



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication: **0 581 098 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: **93111116.5**

⑮ Int. Cl. 5: **A63C 5/12**

⑭ Date de dépôt: **12.07.93**

⑯ Priorité: **31.07.92 FR 9209735**

⑰ Date de publication de la demande:  
**02.02.94 Bulletin 94/05**

⑲ Etats contractants désignés:  
**AT DE FR**

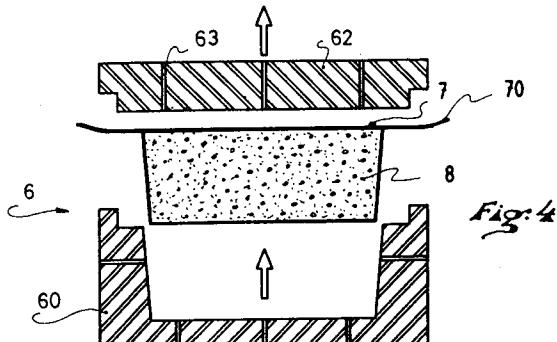
⑳ Demandeur: **Salomon S.A.**

**Lieu dit La Ravoire  
F-74370 Metz-Tessy(FR)**

㉑ Inventeur: **Renard, Philippe  
Résidence de la Colline  
F-74330 La Balme de Sillingy(FR)**  
Inventeur: **Cazaillon, Jean-Marie  
13 Avenue de Vert Bois  
F-74960 Cran Gevrier(FR)**  
Inventeur: **Gagneux, Yves  
7 rue du Commandant Charcot  
F-74940 Annecy le Vieux(FR)**

### ㉒ Procédé de fabrication d'un ski.

㉓ L'invention concerne un procédé de fabrication d'un ski qui comprend une première étape de préparation d'un noyau solide en mousse synthétique et une seconde étape d'assemblage du noyau avec les différents éléments constituant le ski. La première étape consiste à injecter ou couler dans un moule (6, 60, 62) ayant la forme finale du noyau (2) à obtenir, les composants d'une mousse durcissable et expansible (8) et au cours de laquelle un film solide de collage (5) ayant de bonnes propriétés d'adhésion avec la mousse ainsi qu'avec les éléments destinés à entrer en contact lors de la seconde étape d'assemblage, est disposé contre les parois dudit moule.



La présente invention concerne un procédé de fabrication des skis utilisés en sport d'hiver, et destinés à glisser sur la neige et la glace tels que les skis alpins, les monoskis et surfs de neige.

Les skis actuels ont généralement une structure composite dans laquelle sont combinés différents matériaux de manière que chacun d'eux intervienne de façon optimale, compte-tenu de la distribution des contraintes mécaniques. Ainsi, la structure comprend généralement des éléments de décoration et de protection périphérique, formant la face supérieure et les faces latérales du ski, des éléments internes de résistance ou lames de résistance, constitués en un matériau ayant une grande résistance mécanique et une grande raideur. La structure comprend également des éléments de remplissage tels qu'un noyau en structure alvéolaire, une semelle de glissement formant la face inférieure du ski et assurant un bon glissement sur la neige, et des carres métalliques formant les arêtes inférieures du ski.

Pour obtenir les caractéristiques physiques appropriées, la fabrication des skis modernes fait donc appel à des matériaux très divers : les semelles de glisse sont généralement en polyéthylène, les noyaux alvéolaires sont en mousse synthétique, les carres sont en acier, les surfaces supérieures du ski sont réalisées en feuilles thermoplastiques, les lames de résistance sont des plaques de métal ou de résine armées de fibres.

Un ski est soumis à des contraintes mécaniques sévères, nécessitant une bonne adhérence entre les divers matériaux constituant la structure. Dans les techniques traditionnelles de fabrication de skis, les noyaux sont préfabriqués dans leur configuration définitive par usinage. Ils subissent ensuite un traitement de surface par sablage ou ponçage de façon à pouvoir adhérer avec la colle constituant la matrice des éléments internes de résistance, généralement de type époxyde. L'assemblage du noyau avec les autres éléments du ski se fait généralement lors d'une étape ultérieure de moulage.

