



⑪ Numéro de publication : **0 493 196 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91403436.8**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **D03D 25/00, B65H 51/22, D03D 13/00**

㉔ Date de dépôt : **18.12.91**

③① Priorité : **28.12.90 FR 9016455**

④③ Date de publication de la demande :  
**01.07.92 Bulletin 92/27**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑦① Demandeur : **Société Industrielle des Ets L.A. CHAIGNAUD-S.I.L.A.C.**  
**Place Saint Florent**  
**F-16110 La Rochefoucauld (FR)**

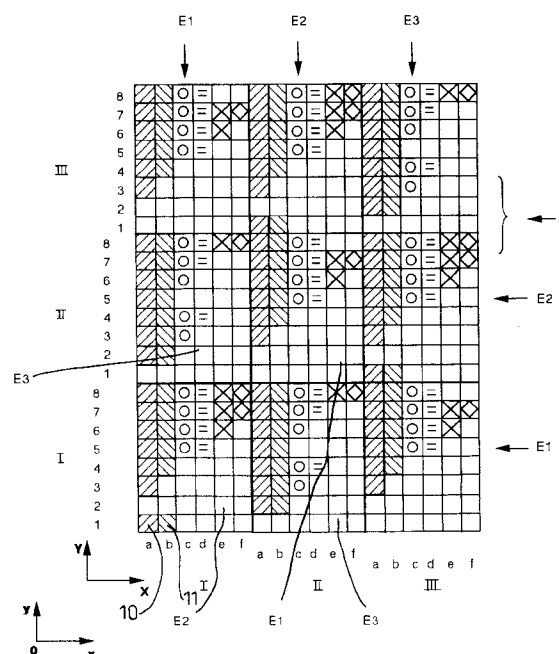
⑦② Inventeur : **Baudonnel, Jacques**  
**16, rue de la Ligonne**  
**F-16110 La Rochefoucauld (FR)**  
Inventeur : **Loustalot, Jacques**  
**12, avenue de Verdun**  
**F-16110 La Rochefoucauld (FR)**

⑦④ Mandataire : **Loyer, Bertrand**  
**Cabinet Pierre Loyer 77, rue Boissière**  
**F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Structure textile multichaînes tissée en trois dimensions et son procédé de fabrication.**

⑤⑦ Procédé de réalisation d'une structure textile multichaînes tissée en trois dimensions et d'épaisseur substantielles caractérisé en ce que l'on juxtapose différentes armures de base B, simples ou fondamentales connues en soi sur des chaînes et trames multiples, de telle sorte que leur combinaison donne une armure générale G composée d'éléments d'armure E qui se déduisent les uns des autres à partir au moins d'un élément premier.

FIG. 4



La présente invention concerne une structure textile multichaînes tissée en trois dimensions et son procédé de fabrication.

En plus des étoffes aux motifs variés à l'infini et destinées à la confection en tous genres, le tissage est très fréquemment utilisé dans la réalisation de matériaux techniques en raison de ses très nombreuses propriétés (maniabilité, résistances mécaniques, grande durée de vie,...).

Les industries de transformation, notamment les industries de chaudronnerie fine, se tournent de plus en plus vers les matériaux synthétiques, composites, thermoplastiques ou thermodurs, à base de résines et de fibres de renfort naturelles (végétales et/ou minérales) ou de synthèse pour remplacer le métal, généralement coûteux, lourd, peu maniable, et qui pose des problèmes de vieillissement.

Cependant ces matériaux présentent de multiples inconvénients:

- ils sont peu maniables : d'un côté à l'état chaud ils sont fluides et donc très déformables, mais ils n'ont alors aucune tenue, de l'autre côté à froid ils sont rigides et indéformables. Ce sont donc fréquemment des pièces moulées, mais qui sont ensuite difficiles à travailler.

- on les associe à une structure de renfort (treillis ou autre) mais leur mise en oeuvre est longue, difficile et nécessite souvent des appareils ou installations coûteuses. En outre ces difficultés de réalisation sont souvent à l'origine de la fragilité du matériau. Par exemple lorsque le produit est obtenu par superposition de plusieurs couches de matériaux composites, associées par des résines, il est difficile d'obtenir une bonne homogénéité (discontinuité de la matière) et une parfaite cohésion de l'ensemble. Il en résulte que leurs performances mécaniques sont limitées (la résistance est isotrope mais faible dans le cas des mâts ou non tissés) et parfois irrégulières et instables.

- en outre, alors que le métal est recyclable, ces matériaux composites le sont plus difficilement ou ne le sont pas du tout, comme les matériaux thermodurcis.

Le tissage est très souvent utilisé pour réaliser des matériaux de grande résistance. Cependant il présente un inconvénient bien connu: il est peu déformable dans l'espace, et c'est une des raisons pour lesquelles on lui préfère le tricot ou le non tissé.

On contourne habituellement cette difficulté en empilant plusieurs couches de tissus plans (ou 2D) réalisées avec des fils de fibres textiles résistantes, et l'on dépose la résine ou plus généralement le liant successivement entre chaque couche. Cependant, si le matériau obtenu par cette solution présente une bonne déformabilité, il présente également un fort délaminage.

Cet inconvénient est résolu par le brevet FR 2.610.951 qui décrit une armature tissée pour matériau composite, constitué de nappes imbriquées, d'au moins deux fils parallèles. Cette armature correspond à un empilement d'armatures planes tissées en deux dimensions (2D), mais est indélaminable comme les structures 3D. C'est une armature intermédiaire entre le 2D et le 3D.

La présente invention a pour objectif de réaliser une armature tissée totalement en trois dimensions, constituée de chaînes d'évolutions distinctes et indépendantes et non en formation par nappes, et présentant à la fois des capacités de déformation dans l'espace similaires à celle des tricots et une grande résistance à la traction (après mise en forme à chaud), à l'arrachement, au déchirement, aux chocs et au délaminage.

L'invention a pour objet le procédé de réalisation d'une structure textile multichaînes tissée en trois dimensions et d'épaisseur substantielles caractérisé en ce que l'on juxtapose différentes armures de base, simples ou fondamentales connues en soi sur des chaînes et trames multiples, de telle sorte que leur combinaison donne une armure générale composée d'éléments d'armure qui se déduisent les uns des autres à partir d'au moins un élément premier.

Le procédé est encore remarquable par les caractéristiques suivantes:

- le rapport d'armure des éléments d'armures est identique au rapport d'armure dans la combinaison des armures de base;

- on choisit un nombre de chaînes au moins égal à trois, par exemple six chaînes;

- pour une structure à six chaînes de base, on choisit des armures de base de  $3 \times 3 = 9$  fils (ou croisements de fils chaîne - trame) et on les dispose de manière que l'armure générale soit formée de 9 éléments d'armure disposés en matrice carrée  $3 \times 3$ .

