool above the cutting table; a control unit (18) connected to the first and second movement-imparting means so as to cause the cutting tool and a ply or a lay-up carried by the cutting table to be moved relative to each other in order to cut out pieces or stacks of pieces from the ply or the lay-up as a function of stored lay-out information relating to the locations of the pieces to be cut out on the surface of the ply or of the lay-up; at least one unloading tool (80) for automatically unloading cut-out pieces or stacks of pieces; and third movement-imparting means (86-89) for moving the unloading tool and connected to the control unit so as, in particular, to bring the unloading tool up to the cut-out pieces or stacks of pieces to be unloaded;
- the installation further comprising an unloading table (60) above which the unloading tool (80) may be moved, and the control unit (18) being organized for:
- controlling the relative movements between the cutting tool (50) and a ply or a lay-up carried by the cutting table (10) in order to cut up the skeleton of the lay-up into a plurality of portions; and
 - controlling the movements of the unloading tool (80) so as to bring it into contact with the cut-out pieces or stacks of pieces and portions of skeleton that arrive with a ply or a lay-up on a surface (61) of the unloading table (60) situated downstream from the cutting table (10), and so as to take off the cut-out pieces or stacks of pieces successively from the remainder of the lay-up by moving them over the unloading table merely by moving them substantially parallel to the surface of the unloading table.
24. An installation according to claim 23, **characterised in that** the surface (61) of the unloading table (60) has a plurality of orifices (66) and the unloading table is connected to blower means (64) so that it can support the cut-out pieces or stacks of pieces via a cushion of air.
25. An installation according to claim 24, **characterised in that** the unloading table (60) is subdivided into a plurality of sectors suitable for being connected selectively to blower means.
26. An installation according to claim 23, **characterised in that** the surface of the unloading table is provided with rolling means (67).
27. An installation according to any one of claims 23 to 26, **characterised in that** it comprises a plurality of cutting tables, an unloading table, and means for moving the unloading table in order to bring it selectively to the ends of respective ones of the cutting tables.
28. An installation according to any one of claims 23 to 27, **characterised in that** the unloading tool (80) is further mounted to move between a raised position and a lowered position so that it comes to bear against the top surface of a cut-out piece or stack of pieces by being moved from its raised position to its lowered position.
29. An installation according to any one of claims 23 to 28, **characterised in that** the unloading tool (80) is mounted on a tool support (82) which is mounted to move parallel to the unloading table (60) under the action of third movement-imparting means (86-89), the unloading tool further being mounted to rotate relative to the tool support about an axis perpendicular to the surface (61) of the unloading table.

30. An installation according to any one of claims 23 to 29, **characterised in that** the unloading tool (80) is provided with at least one finger (90) suitable for being brought into contact with a top surface of a cut-out piece or stack of pieces to be unloaded. 5
31. An installation according to claim 30, **characterised in that** the unloading tool (80") is provided with a plurality of fingers (90a, 90b, 90c) between which the spacing is variable. 10
32. An installation according to any one of claims 23 to 31, **characterised in that** the unloading tool (80') is provided with suction means (98, 99). 15
33. An installation according to any one of claims 23 to 32, **characterised in that** the unloading tool is provided with sweeping means (95) for sweeping the surface of the unloading table (60). 20
34. An installation according to any one of claims 23 to 33, **characterised in that** the unloading tool is provided with a retractable needle. 25
35. An installation according to any one of claims 23 to 34, **characterised in that** the unloading tool is provided with marking means (100, 110). 30
36. An installation according to any one of claims 23 to 35, **characterised in that** it comprises collector means for receiving pieces or stacks of pieces unloaded from the unloading table. 35
37. An installation according to claim 36, **characterised in that** the collector means comprise at least one bin adjacent to the unloading table. 40
38. An installation according to claim 37, **characterised in that** the collector means comprise at least one conveyor mounted to move along one side or end of or under the unloading table. 45
39. An installation according to any one of claims 23 to 38, **characterised in that** it further comprises removal means (120a, 120b) distinct from the unloading tool for removing the cut-out portions of the lay-up skeleton from the unloading table (60). 50
40. An installation according to claim 39, **characterised in that** the removal means (120a, 120b) are disposed at least in part laterally relative to the unloading table (60). 55

FIG.2

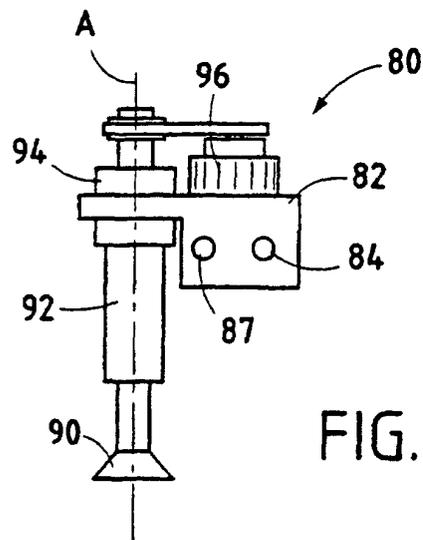
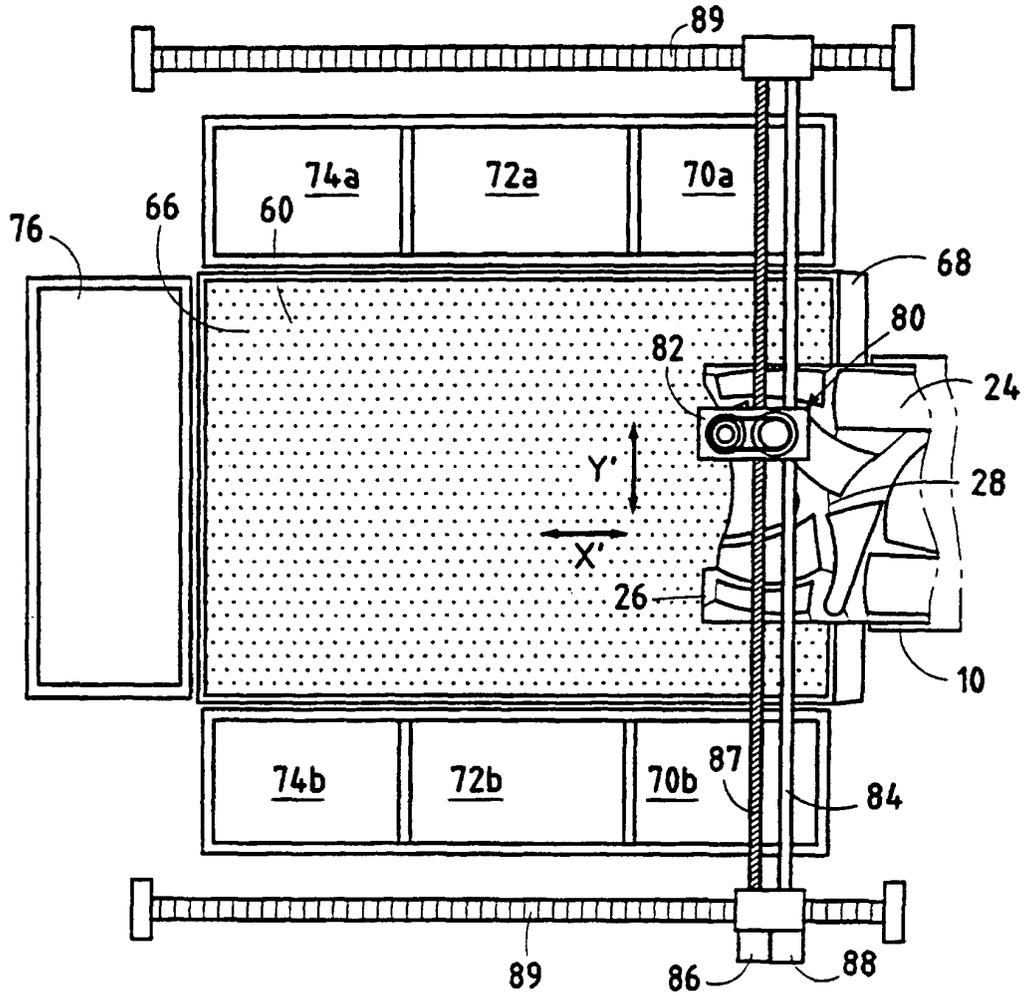