Le noyau d'un ski est un élément essentiel puisqu'il contribue à la rigidité en flexion et assure un remplissage des espaces entre les différents éléments internes de résistance, supérieurs, inférieurs et latéraux. Les formes des skis modernes ont également beaucoup évoluées pour permettre une amélioration des qualités de comportement, de glisse ou simplement esthétiques. C'est ainsi, que sont apparus des skis à chants latéraux inclinés, convexes ou concaves ou encore des skis présentant des reliefs sur leur surface supérieure, etc. Ainsi, la forme des noyaux a évolué avec ces nouvelles formes de skis et la méthode traditionnelle de fabrication comprenant des étapes d'usinage et de préparation de surface se révèle maintenant

inadaptée, coûteuse et complexe. De plus, sa mise en oeuvre conduit à de nombreux problèmes. En particulier, l'étape d'usinage détruit la fine couche de surface de densité supérieure des noyaux synthétiques (ce que les spécialistes appellent la "peau" du noyau). De plus, la géométrie n'est pas reproductible d'un noyau à l'autre.

La présente invention a pour objet d'éviter les inconvénients des procédés connus, en proposant un nouveau procédé permettant de réaliser en un nombre d'étapes minimum, d'une part la fabrication du noyau, sans opération de préparation de surface, et d'autre part le positionnement et l'assemblage de tous les éléments autour du noyau pour obtenir le ski.

Selon l'invention, toutes les géométries du noyau peuvent être réalisées sans difficulté et avec un degré de reproductibilité excellent.

Selon un autre objet de l'invention, les qualités d'adhérence du noyau sur les autres éléments du ski peuvent être adaptées facilement en fonction de la nature de ces éléments.

Selon un autre objet de l'invention, le noyau préfabriqué est facilement manipulable et peut-être stocké avant son emploi.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, le procédé de l'invention comprend une première étape de préparation d'un noyau solide en mousse synthétique et une seconde étape d'assemblage du noyau avec les différents éléments constituant le ski. La première étape consiste à injecter ou couler dans un moule ayant la forme finale du noyau à obtenir, les composants d'une mousse durcissable et expansible. Au cours de cette étape, un film solide de collage ayant de bonnes propriétés d'adhésion avec la mousse ainsi qu'avec les éléments destinés à entrer en contact lors de la seconde étape d'assemblage, est disposé contre les parois dudit moule.

La seconde étape d'assemblage comprend la succession des étapes suivantes :

- on dispose dans la première moitié d'un second moule, les éléments constitutants un premier sous-ensemble inférieur comprenant, au moins, une semelle de glissement et des carres métalliques latérales,
- on applique sur ce premier sous-ensemble, la face inférieure du noyau formé lors de la première étape,
- on dispose sur le noyau un second sous-ensemble supérieur destiné à recouvrir lors de l'opération ultérieure de moulage la face supérieure et les faces latérales dudit noyau; ledit sous-ensemble comprenant au moins une couche de décoration et de protection,
- on réalise l'étape de moulage proprement dite en utilisant le noyau pour déformer le second sous-ensemble supérieur à l'intérieur

de la seconde moitié du moule.

Dans un premier mode de réalisation, la première étape comprend la succession des opérations suivantes :

- on réalise dans l'espace intérieur d'un moule dont la forme correspond à celle du noyau à obtenir, un compartiment tubulaire fermé constitué du film solide,
- on procède à l'injection ou la coulée dans ledit compartiment tubulaire ainsi réalisé, des composants de la mousse qui s'expande dans l'espace intérieur du moule pour venir plaquer le film solide contre les parois du moule,
- on procède au démoulage du noyau ainsi formé.

Dans un second mode de réalisation, la première étape comprend la succession des opérations suivantes :

- on dispose dans la cavité intérieure ménagée dans la coquille inférieure du moule, un premier film,
- on procède ensuite à la coulée des composants de ladite mousse à l'intérieur de ladite cavité ainsi recouverte du film,
- avant l'expansion totale ou partielle de la mousse, on referme le moule en disposant sur la coquille inférieure, la coquille supérieure sur laquelle a été préalablement disposée sous-tension un second film,
- après l'expansion de la mousse à l'intérieur du moule, on procède au démoulage du noyau ainsi formé.