- pour une structure à huit chaînes de base on choisit par exemple des armures de bases de  $2 \times 2$  fils et on les dispose de façon à obtenir une armure générale de  $4 \times 4 = 16$  éléments d'armure.

- on choisit le nombre de trames de façon que le ou les éléments premiers puissent être symétriques ou diagonaux.

L'invention porte encore sur la structure textile multichaînes d'épaisseur substantielles tissée en trois dimensions selon le procédé précédent caractérisée en ce que son armure est composée d'éléments d'armure groupés en matrice carrée et obtenue par combinaison d'armures de base, simples ou fondamentales connues en soi, toutes de même rapport d'armure, les éléments d'armure se déduisant les uns des autres à partir d'au moins un élément d'armure premier.

La structure est encore remarquable par les caractéristiques suivantes:

- les éléments d'armure sont symétriques et/ou diagonaux;
- les éléments d'armures seconds se déduisent des éléments premiers par double symétrie inversée;
- les éléments d'armure seconds dérivent des éléments premiers à quelques pris près de préférence un ou deux;
- la disposition des éléments d'armures est alternée;
- les éléments d'armure ont même rapport d'armure et celui-ci est carré ou proche de telle sorte que le nombre de fils de chaîne et le nombre de fils de trame de l'armure générale soient proches, à un nombre multiple de fils de chaînes ou de trame de l'armure de base près;
- le nombre de fils de trame est supérieur ou égal au nombre de fils de chaîne;
- les armures de base sont du type cannelé ou dérivé, reps ou dérivé, natté ou dérivé, sergé ou dérivé, satin ou dérivé.

L'invention porte enfin sur l'utilisation de la structure textile ainsi définie et réalisée selon le procédé ci-dessus décrit comme matériau composite caractérisé en ce que les fils qui le composent sont en matériaux de renforts synthétiques ou naturels préalablement associés à de la résine thermoplastique ou imprégnés ensuite de résine thermodurcissable.

Le matériau composite est encore remarquable par le fait que les fils de chaîne, de même que pour les fils de trame, situés sur chacune des faces endroit et envers et sur les chaînes intermédiaires, sont composés de fibres de caractéristiques différentes, par exemple des fibres de renfort ou thermoplastique : endroit- métal, intermédiaire - verre, envers - P.A.

La structure textile selon l'invention présente de nombreux avantages dont les principaux sont les suivants:

- la composition symétrique de ses éléments d'armure confère à l'armure générale une déformabilité maximale dans le sens des diagonales (par rapport aux chaînes et trames) et dans l'espace: il est alors possible de donner au tissu des formes complexes sans apparition de plis ni intervention de découpes ou de déchirures, ce que l'on rencontre avec la plupart des tissus traditionnels;
- la composition dans les trois dimensions confère également un haut pouvoir de déformabilité: la structure comporte au moins trois chaînes de sorte que l'on a une chaîne endroit, une chaîne envers et au moins une chaîne intermédiaire. Cette dernière chaîne intermédiaire centrale, lorsqu'il n'y a que trois chaînes, constitue un plan neutre lors des déformations : par exemple la chaîne endroit est sous tension lorsque celle d'envers est en compression.

Bien entendu, lorsqu'elle est réalisée de fils associés à de la résine, la structure subit, en association à l'opération de formage, un traitement thermique. Le choix des résines - thermoplastiques ou thermodurcissables- étant déterminé par la destination du matériau.

- l'embuvage est très faible. Ce résultat provient du fait que les chaînes sont disposées par plan et/ou ne concernent que peu de trames. Par conséquent les chaînes décrivent un parcours tendu.
- le module de traction à l'origine est très important ; il est voisin du module des fils eux-mêmes, et de l'ordre de 90%. Ce résultat est très important car on cherche généralement des matériaux dont les caractéristiques maximales de résistance sont atteintes pratiquement sans déformation préalable.
- la répartition dans l'espace des chaînes et trames et l'indépendance de celles-ci permet de choisir librement la nature et les performances mécaniques des fils à employer en fonction de l'utilisation prévue pour la structure. Il est par exemple possible de réaliser des structures de résistance globale supérieure à l'acier, avec une face présentant un aspect feutré, et un envers du type plastique ou adhésif, etc
- en outre la structure, selon les choix de fibres et de fils peut donner un matériau partiellement ou totalement recyclable. Par exemple une structure composée de fils de lin et de résine thermoplastique pourra être totalement recyclée en ce qui concerne le plastique, et brûlée ou biodégradée en ce qui concerne le lin.

Afin de mieux comprendre l'invention on a illustré au dessin annexé un exemple de réalisation de structure textile selon l'invention. L'exemple porte sur une armure composée de six chaînes et huit trames, mais ce choix n'est pas limitatif et la structure peut comporter trois, quatre, cinq, sept chaînes et plus, le nombre n'étant limité en pratique que par la capacité des métiers à tisser.

Sur le dessin,

- la figure 1 illustre les différentes présentations d'éléments d'armures pour une structure répartie par groupe de 9 éléments d'armure :
  - a) : élément premier et sa dérivée par double symétrie et inversion;
  - b) : élément d'armure obtenu par inversion par moitié;
  - c) : disposition en diagonale des éléments d'armure dans l'armure générale;
- la figure 2 illustre les différentes présentations d'éléments d'armures pour une structure répartie par groupe de 16 éléments:

a) : répartition des éléments d'armure symétrique;

b) : armure générale obtenue par alternance des éléments;

– la figure 3 représente le principe de construction par combinaison d'armures de base;

– la figure 4 représente l'armure obtenue par la construction de la figure 3;

5 – les figures 5a,b,c représentent le cheminement des 24 fils de trame dans les trois groupes de six chaînes;

– les figures 6a,b,c,d,e,f représentent le cheminement des six chaînes sur les fils de trames.

Les figures 3 et 4 sont les représentations symboliques du textile tissé selon l'invention; elles représentent l'armure du tissu c'est-à-dire l'arrangement ou la combinaison des fils de chaînes avec les fils de trame.

10 Comme on le voit sur la figure 4 l'armure générale G est composée d'un groupe de  $3 \times 3 = 9$  éléments d'armure E. Ces éléments, au sein de l'armure générale, sont répartis de manière très précise suivant le résultat que l'on recherche. La figure 1 représente quelques modes d'obtention d'éléments d'armure et leur répartition.

La figure 1-a montre une dérivée par symétrie: l'élément E1 est l'élément premier; il est composé de manière que les "pris" (fils de chaîne qui passent au-dessus d'un fil de trame) soient répartis sensiblement d'un côté d'une diagonale. Dans la figure, de même que dans le reste de l'exposé, les carrés remplis (grisés ou autre) sont des pris, les autres, laissés en blanc, sont des "laissés". La double symétrie par rotation autour des axes vertical v et horizontal h donne l'élément intermédiaire E'1. L'élément second E2 est obtenu par inversion des pris et laissés de l'élément intermédiaire, un pris devenant un laissé et réciproquement.