FIG.3

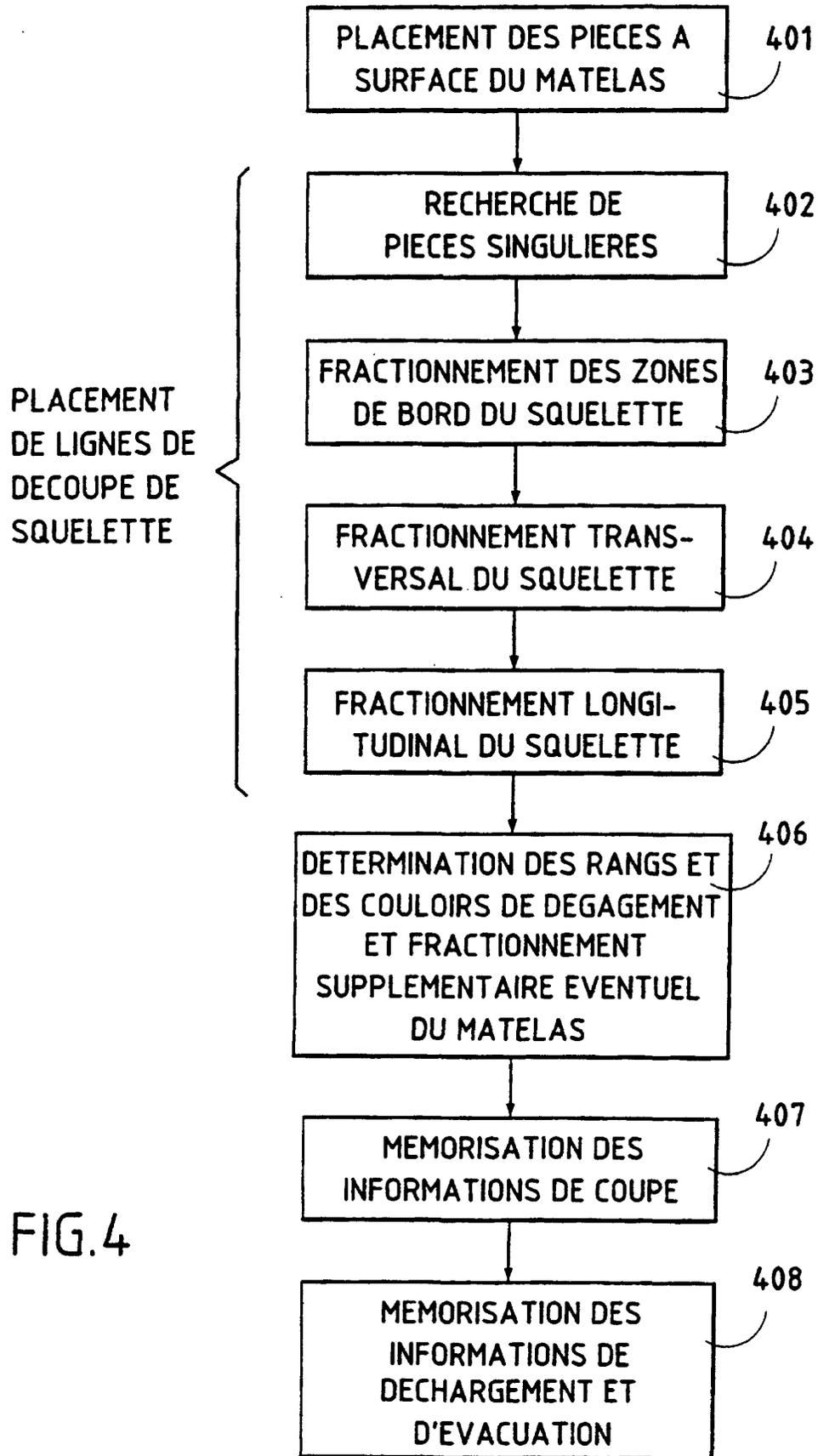


FIG.4

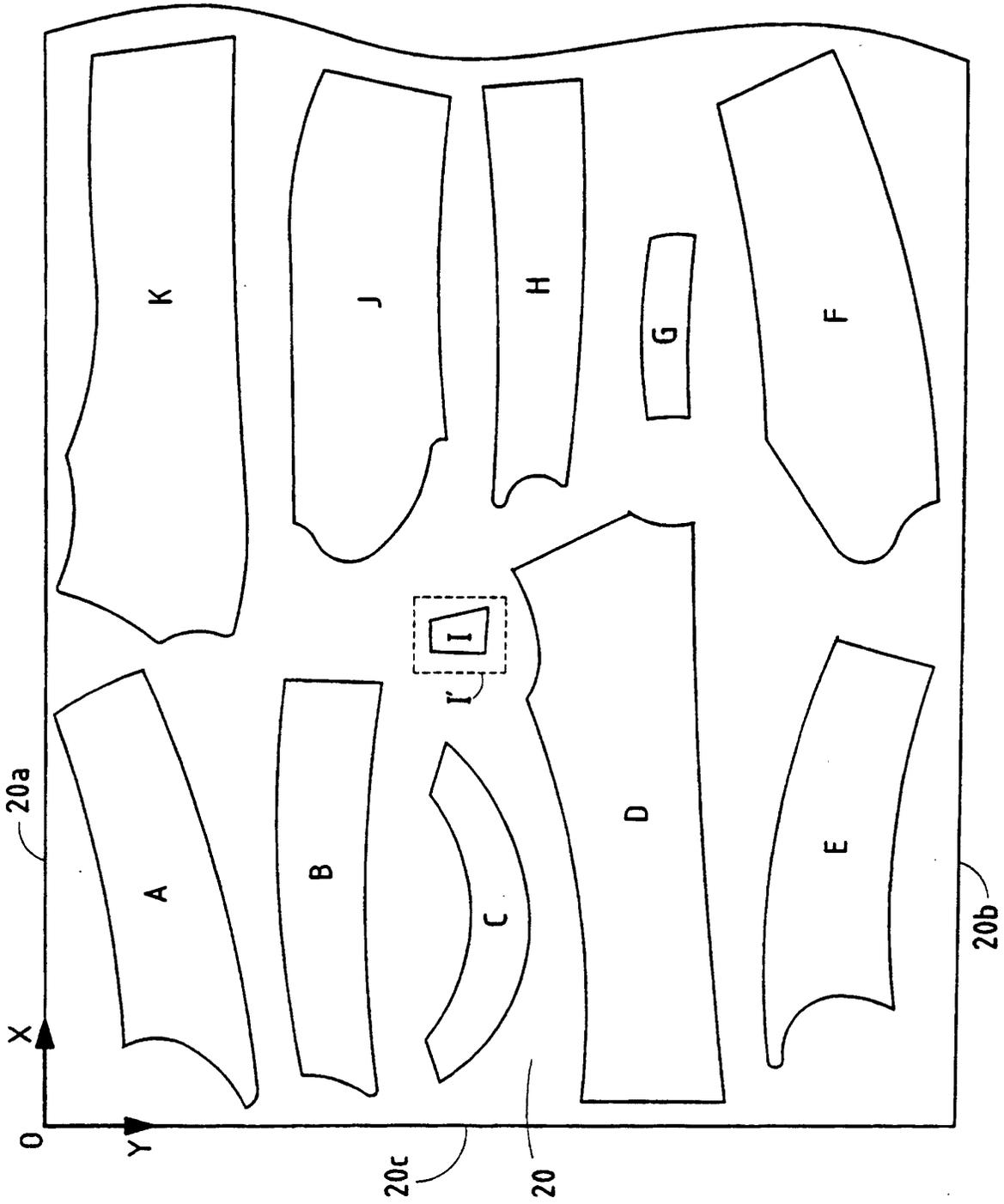


FIG. 5A

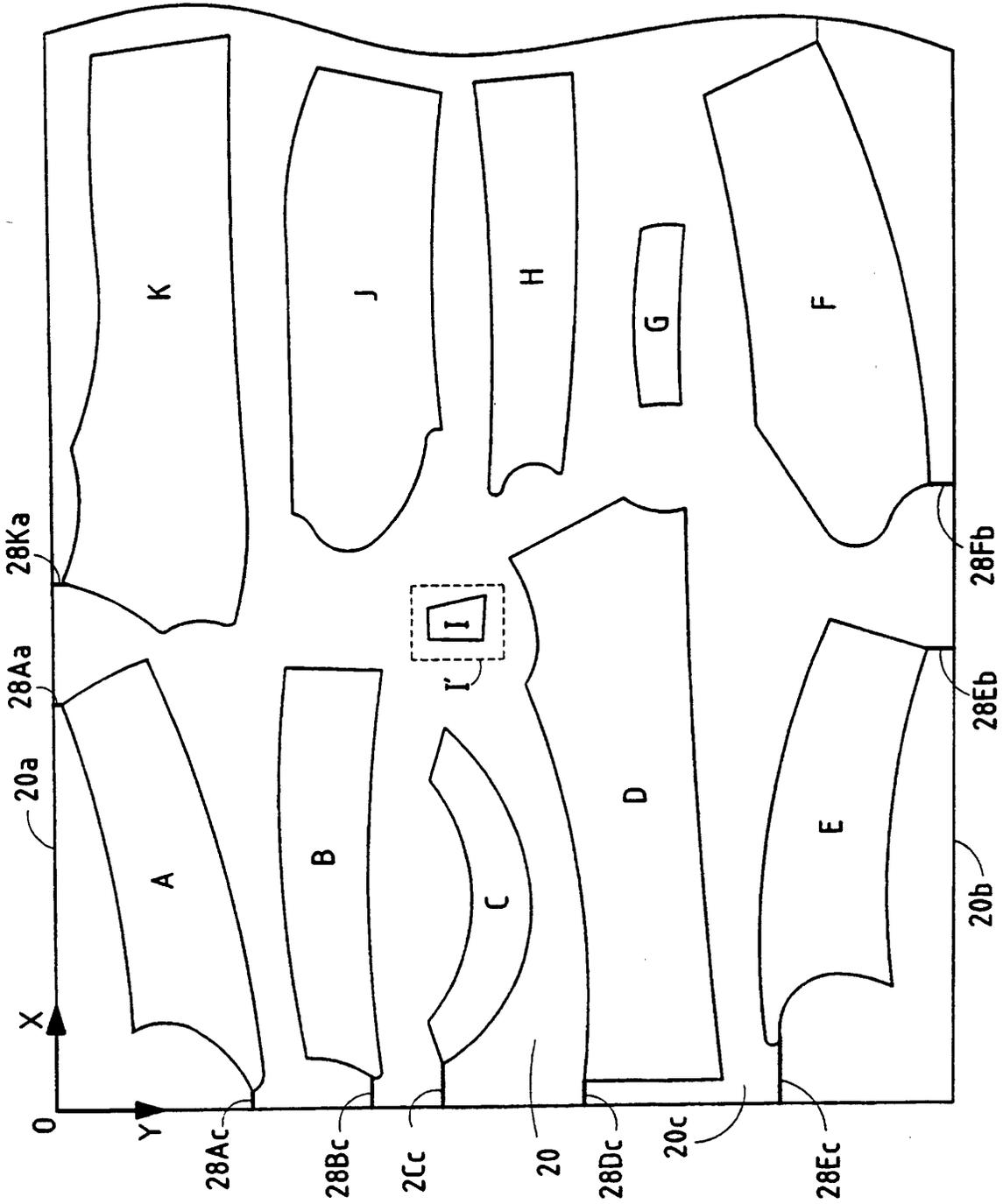


FIG. 5B