Selon une variante de l'invention, la seconde étape d'assemblage peut être sensiblement différente et comprendre la succession des étapes suivantes :

- on dispose dans la première moitié d'un second moule les éléments constitutifs un premier sous-ensemble inférieur comprenant au moins :
  - une semelle de glissement,
  - et des carres métalliques latérales.
- on applique sur ce premier sous-ensemble la face inférieure du noyau formé lors de la première étape,
- on dispose sur le noyau un second sous-ensemble préformé dans une première configuration géométrique lors d'une opération séparée préalable,
- on réalise l'opération de formage définitif du sous-ensemble et l'assemblage proprement dite du noyau avec chaque sous-ensemble après avoir refermé la seconde moitié du moule sur la première moitié.

L'invention concerne également le noyau formé selon la première étape de réalisation et utilisé dans la seconde étape d'assemblage.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe du ski obtenu selon le procédé de l'invention,
- les figures 2 à 4 illustrent les opérations successives de préparation du noyau, mises en oeuvre dans la première étape du procédé de l'invention selon un premier mode de réalisation,
- les figures 5 et 6 illustrent les opérations successives de préparation du noyau, mises en oeuvre dans la première étape du procédé selon une variante de l'invention,
- les figures 7 à 8 illustrent les opérations d'assemblage du noyau avec les éléments constituant le ski, mises en oeuvre dans la seconde étape du procédé de l'invention,
- la figure 9 est une vue en perspective du noyau selon un mode de réalisation particulier,
- la figure 10 est une vue en perspective d'un exemple de ski fini utilisant le noyau de la figure 9,
- les figures 11 et 12 illustrent une variante de réalisation du noyau selon l'invention,
- la figure 13 illustre une variante de la figure 1 concernant la réalisation du compartiment tubulaire fermé,
- les figures 14 à 16 illustrent un mode de réalisation du procédé selon une variante,
- la figure 17 est une vue selon une variante de la figure 16,
- la figure 18 est une vue en coupe d'un noyau selon une variante de l'invention,
- la figure 19 montre un détail du sous-ensemble inférieur sur lequel est positionné le noyau de la figure 18 d'une variante de la figure 4,
- les figures 20 et 21 illustrent une variante de la mise en oeuvre de la seconde étape d'assemblage du noyau,
- la figure 22 est une vue en coupe du ski obtenu par le procédé selon la variante des figures 20 et 21.

La figure 1 représente en coupe transversale un ski (1) obtenu selon le procédé de l'invention. Il est constitué des trois parties principales suivantes : un noyau (2), un premier sous-ensemble inférieur (3) et un second sous-ensemble supérieur ou coque (4) recouvrant le noyau (2).

Le sous-ensemble inférieur (3) comprend une semelle de glissement (30), telle qu'en polyéthylène, des carres métalliques latérales (31) et un élément interne de résistance mécanique inférieure (33), constitués d'une ou plusieurs couches de

renfort (330, 331) en matériau composite ou métallique, tel qu'en alliage d'aluminium par exemple.

Le sous-ensemble supérieur (4) comprend une ou plusieurs couches de décoration et de protection (40), généralement en matériau thermoplastique pouvant être constitué d'un polyuréthane, un polycarbonate, un polyamide ou copolymère de polyamide ou autre. Le sous-ensemble supérieur (4) peut également comprendre un élément interne de résistance mécanique supérieur (41) constitué d'une ou plusieurs couches de renfort. Le sous-ensemble supérieur (4) constitue une coque en recouvrant la face supérieure (20) ainsi que les deux faces latérales (21, 22) du noyau (2).

Le noyau est réalisé en mousse synthétique thermodurcissable injectée et est entouré d'un film de collage (5) à base de polymère réalisant le collage entre le noyau et les éléments en contact avec lui et en particulier les éléments de résistance mécanique inférieurs (33) et supérieurs (41). Le film peut déborder de chaque côté de la face inférieure (23) du noyau pour assurer la solidarisation des bords (42, 43) du sous-ensemble supérieur (4) avec le sous-ensemble inférieur (3).