La figure 1-b montre une dérivation par inversion par moitié. L'élément E3 est réalisé de la manière suivante: la moitié, par exemple supérieure E3s de l'élément d'armure E3 est composée librement; la moitié inférieure E3i de l'élément d'armure se déduit par double rotation et inversion des pris et laissés de la moitié supérieure retrouvée dans l'élément voisin.

La figure 1-c illustre la répartition en damassé ou diagonale des éléments donnant l'armure générale G: tous les éléments E1 de la première diagonale sont identiques, les éléments E2 et E3 sont respectivement disposés en parallèle; cette répartition est l'arrangement de l'armure générale G de la figure 4.

25 En variante, la structure peut être composée d'une armure répartie en groupe de 16 ( $4 \times 4$ ) éléments d'armures E ou plus (figure 2). De préférence les éléments sont arrangés :

– soit de manière symétrique, par double symétrie autour de l'axe vertical v et horizontal h (figure 2a),

– soit de manière alternée, comme le montre la figure 2b.

Les éléments E1 et E2 sont des éléments premiers, c'est-à-dire de composition préalable. Les autres éléments sont tous seconds et dérivent des éléments premiers par l'adjonction ou le retrait de pris; par exemple  $E3 = E1 + 1$  pris,  $E4 = E2 - 1$  pris.

Comme on le voit sur la figure 3 l'armure est composée par la juxtaposition de petites armures dites armures de base B. Selon l'invention les armures de base ont toutes le même rapport d'armure (CH x TR). Dans l'exemple elles sont de rapport  $3 \times 3$ .

35 Dans le domaine du tissage ces armures de base sont bien connues et certaines sont appelées simples ou fondamentales car elles servent de base à la réalisation de très nombreux tissus, ce sont notamment les armures de types cannelé, ou satin, reps, sergé, ou nappé.

Les armures de base choisies dans l'exemple et illustrées sur la figure 1 sont des armures à "effet chaîne" (les fils de chaînes passent en majorité au dessus des fils de trames) ou de type sergé.

40 On réalise l'armure de la figure 4 par la construction représentée à la figure 3.

Dans la figure 3 chaque armure de base B comporte jusqu'à 9 croisements de fils qui représentent chacun les fils de chaîne passant au-dessus d'un fil de trame : lorsqu'un fil de chaîne passe au-dessus d'un fil de trame (pris) on le représente en remplissant la case correspondante ; lorsqu'il passe sous le fil de trame (laissé) la case est laissée vide. La position de chaque emplacement de pris ou de laissé peut être individualisée dans un repère à deux variables x et y, chacune ayant pour valeur I, II, ou III.

45 La structure comporte 6 chaînes évoluant sur 8 trames. Cela se traduit sur la figure par 6 colonnes de chaînes de 8 lignes de trames chacune.

La colonne de gauche a représente les chaînes d'endroit, celle de droite f les chaînes d'envers, et les colonnes intermédiaires b, c, d, e, les chaînes intermédiaires.

50 La ligne inférieure 1 représente les trames d'endroit et la ligne supérieure 8 les trames d'envers, et les lignes 2 à 7 les trames intermédiaires.

Chaque élément de base B peut donc être à son tour localisé dans un repère à deux variables X (en ordonnées sur la figure) et Y (en abscisses), X variant de a à f et Y, de 1 à 8.

55 Ainsi, si l'on considère l'armure de base de la deuxième chaîne (b) et de la troisième ligne de trame, cette armure  $X = b$ ,  $Y = 3$  se lit de la manière suivante:

b,3, x = I, y = I: laissé (fil chaîne sous trame)

b,3, x = II, y = I: pris (fil chaîne sur trame)

b,3, x = III, y = I: laissé

b,3 , x = I, y = II : pris  
 b,3 , x = II, y = II : laissé  
 b,3 , x = III, y = II : laissé  
 b,3 , x = I, y = III: laissé  
 5 b,3 , x = II, y = III: laissé  
 b,3 , x = III, y = III: pris.

L'armure générale G de la figure 4 se déduit alors de la construction de la figure en inversant l'ordre de lecture des variables: X, Y, x, et y devient x,y,X,Y. Le pris b,3,x=II et y=I est situé dans l'arrangement d'éléments d'armure 3 x 3 en colonne II, ligne I, et en colonne b et troisième ligne de trame de l'élément d'armure E3.

10 La figure 4 représente également le cheminement des fils de chaîne et de trame dans l'espace. L'axe horizontal x est le sens d'évolution des trames dans les chaînes, l'axe vertical y est celui de l'évolution des chaînes dans les trames.

Les figures 5a, 5b, 5c illustrent le cheminement des trames:

– les chaînes 10 et 11 sur la figure 4 (élément E2, x=I, y=I) sont représentées, ce sont donc des pris: elles  
 15 passent sur le fil de trame 13;

– les chaînes suivantes ne sont pas représentées, elles restent donc sous le fil de trame 13;  
 et ainsi de suite pour chacune des 3 x 8 = 24 lignes de trame.

Comme le montre cette figure les fils de trame 13 ont un parcours qui est rectiligne sur la plus grande partie de leur trajet ce qui assure un retrait très limité.

20 Les figures 6a à 6f illustrent le cheminement des 6 fils de chaînes chacun sur 3 séries de fils de trames:  
 – les fils de trames sont référencés par des chiffres dans un cercle allant de 1 à 8, ce qui correspond aux 8 lignes de trames de chaque élément d'armure. Il y a donc une série de chiffres par rangée d'éléments d'armure.

– sur la figure 6a, le premier fil de chaîne 14 (trait continu et première colonne de gauche sur la figure 4)  
 25 suit le parcours suivant (de bas en haut sur cette figure 4):

\* dans la première série de fils de trame il passe au dessus du premier fil 1 (c'est un pris), puis au dessous du deuxième 2, puis au dessus de tous les autres 3 à 8 et passe à la série suivante,

\* ou il passe sous le premier fil de trame 1 et au dessus de tous les autres 2 à 8 et passe à la série suivante,

30 \* ou il passe sous les deux premiers fils de trame 1 et 2 ;

ensuite il recommence la même séquence.

Il en est ainsi pour chaque fil de chaîne.

Comme le montre les figures 6 :

1°) les fils de chaîne ont un parcours dans lequel ils ne s'entrelacent qu'avec peu de fils de trame, ce qui  
 35 favorise un embuvage faible; en outre pour amoindrir encore cet embuvage, au tissage on joue sur les tensions des fils de chaîne et de trame, de manière à obtenir un embuvage égal au retrait.

2°) les parcours des chaînes sont indépendants les uns des autres, et chacune évolue c'est-à-dire s'entrelace avec uniquement quelques trames. Ainsi la première chaîne reste constamment du côté endroit sans traverser toute l'épaisseur de la structure, pendant que d'autres, intermédiaires, ont leur parcours situé uniquement à l'intérieur de ladite structure. Le choix d'éléments d'armure symétriques ou complémentaires  
 40 permet également d'obtenir des parcours similaires sur chaque face de la structure, endroit et envers.