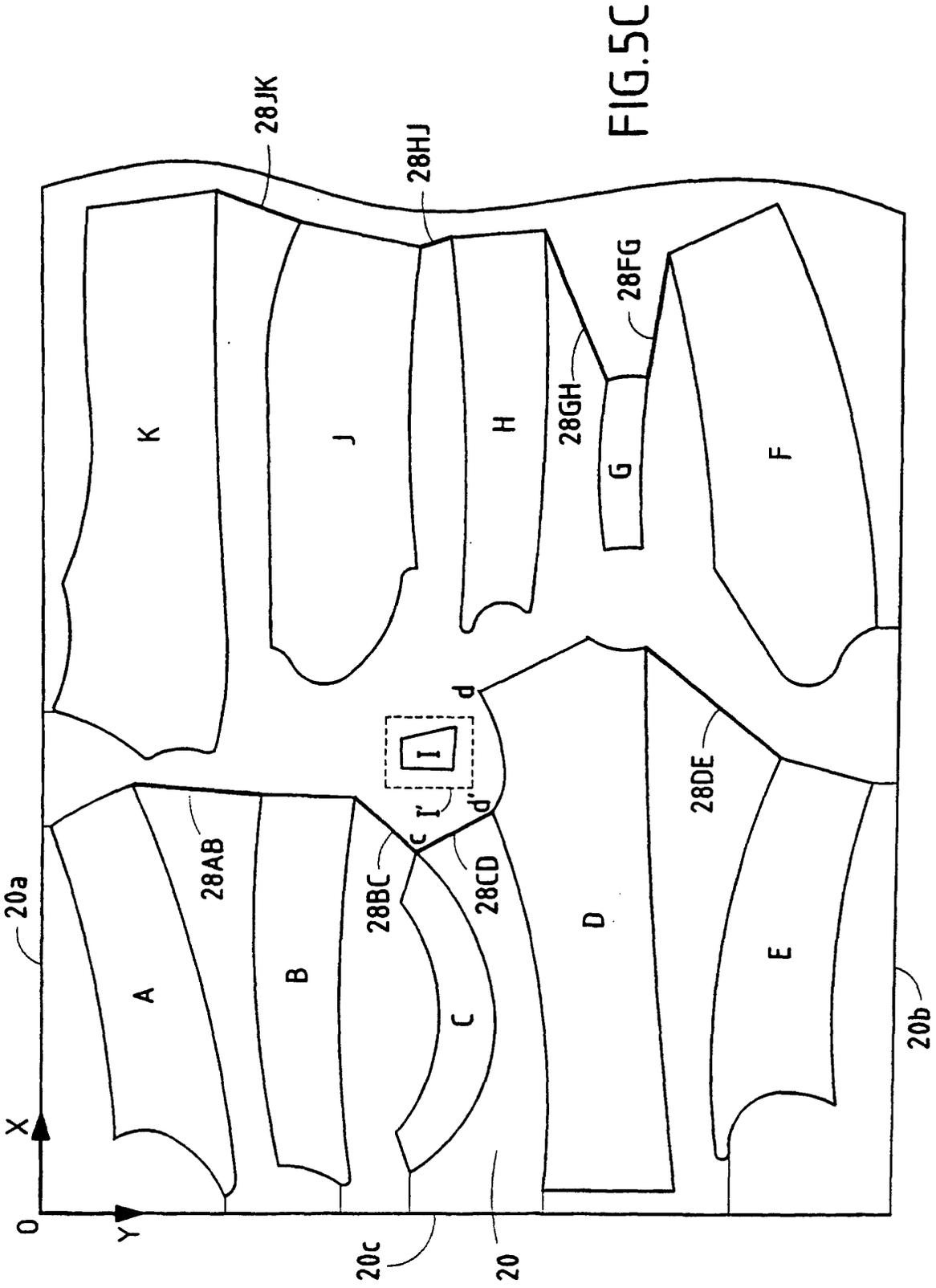


FIG. 5C

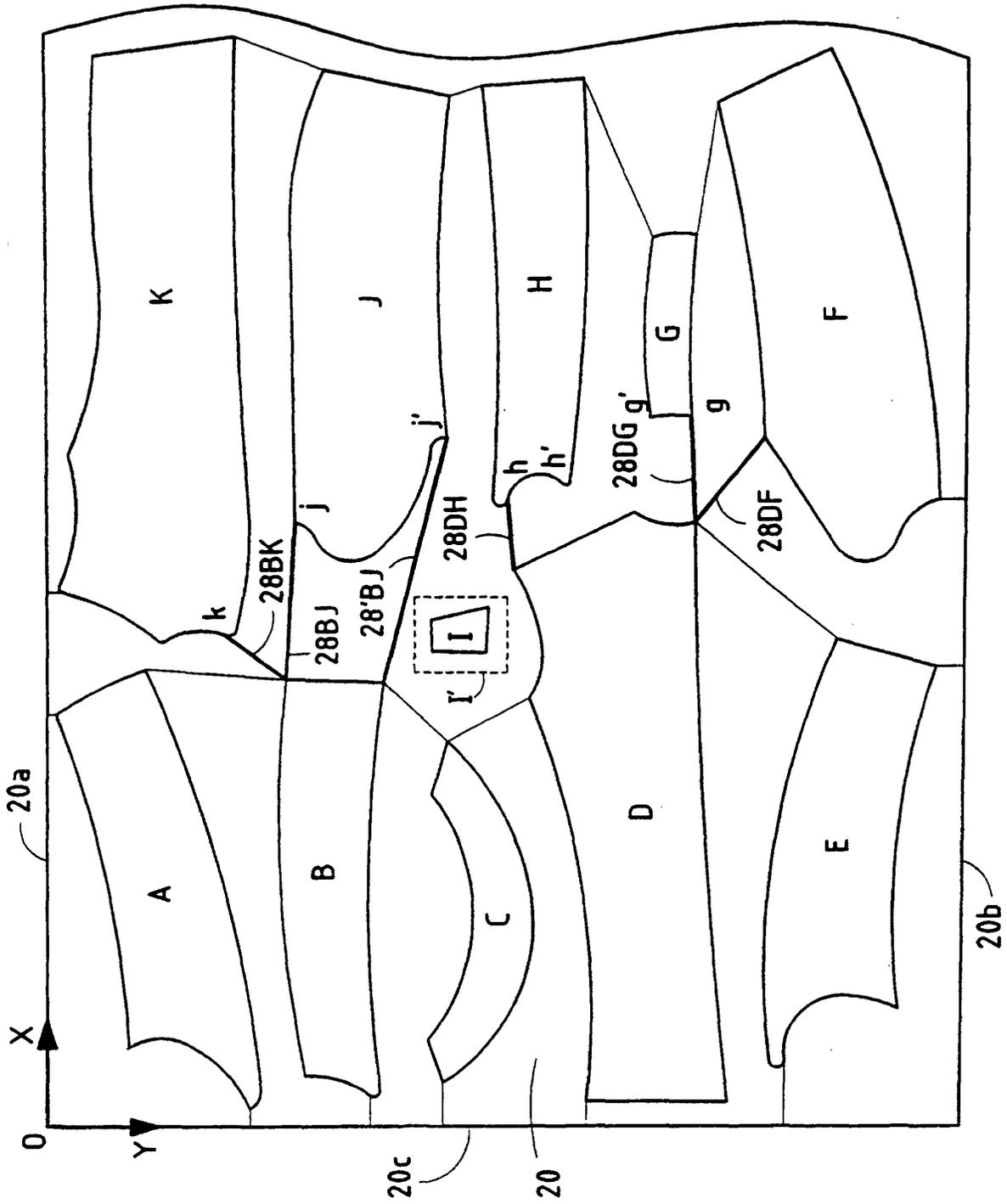


FIG. 5D

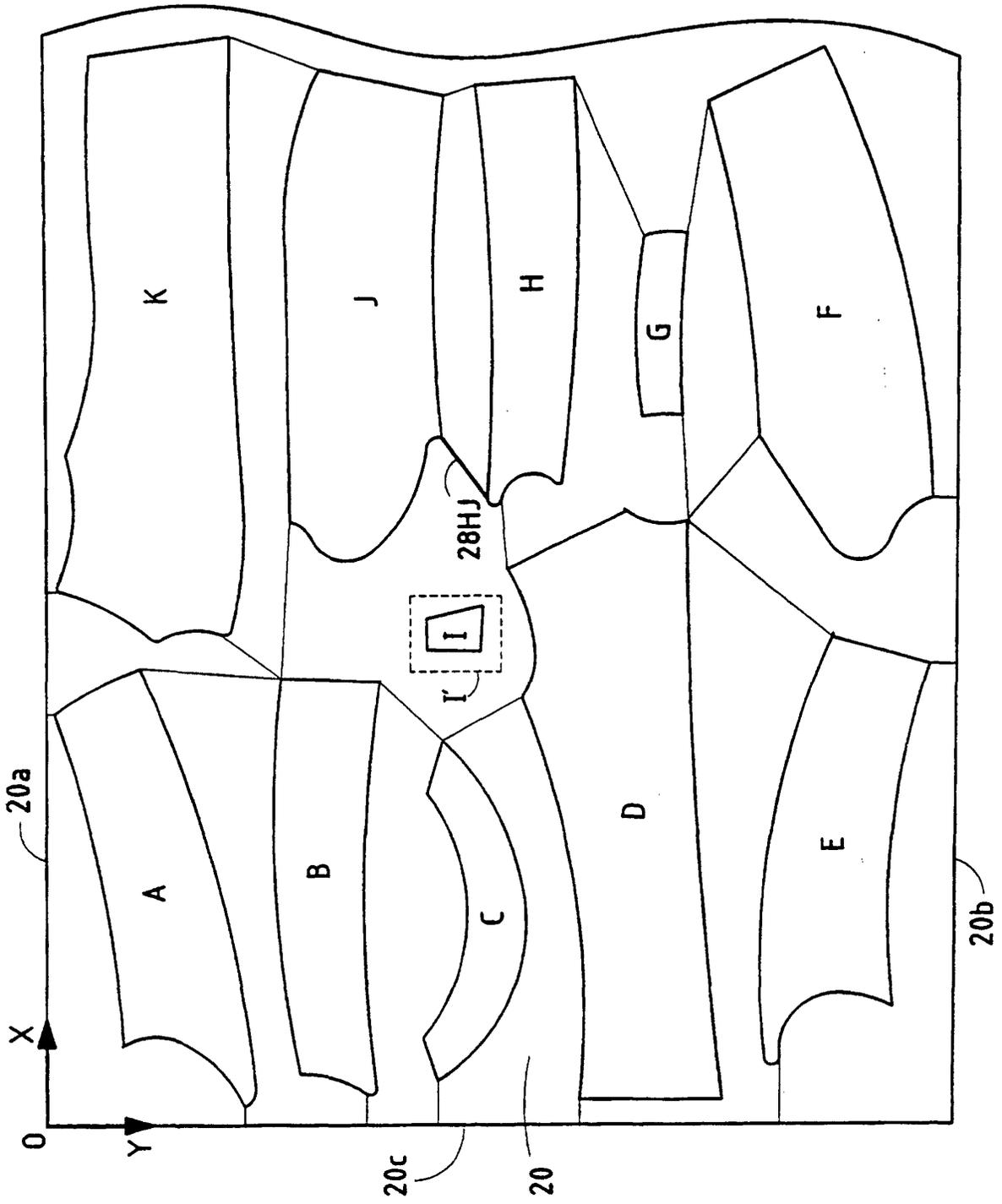


FIG. 5E