L'un des modes de réalisation du procédé selon l'invention pour réaliser un tel ski va être décrit ci-après au regard des figures 2 à 6.

On a représenté aux figures 2 à 4, la première étape de préparation du noyau solide en mousse synthétique selon un premier mode de réalisation. On prévoit pour cela un moule (6) à la forme et aux dimensions du noyau (2) à réaliser. La première opération consiste à réaliser dans ce moule, un compartiment tubulaire fermé constitué du film de collage (5) solide à base de polymère. Pour cela, on dépose dans la cavité intérieure ménagée dans la coquille inférieure (60) du moule (6) un premier film (50) dépassant de part et d'autre du plan de joint (61). On dispose sous tension un second film (51) sur la paroi de la coquille supérieure (62) du moule : le second film débordant également de part et d'autre du plan de joint. On referme le moule : les extrémités latérales de chaque film étant pincées l'une contre l'autre dans le plan de joint (61) pour former une bavure (70).

Lors d'une seconde opération illustrée à la figure 3, on réalise l'injection à basse pression ou la coulée par gravité des constituants d'une mousse durcissable telle qu'une mousse de polyuréthane, une mousse polyurée ou une mousse phénolique, à l'intérieur du compartiment tubulaire (7) ainsi formé. Pendant son expansion, la mousse (8) repousse la membrane tubulaire qui vient épouser parfaitement les parois du moule. On opère ensuite le démoulage du noyau.

De préférence, les mousses utilisées ont une teneur en groupements polyols réticulants supérieure ou égale à 30% en masse de la teneur totale

en polyols. Cette caractéristique chimique confère à la mousse une amélioration des propriétés de résistance à la compression à chaud : propriétés particulièrement recherchées dans la mise en oeuvre du procédé de l'invention. Les mousses utilisées peuvent également être chargées en fibres courtes de verre. La teneur en fibre est de l'ordre de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du mélange.

Durant toute cette étape de fabrication du noyau, le moule est chauffé à une température comprise entre 30 et 80 °C environ. L'exothermie de la réaction de réticulation de la mousse est supérieure à 100 °C et peut conduire à une augmentation de la température du moule de l'ordre de 20 à 30 °C, durant quelques minutes. À ces températures, l'adhésion de la mousse sur la membrane est parfaitement réalisée. Le démoulage s'effectue également à chaud.

La première étape de préparation du noyau peut être mise en œuvre selon une variante illustrée par les figures 5 et 6. En effet, on peut prévoir de ne réaliser le compartiment tubulaire fermé (7) décrit précédemment qu'après avoir préalablement réalisé la coulée des composants de la mousse durcissable dans l'une des deux coquilles du moule. Pour cela, on opère de la façon suivante :

- on dispose dans la cavité intérieure (600) ménagée dans la coquille inférieure (60) du moule (6), un premier film (50) dépassant de part et d'autre du plan de joint (61) du moule,
- on procède ensuite à la coulée des composants de ladite mousse à l'intérieur de la cavité (600),
- avant l'expansion totale ou partielle provenant de la réaction des composants entre eux, on referme le moule. Pour cela, on applique sur la coquille inférieure (60), la coquille supérieure (62) sur laquelle a été préalablement disposé sous-tension, un second film (51). On forme ainsi le compartiment tubulaire constitué des films (50, 51),
- après fermeture du moule, les composants réagissent 'in situ' provoquant l'expansion de la mousse qui vient adhérer contre le compartiment tubulaire.

A la différence du mode de réalisation des figures 2 à 4, cette variante impose de mettre en œuvre la coulée de façon manuelle. Elle se fait généralement par un opérateur qui emploie un pistolet de coulée relié à une pompe basse pression ; elle-même reliée aux différentes cuves de composants.

Dans chaque mode de réalisation décrit précédemment, la mise en place et le maintien des films (50, 51) sur les parois du moule est facilité si l'on crée une dépression entre le film et les parois du moule grâce à des orifices (63) prévus à travers le

moule et relié à une pompe à vide.