En outre comme on le voit sur la figure 6, le choix de cette armure six chaînes permet d'obtenir une structure qui s'étend véritablement dans les trois dimensions en mettant constamment en relation au moins trois fils de trames adjacentes. Cet agencement confère à la structure une grande homogénéité.

45 Le grand intérêt de cette structure est dans sa réalisation avec des fils composites préalablement associés de résine. Selon l'invention le matériau composite obtenu présente des qualités jusque là difficilement atteintes. En effet, alors que sa déformabilité en sortie de métier à tisser est très grande et comparable à celle d'un tricot, l'embuvage est très réduit voire inexistant et sa capacité de résistance est très élevée. Mais ce qui est le plus intéressant est que le module de résistance est élevé dès l'origine.

50 A titre d'exemple le tableau ci-dessous indique des caractéristiques de différentes fibres utilisées dans la fabrication de corps composites. La structure composite selon l'invention réalisée avec des fils eux-mêmes composés de fibres donne des caractéristiques inférieures de 10 à 20% seulement de celles des fibres, c'est-à-dire à peine 10% inférieures aux caractéristiques des fils.

| Nivcom                                 | diamètre<br>$\mu$ | Masse<br>Volumique<br>g/cm <sup>3</sup> | Ténacité<br>N/tex | Contrainte<br>de rupture<br>Mpa | Module<br>d'élasticité<br>Gpa | Allongement<br>de rupture<br>% |
|----------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Polyester haute<br>ténacité (filament) | 21,31             | 1,38                                    | 0,73-0,83         | 1100-1140                       | 12-15                         | 11-14                          |
| Verre E                                | 5,24              | 2,60                                    | 0,92-1,3          | 2400-3400                       | 73                            | 3,8                            |
| Aramide (PPTA)                         | 13                | 1,44                                    | 1,9               | 2760-3150                       | 60-90                         | 3,4                            |
| lin (fibres) après<br>hydrolyse flash  | 13,7              | 1,2                                     | 1,2               | 2000                            | 85                            | 2,4                            |

Enfin on peut varier les choix des matières des fils de chaîne comme celle des fils de trame de manière à faire varier les performances de la structure ainsi réalisée. Par exemple, les fils de l'endroit pourront être:

- 100% chaînes et trames composées de filés de fibres ou multifilaments de renfort (aramide, verre, carbone, céramique, métaux, etc) ou divers (lin, PET, PA,...)
- 100% chaînes et trames bi-composantes thermoplastiques (par exemple : 60% renfort, 40% liant), les fibres de matrices sont thermoplastiques (PE, PP, PA, PET, PEI, PEEK,...).
- méfis, c'est-à-dire que chaînes et trames sont composées en partie de fibres de renfort, en partie de fibres bi-composantes. Pour le méfissage le choix des fils peut se faire pour la totalité des fils de trame d'une seule matière M1, pendant que les fils de chaîne sont tous en une autre matière M2; ou bien le méfissage peut être réalisé fil par fil dans toute l'épaisseur de la structure ou dans une partie seulement de son épaisseur.

On peut ainsi par exemple réaliser la répartition suivante:

| Chaîne endroit    | métal | Trame endroit     |
|-------------------|-------|-------------------|
| Ch. intermédiaire | verre | Tr. intermédiaire |
| Ch. envers        | PA    | Trame envers      |

(Effet de collage)

La structure composite ainsi réalisée est prête à l'emploi dès sa sortie du métier à tisser puisque c'est une structure unique présentant cependant des couches multiples mais indissociables; le délaminage est nul car impossible.

Ses utilisations sont multiples, mais notamment pour la réalisation des pièces de forme dans les domaines de la carrosserie et l'habillage automobile, dans l'aéronautique, le blindage et en général la protection, la construction navale, la décoration, l'électroménager, etc, ou encore dans des domaines très différents comme l'acoustique (réalisation d'enceintes acoustiques, de paroi d'absorption d'ondes sonores, ...).

## Revendications

**1** - Procédé de réalisation d'une structure textile multichaînes tissée en trois dimensions et d'épaisseur substantielles caractérisé en ce que l'on juxtapose différentes armures de base B, simples ou fondamentales connues en soi sur des chaînes et trames multiples, de telle sorte que leur combinaison donne une armure générale G composée d'éléments d'armure E qui se déduisent les uns des autres à partir au moins d'un élément

premier.

**2** - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le rapport d'armure des éléments d'armures E est identique au rapport d'armure dans la combinaison des armures de base B.

**3** - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'on choisit un nombre de chaînes au moins égal à trois.

**4** - Procédé selon la revendication 4 caractérisé en ce que, pour une structure à six chaînes de base, on choisit des armures de base de  $3 \times 3 = 9$  fils, et on les dispose de manière que l'armure générale soit formée de 9 éléments d'armure disposés en matrice carrée  $3 \times 3$ .

**5** - Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que pour une structure à huit chaînes de base on choisit par exemple des armures de bases de  $2 \times 2$  fils et on les dispose de façon à obtenir une armure générale de  $4 \times 4 = 16$  éléments d'armure E.

**6** - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que on choisit le nombre de trames de façon que le ou les éléments d'armure E premiers puissent être symétriques ou diagonaux.

**7** - Structure textile multichaînes d'épaisseur substantielles tissée en trois dimensions selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que son armure G est composée d'éléments d'armure E groupés en matrice carrée et obtenue par combinaison d'armures de base B, simples ou fondamentales connues en soi, toutes de même rapport d'armure, les éléments d'armure se déduisant les uns des autres à partir d'au moins un élément d'armure premier.

**8** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les éléments d'armure E sont symétriques et/ou diagonaux.

**9** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les éléments d'armures seconds sont déduits des éléments premiers par double symétrie inversée.

**10** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les éléments d'armure seconds dérivent des éléments premiers à quelques pris près de préférence un ou deux.

**11** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que la disposition des éléments d'armures E dans l'armure générale G est alternée.

**12** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les éléments d'armure E ont même rapport d'armure et celui-ci est carré ou proche, de telle sorte que le nombre de fils de chaîne et le nombre de fils de trame de l'armure générale G soient proches, à un nombre multiple de fils de chaînes ou de trame de l'armure de base B près.

**13** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que le nombre de fils de trame est supérieur ou égal au nombre de fils de chaîne.

**14** - Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les armures de base sont du type cannelé ou dérivé, reps ou dérivé, natté ou dérivé, sergé ou dérivé, satin ou dérivé.

**15** - Utilisation de la structure textile définie selon l'une des revendications 7 à 14 et réalisée selon le procédé défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 6, comme matériau composite caractérisé en ce que les fils qui le composent sont en matériaux de renforts synthétiques ou naturels préalablement associés à de la résine thermoplastique ou imprégné ensuite de résine thermodurcissable.