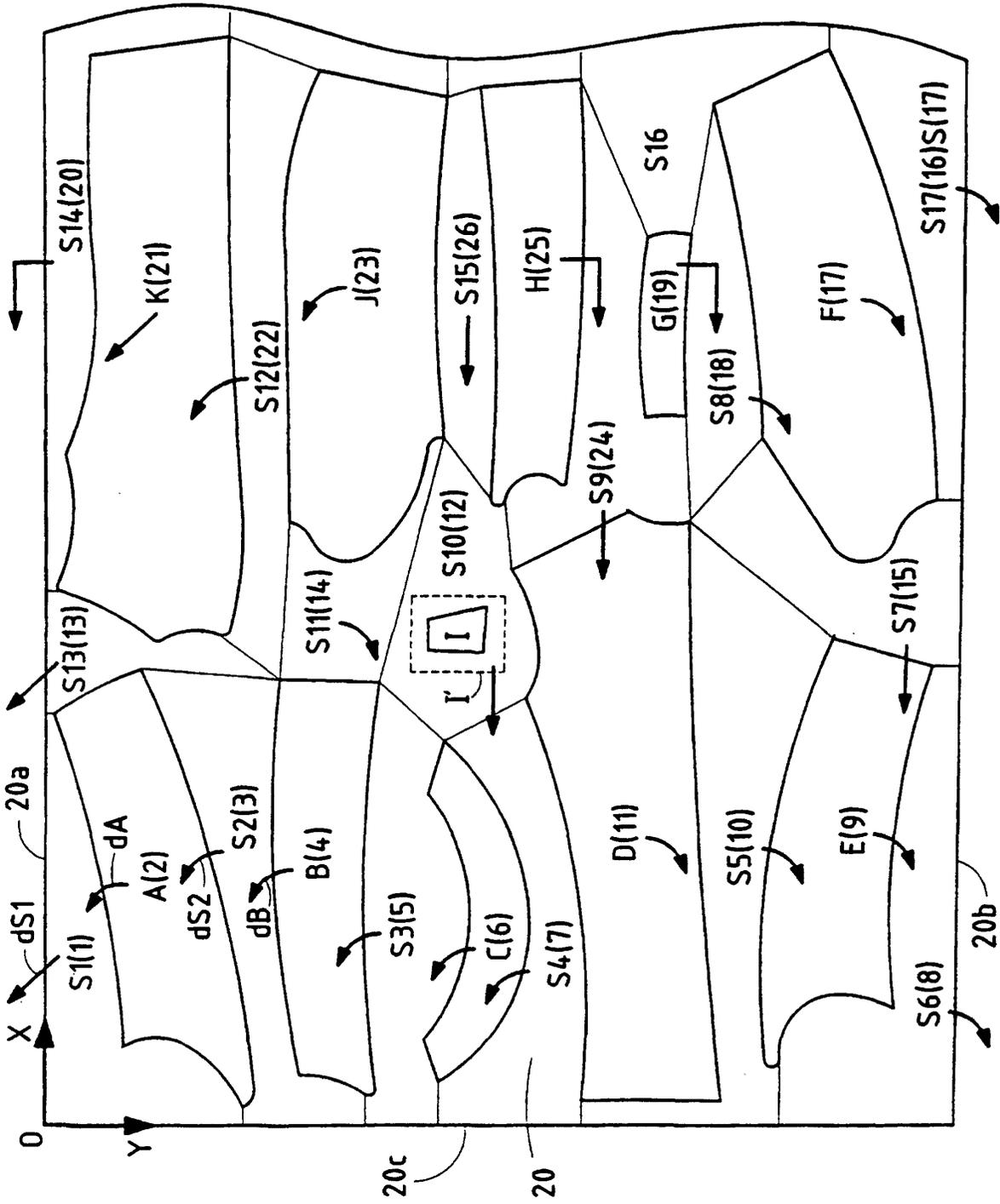


FIG. 5F

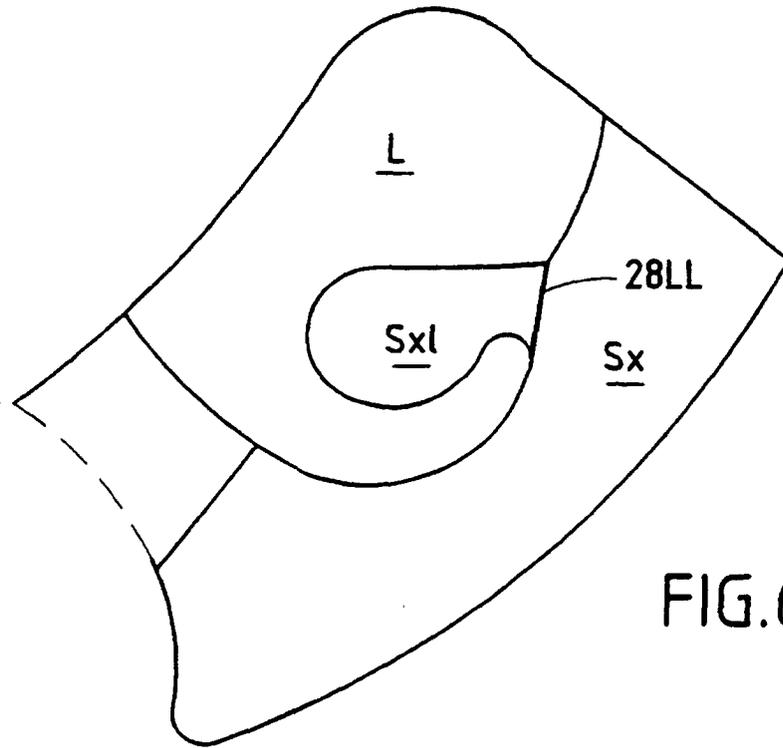


FIG. 6

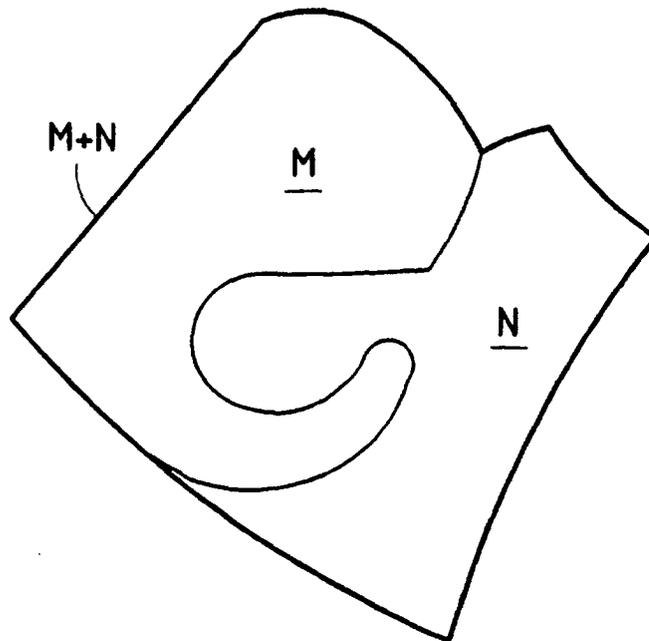


FIG. 7

FIG.8A

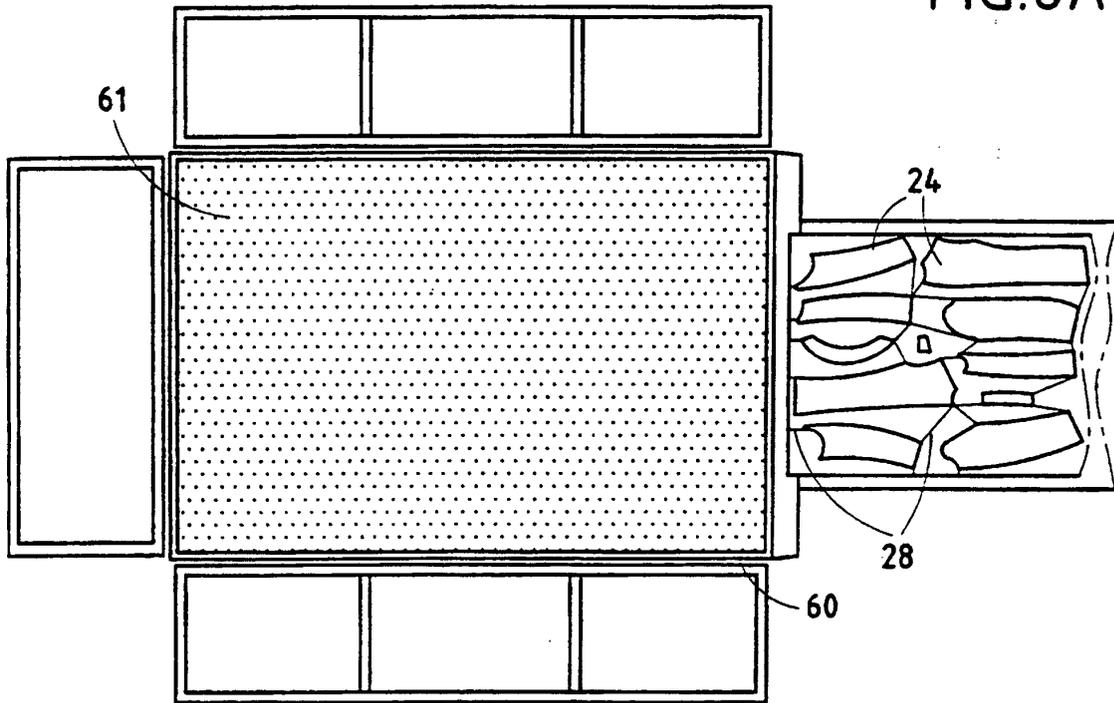
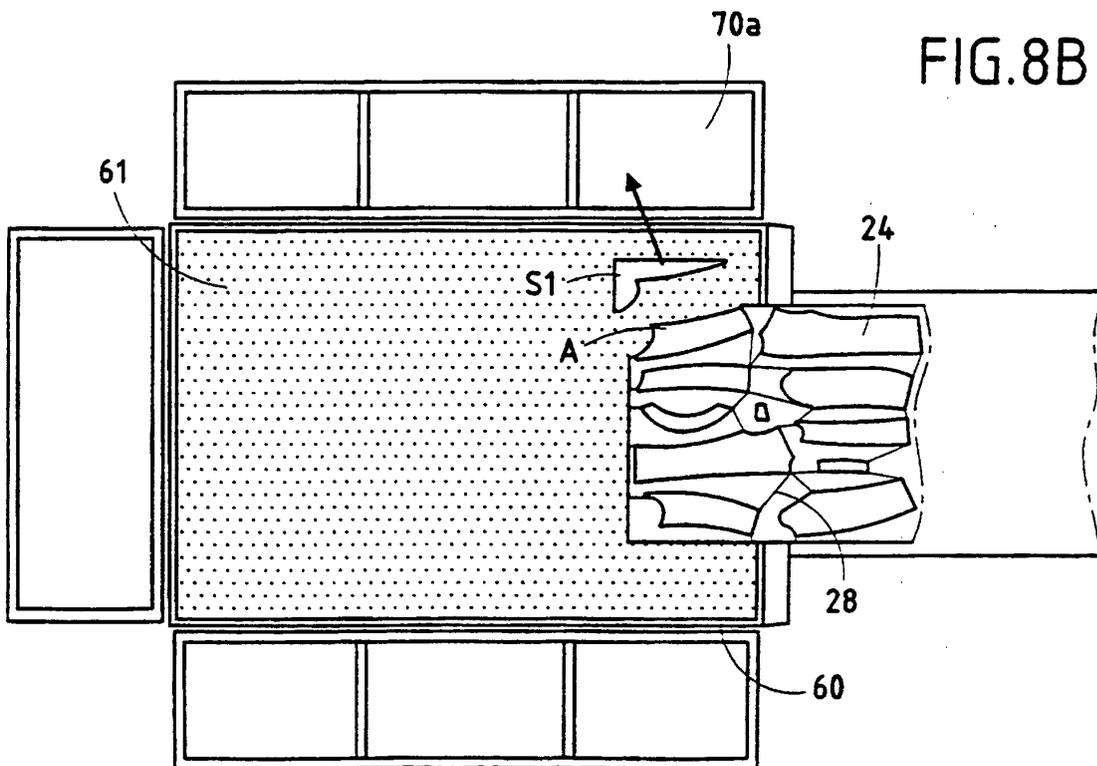
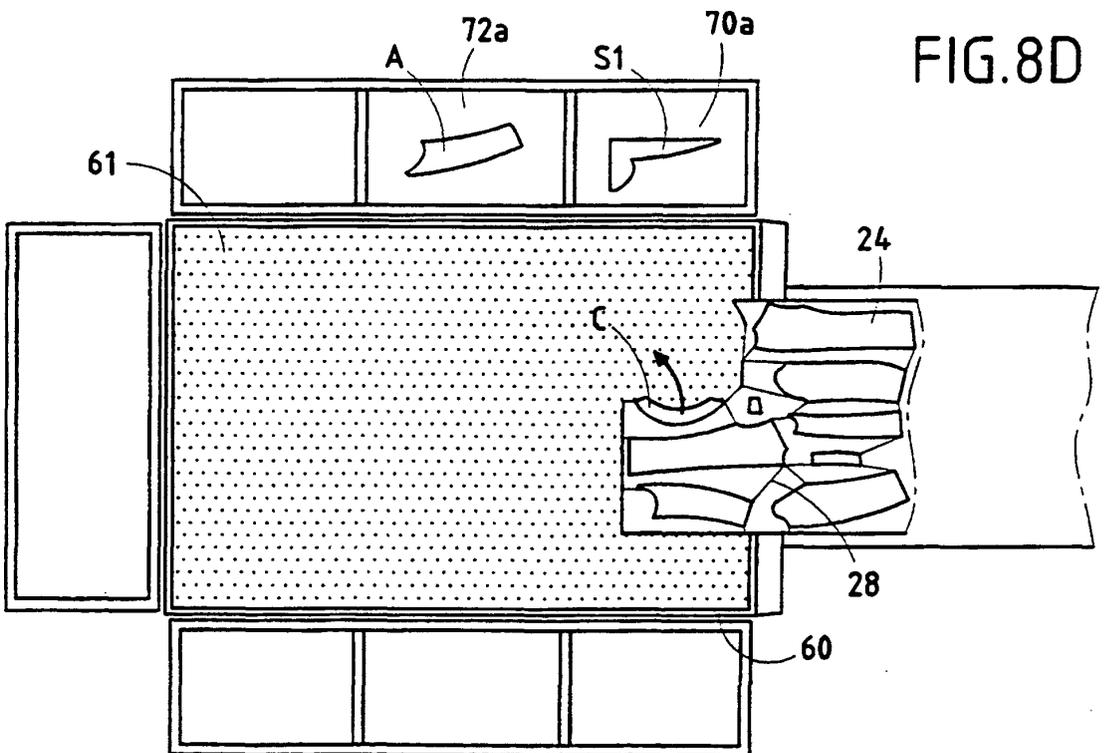
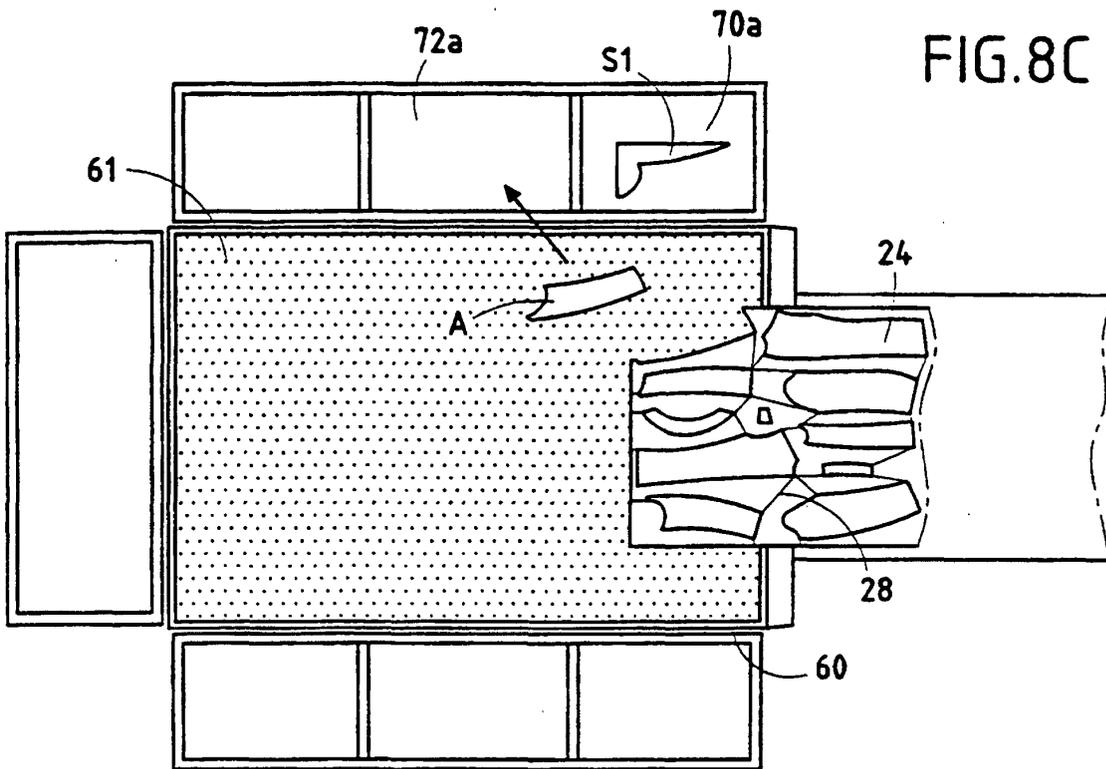