**16** - Matériau composite selon la revendication 15 caractérisé par le fait que les fils de chaîne, de même que pour les fils de trame, situés sur chacune des faces endroit et envers et sur les chaînes intermédiaires sont composées de fibres de caractéristiques différentes, par exemple des fibres de renfort ou thermoplastique: endroit-métal, intermédiaire - verre, envers - P.A.

**17** - Matériau composite selon l'une quelconque des revendications 15 ou 16 caractérisé en ce que le choix des fils est du type métis, la totalité des fils de trame étant d'une seule matière M1, pendant que les fils de chaîne sont tous en une autre matière M2.

**18** - Matériau composite selon l'une quelconque des revendications 15 ou 16 caractérisé en ce que la structure est réalisée en tout ou partie en métissage fil par fil.

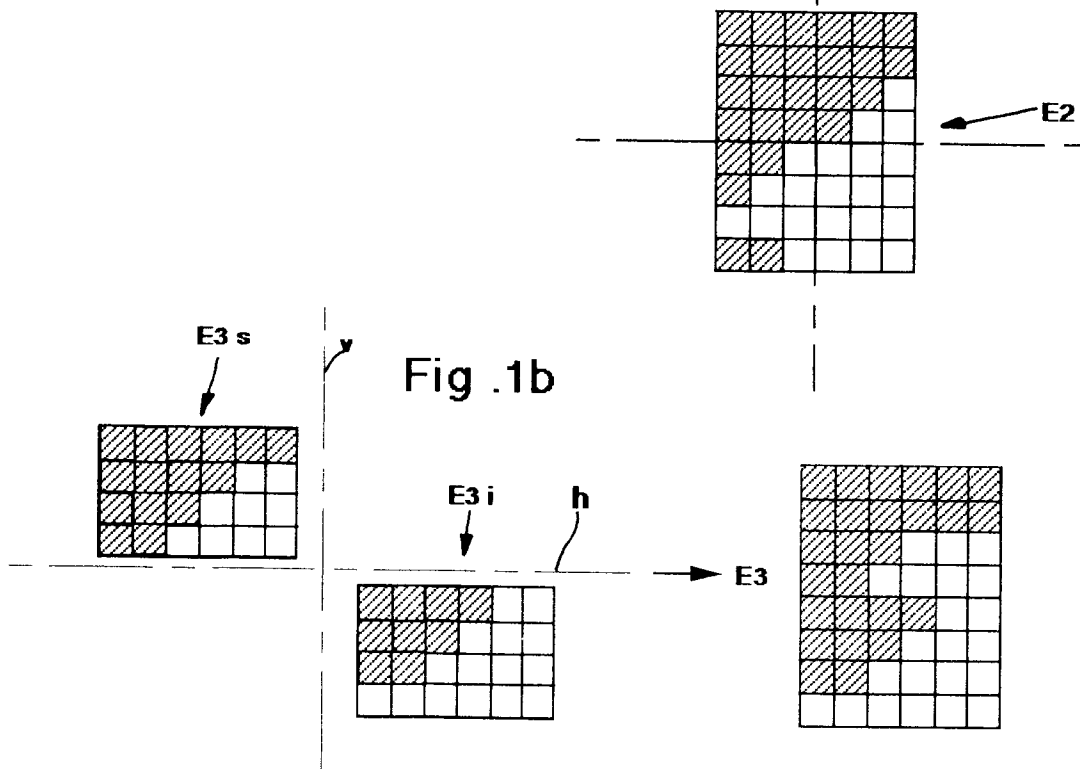
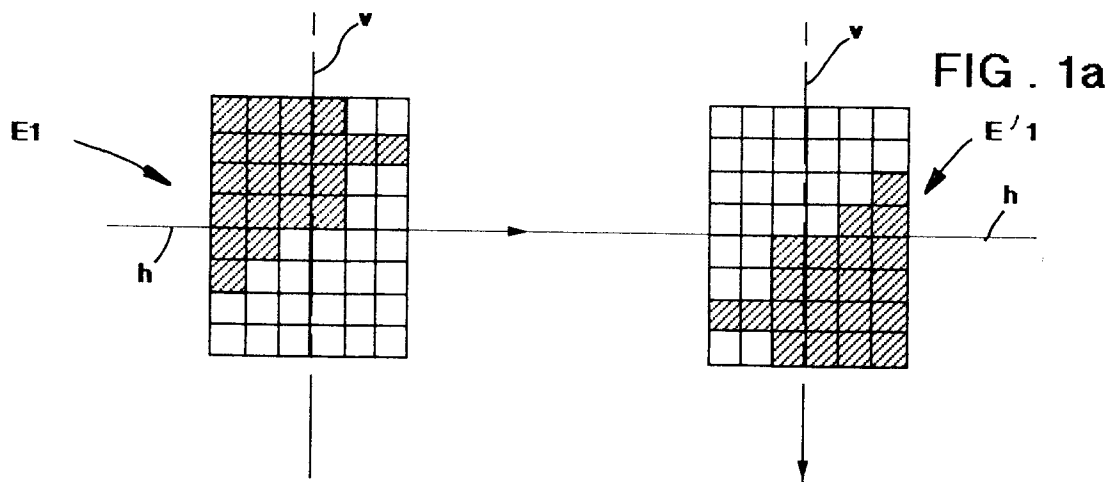