FIG.8B





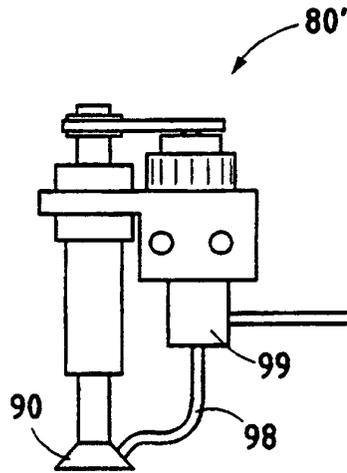


FIG. 9

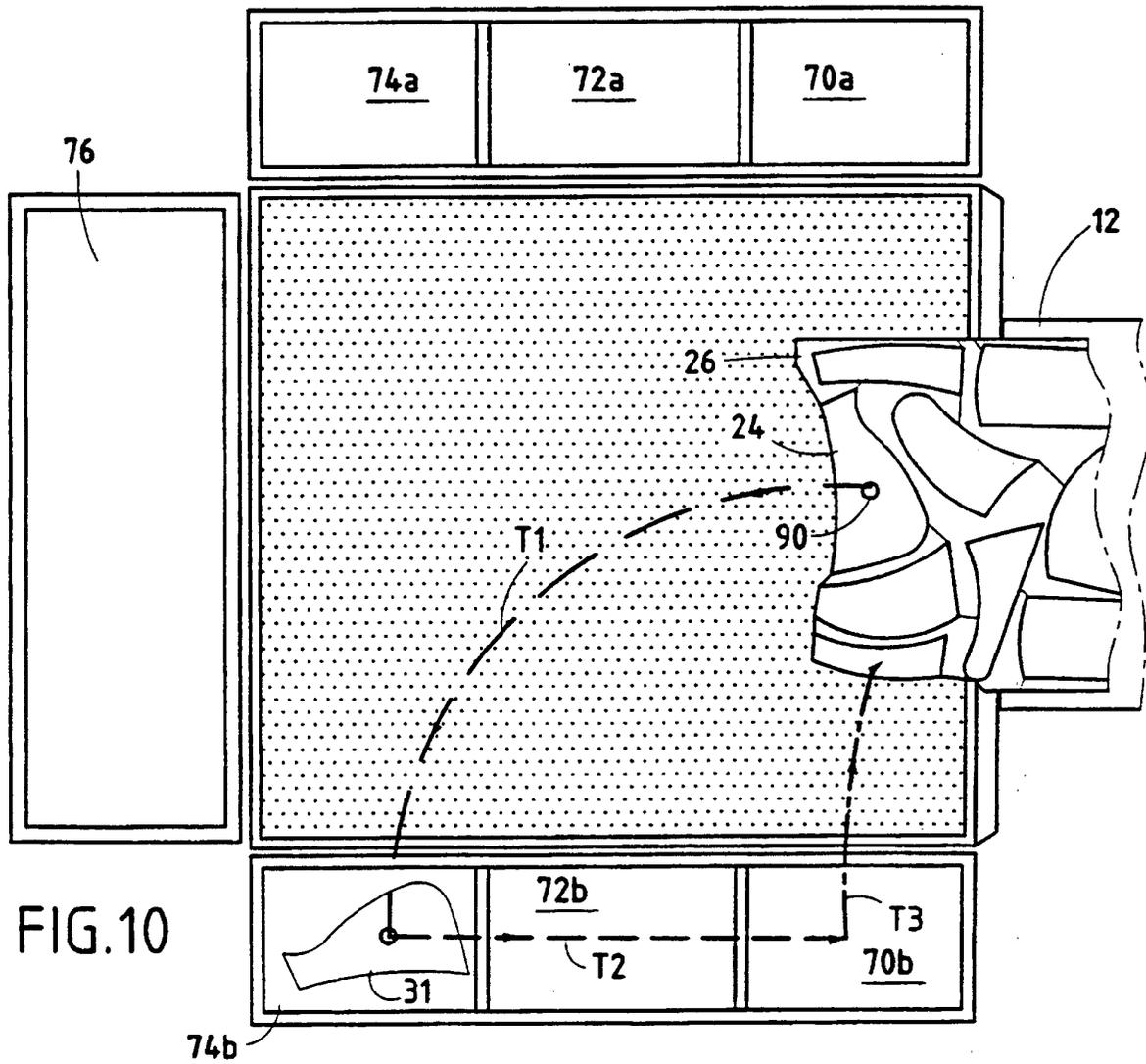


FIG. 10

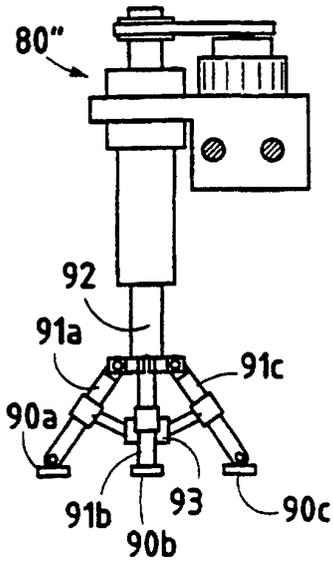


FIG. 11

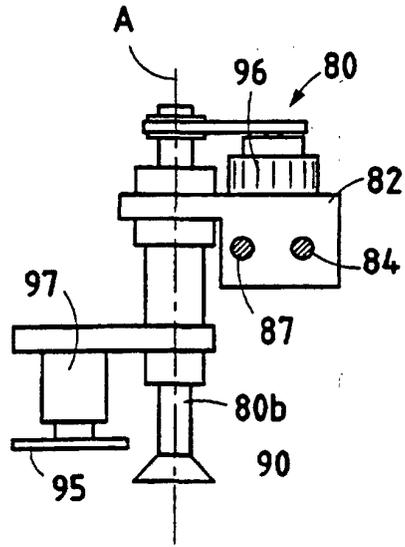


FIG. 12

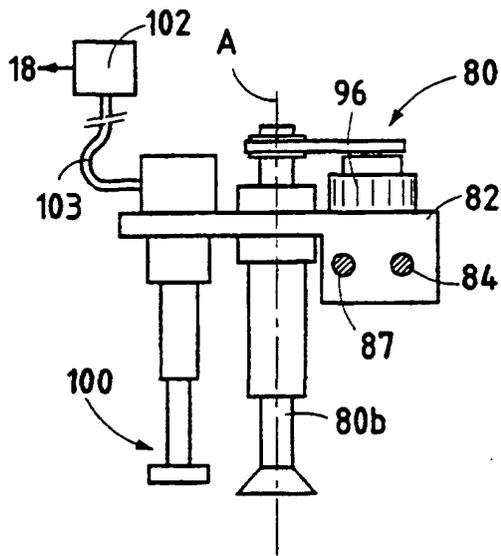


FIG. 13

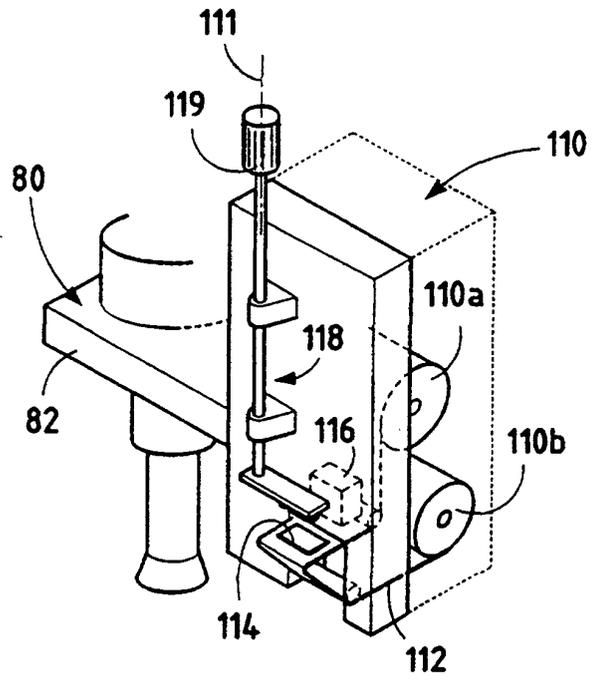


FIG. 14

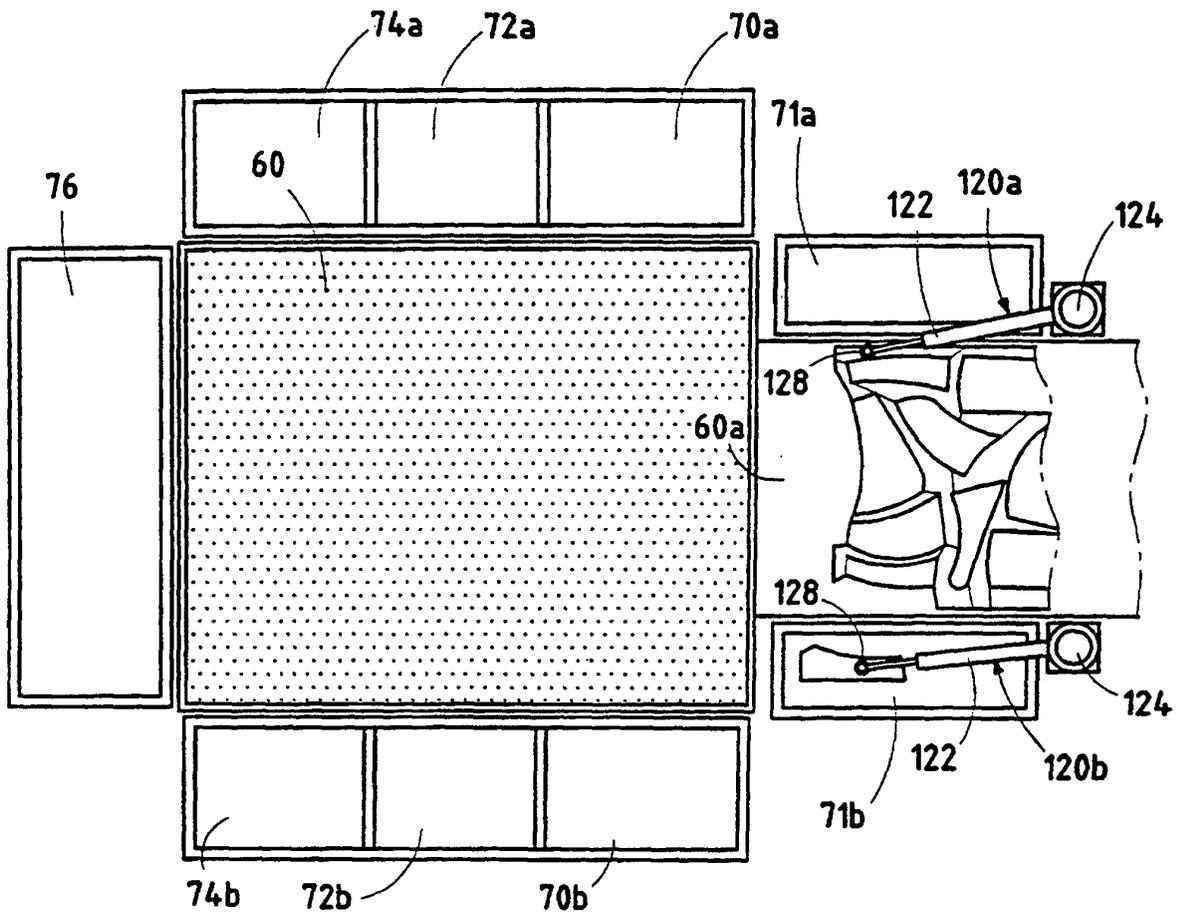


FIG. 15

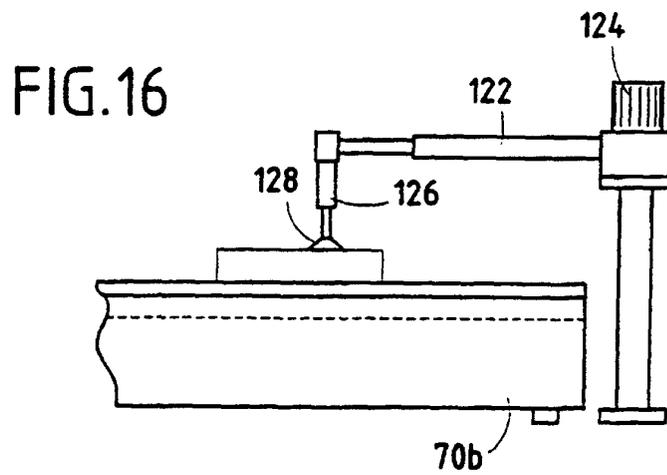
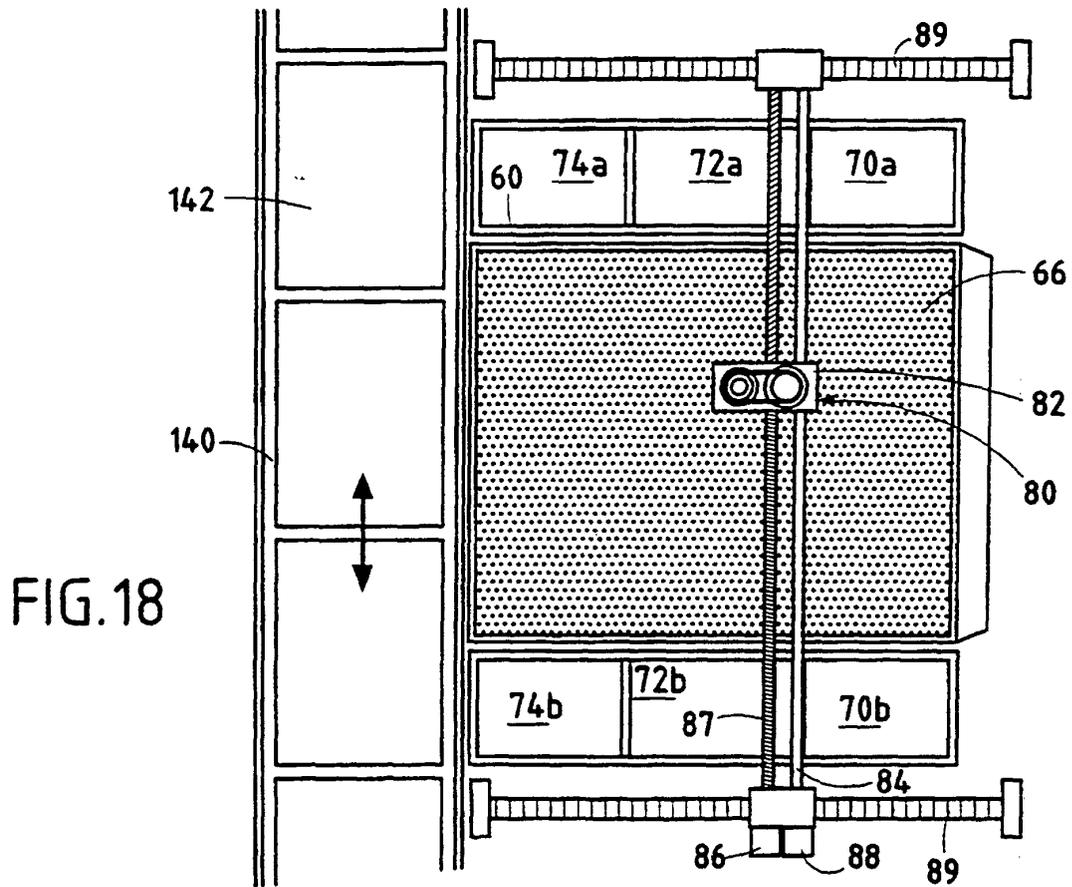
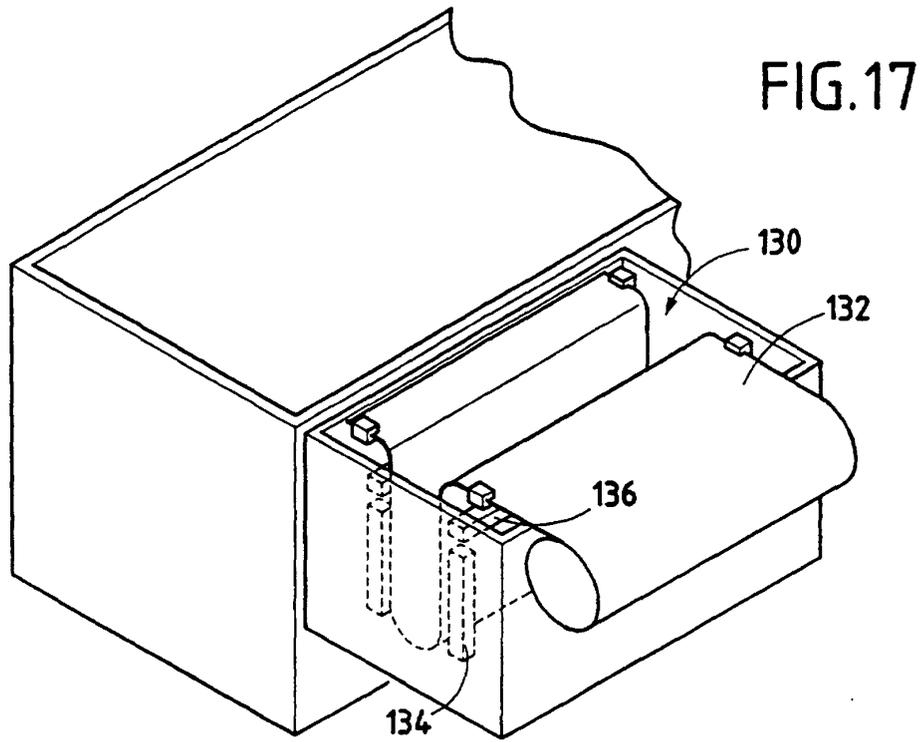
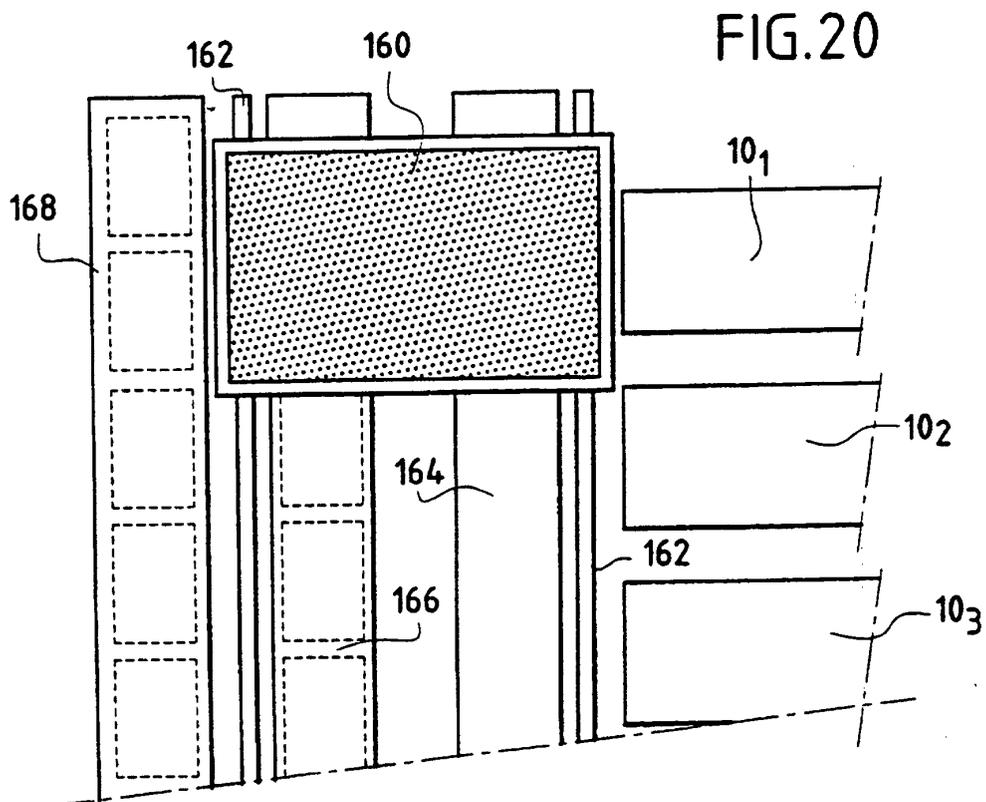
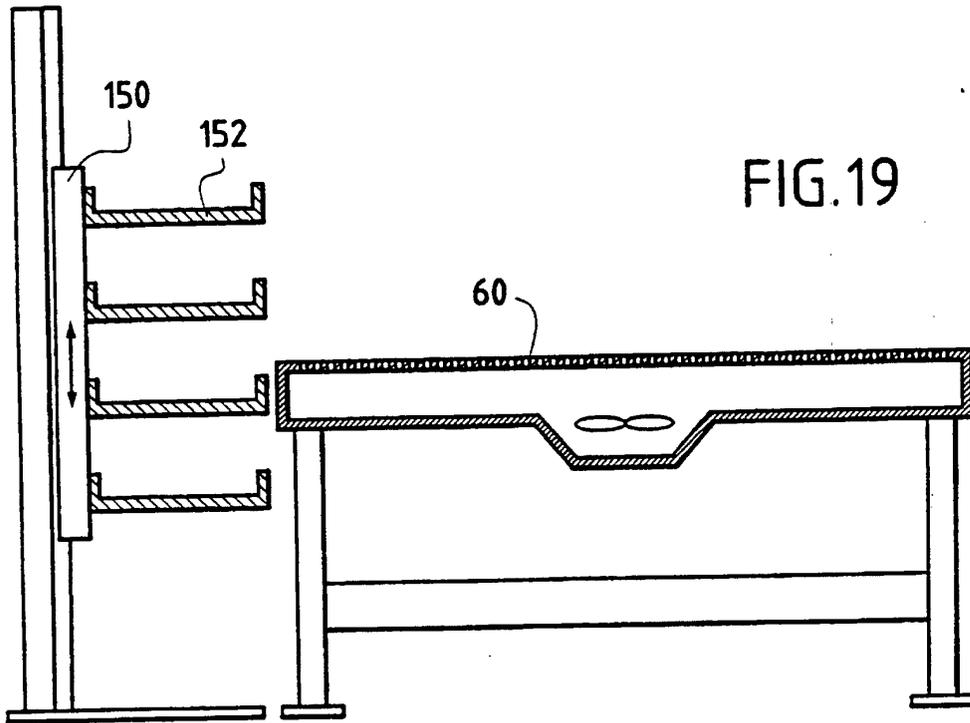