FIG. 1c

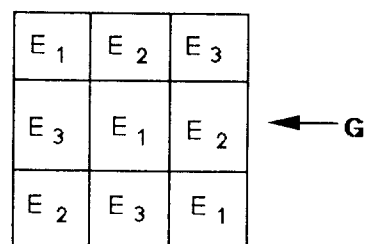




FIG. 2 a

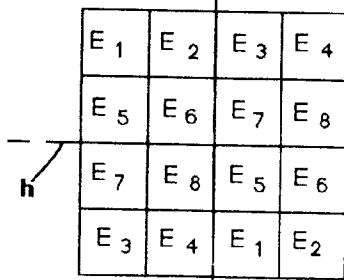


FIG. 2 b

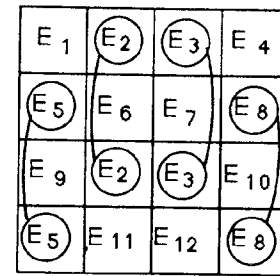


FIG. 3

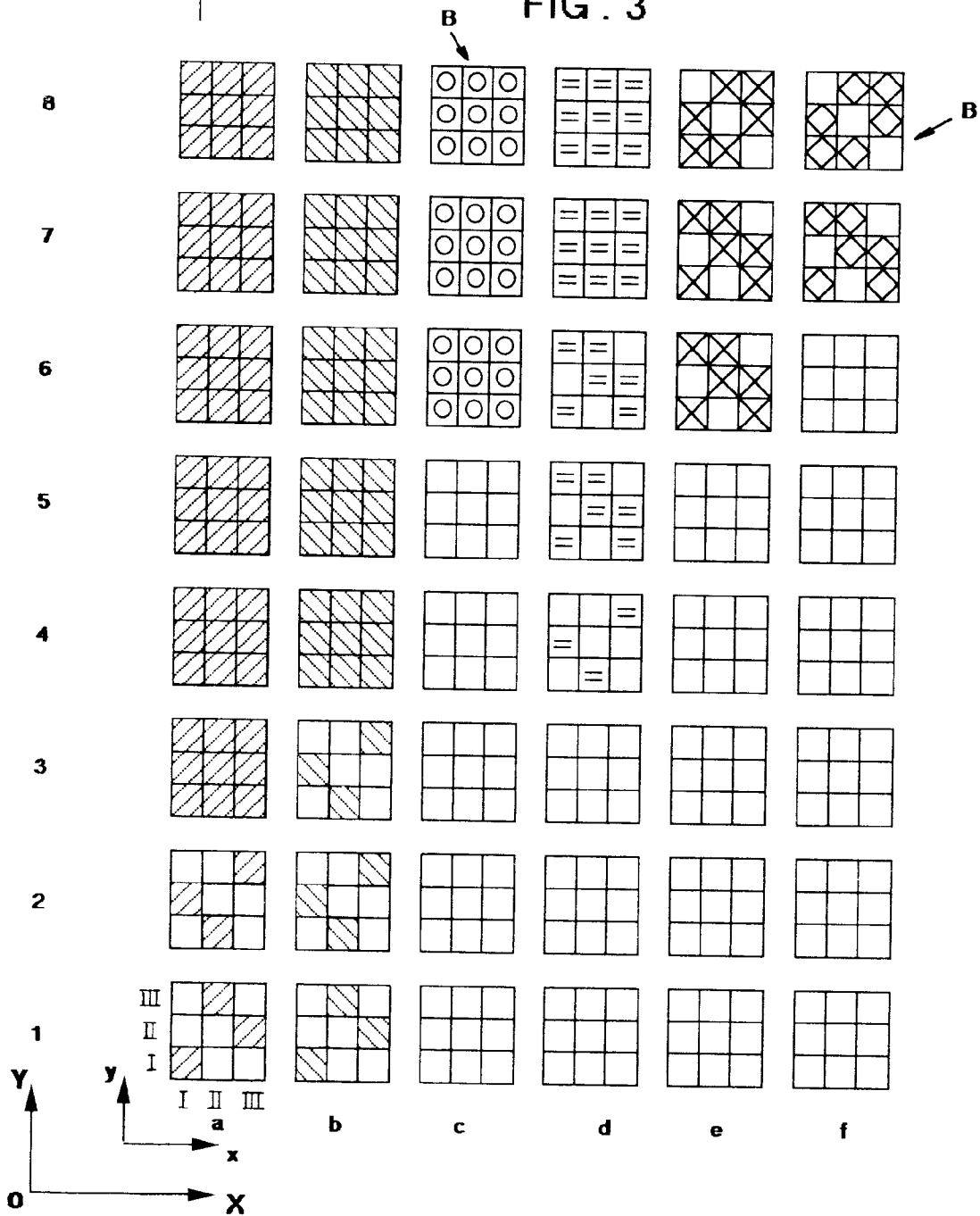