FIG. 16





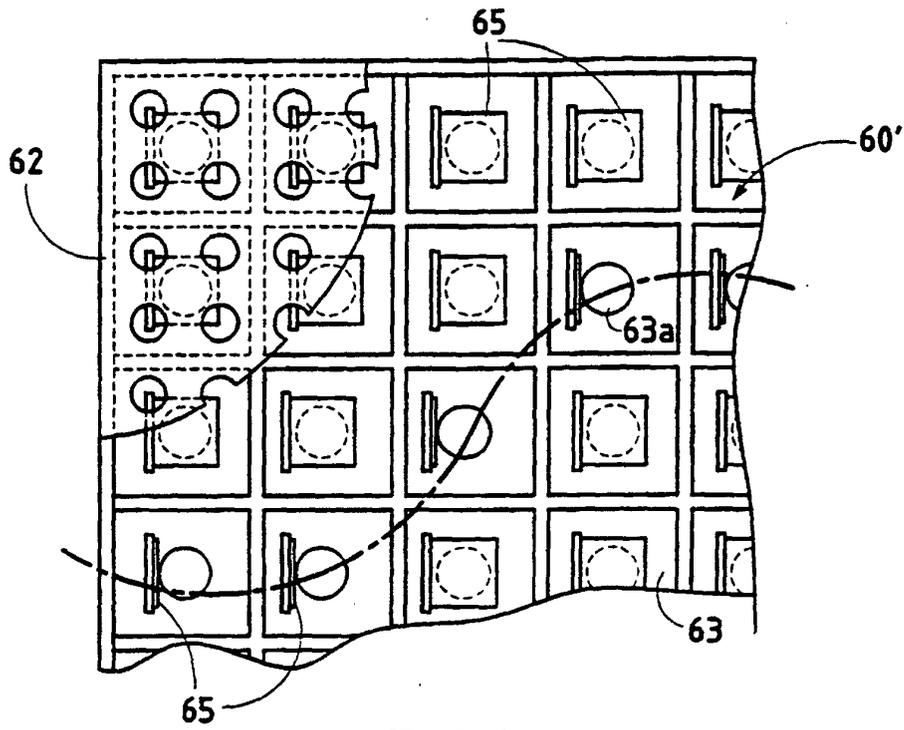


FIG. 21

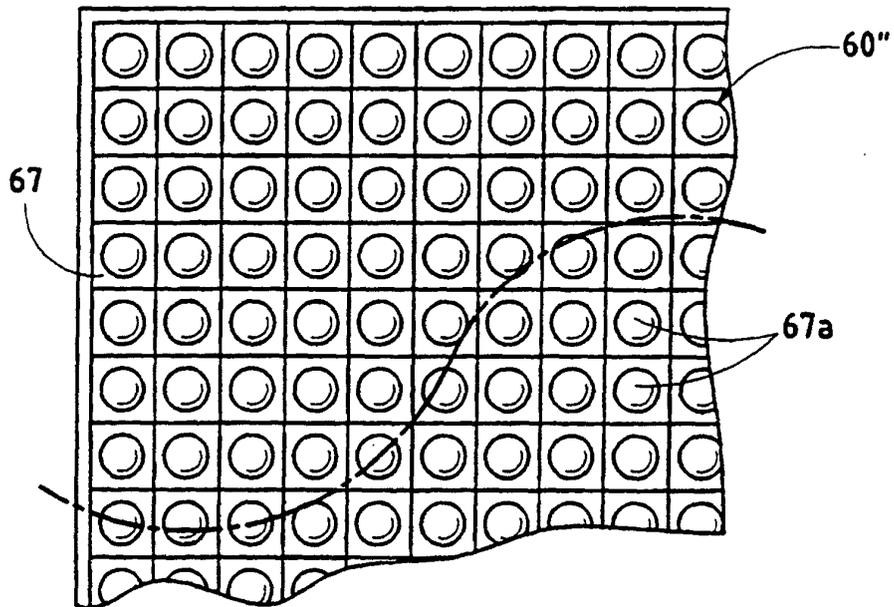


FIG. 22