FIG. 4

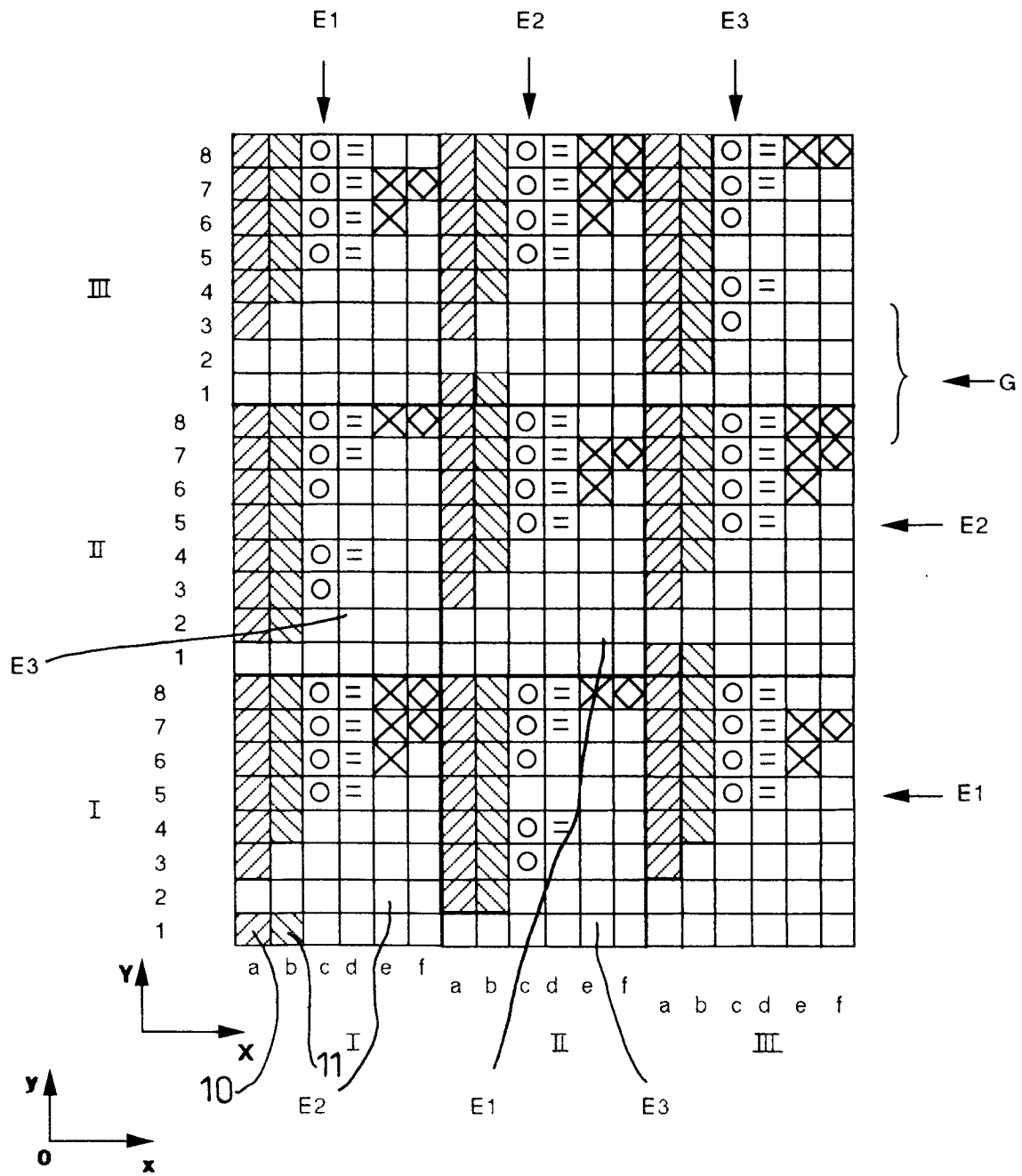
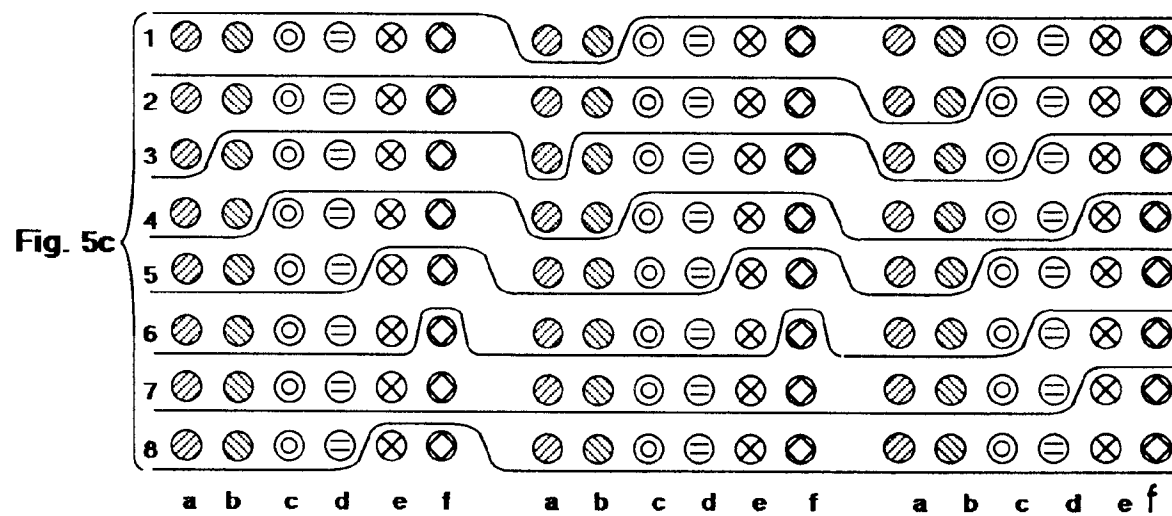
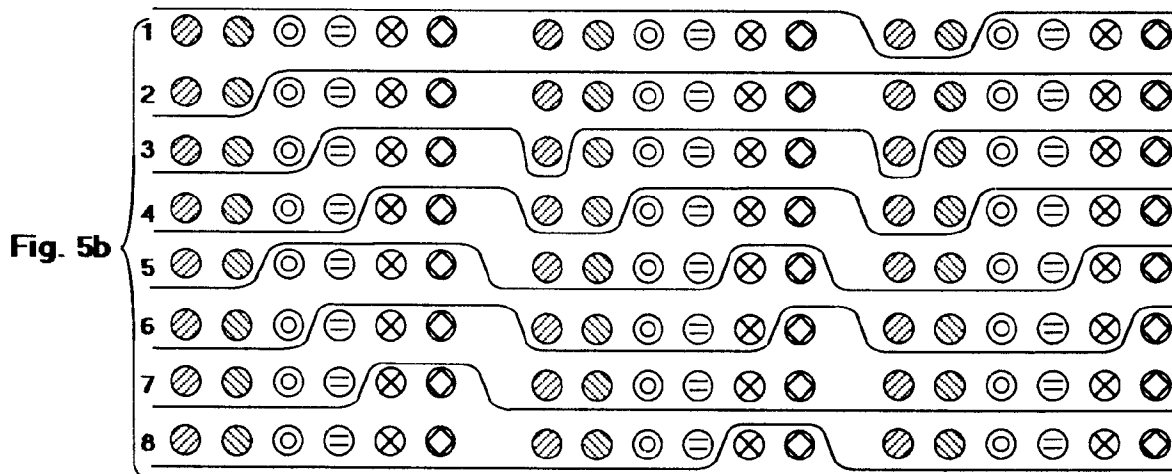
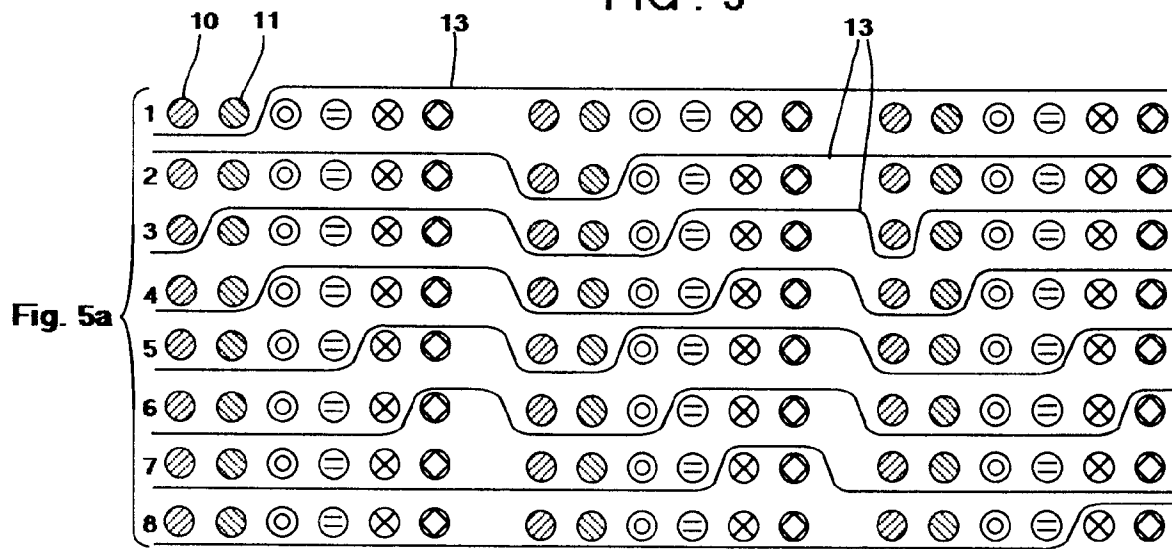


FIG. 5



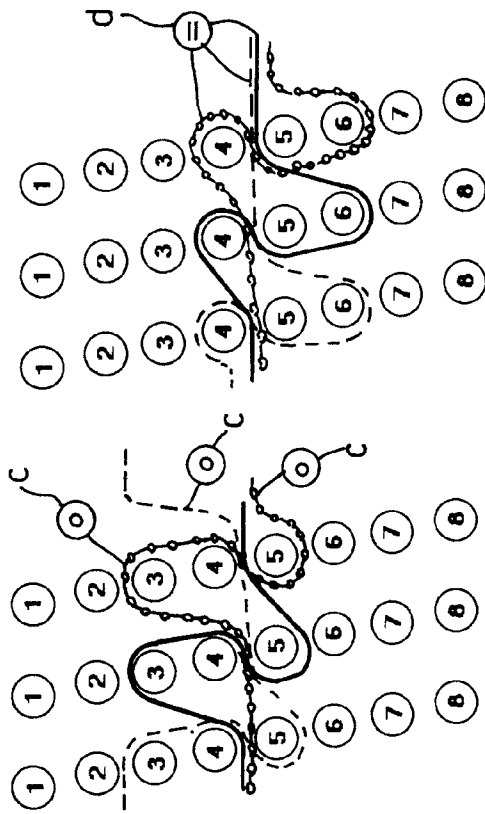
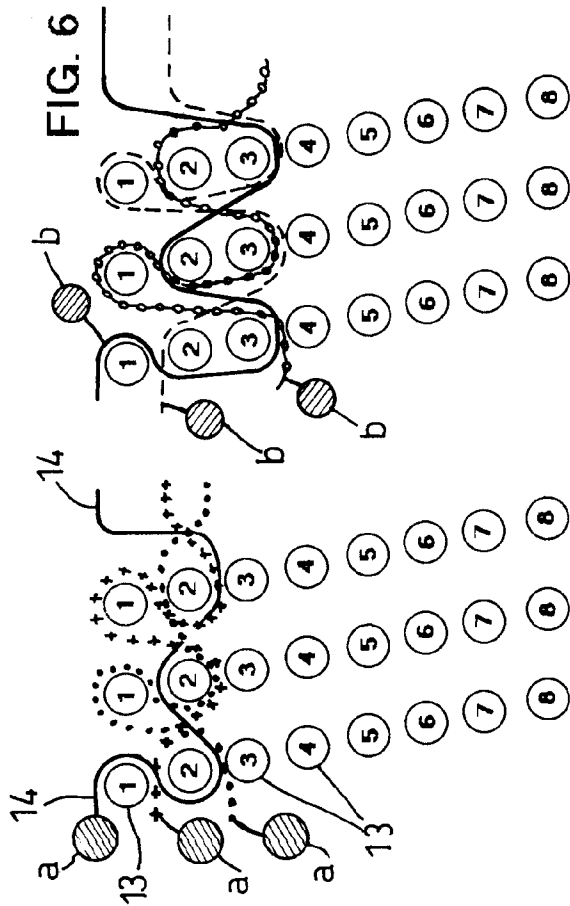


FIG. 6a

FIG. 6b

FIG. 6c

FIG. 6d

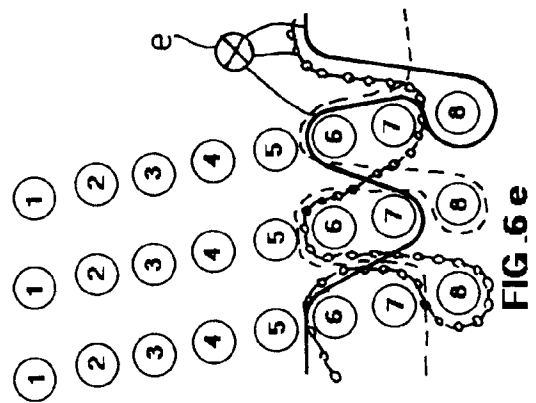


FIG. 6e

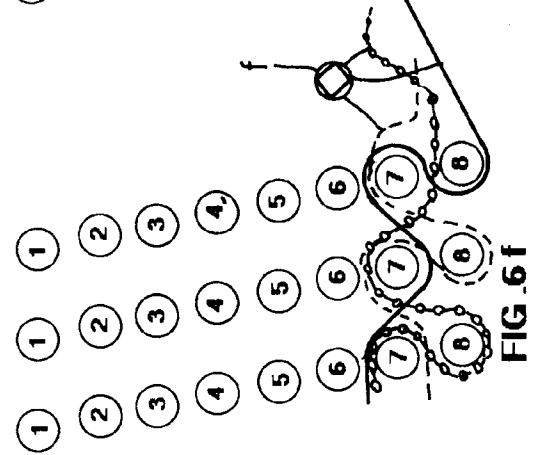
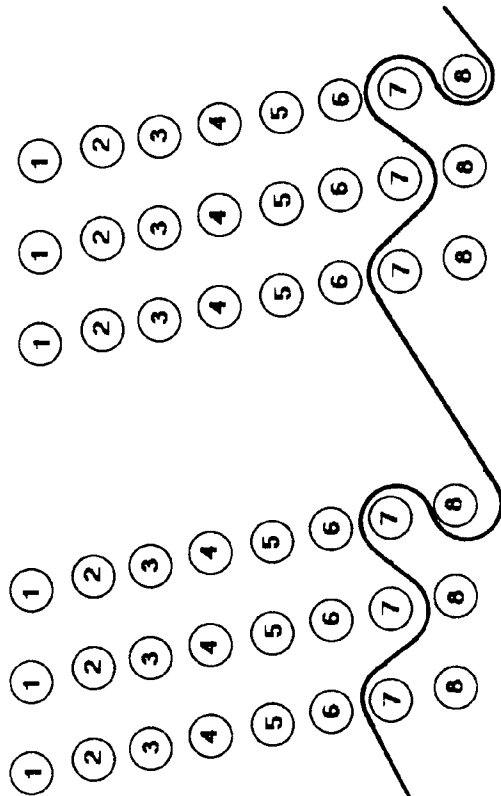


FIG. 6f





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 3436

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                      | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 117 994 (CHEMIE LINZ AKTIEN GESELL.)<br>* page 4, ligne 32 - ligne 34; figure 1 *<br>---                      | 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                      | D03D25/00<br>B65H51/22<br>D03D13/00        |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 286 004 (ASAHI KASEI KOGYO)<br>* page 4, ligne 26 - page 5, ligne 3; figures 1-5 *<br>---                     | 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-2 925 098 (L.P. FRIEDER & W.S. FINKEN)<br>* colonne 3, ligne 41 - colonne 4, ligne 1; figures 1-3 *<br>---      | 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                 | EP-A-0 283 334 (AEROSPATIALE SO. NA. IND.)<br>* page 3, ligne 32 - ligne 35; figure 2 *<br>---                       | 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | FR-A-2 523 602 (STAUBLI SA.)<br>* page 2, ligne 8 - ligne 23; figures 3-8 *<br>---                                   | 1,7                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 258 102 (BROCHIER S.A.)<br>* page 3, colonne 4, ligne 7 - page 4, colonne 5, ligne 25; figures 1,8 *<br>----- | 7,15                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          | D03D<br>B65H                               |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                      | Date d'achèvement de la recherche<br>07 FEVRIER 1992                                                                                                                                                                                                                     | Examineur<br>HENNINGSEN O.                 |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                      | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                            |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |

EPO FORM 150 03.92 (P0402)