Les figures 7 et 8 illustrent un mode particulier de la seconde étape d'assemblage du noyau (2) avec les différents éléments constituant le ski. On prévoit pour cela un second moule (9) en deux parties (90, 91) et dont la forme et les dimensions correspondent à celles du ski que l'on souhaite réaliser. Dans une première opération, on dispose dans la partie inférieure (90) du moule (9) les éléments constituant le sous-ensemble inférieur (3). Ce sous-ensemble comprend une semelle de glissement (30) en polyéthylène, les carres latérales en acier (31) et un élément de résistance mécanique inférieur (33) constitué de deux couches de renfort (330, 331). Les couches de renfort peuvent être formées de nappes textiles de fibres de verre ou carbone préimprégnées de résine thermodurcissable ou thermoplastique, par exemple. On peut prévoir aussi d'utiliser des nappes textiles à matrice de résine thermodurcissable déjà polymérisée ou encore des lames métalliques en acier ou aluminium.

Les éléments constituant le sous-ensemble inférieur (3) peuvent être assemblés et solidarisés entre eux avant leur disposition dans le moule. Mais on peut prévoir que l'opération de moulage permette de solidariser entre eux ces éléments et en particulier, les couches de renfort sur la semelle de glissement et les carres.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de disposer un film de collage entre les éléments à coller dans l'étape ultérieure de moulage. Ainsi, l'emploi de couches en fibres et matrices prépolymérisées ou de lames métalliques pour constituer l'élément de résistance mécanique inférieur nécessite d'utiliser des films de collage entre chaque couche et entre la semelle de glissement (30) et la couche inférieure de renfort (330).

Dans un second temps, on dispose le noyau dans la première partie du moule (90), de telle façon que sa face inférieure (23) repose sur le sous-ensemble inférieur (3). On dispose ensuite sur la face supérieure (20) les éléments constitutants le second sous-ensemble supérieur (4). Dans le cas de la figure 5, le sous-ensemble est déposé dans une configuration plane et peut-être maintenu centré par tout moyen adéquat.

Le sous-ensemble supérieur (4) est réalisé par empilage de une ou plusieurs couches dont au moins une couche de protection et décoration (40). Cette couche est destinée à former le dessus du ski. Elle est en matériau thermoplastique tel que polyuréthane, polyamide PA11, PA12, PA6, PA6/6 ou autre, styrénique de type ABS - SAN, polystyrène, bloc-copolymère styrénique, ou autre, polypropylène, polycarbonate, matière acrylique, polyester de type PET ou PBT, éventuellement modifié. On peut convenir également que le dessus soit consti-

tué de plusieurs couches des matériaux cités, notamment lorsque le dessus est décoré par sublimation et doit donc comprendre une couche inférieure opaque révélatrice du décor et une couche supérieure transparente portant le décor. Le dessus est découpé de telle façon qu'il recouvre la face supérieure (20) et les faces latérales (21, 22) du noyau (2).

Le sous-ensemble supérieur comprend également un élément de résistance mécanique (41) comprenant une ou plusieurs couches de renfort. On peut notamment utiliser des nappes textiles de renfort à base de fibres tissées ou non tissées en verre, en carbone polyéthylène, en kevlar ou en polymères à cristaux liquides (LCP), imprégnées d'une résine thermodurcissable humide ou non-pégueuse, dans un état non polymérisée choisie dans le groupe constitué par les polyester, époxyde et polyuréthane ou encore une résine thermoplastique choisie dans le groupe constitué par les polyamides, les polycarbonates, les PEI (Polyéther Imines), les PPS, les polypropylènes, et LCP. Dans ce cas, la couche de renfort peut également recouvrir le noyau pour former après réticulation, une coque de résistance mécanique en appui direct sur les carres du ski. On peut aussi prévoir de renforcer le sous-ensemble supérieur par de simples lames métalliques ou renforts de fibres à matrice de résine réticulée et sensiblement de même largeur que celle de la face supérieure (20) du noyau.

Après disposition du sous-ensemble supérieur (4), la seconde partie supérieure (91) du moule comprenant l'empreinte de la forme extérieure du ski à réaliser, est rapprochée de la première partie inférieure (90) pour la fermeture. Le noyau (2) sert à déformer le sous-ensemble supérieur (4) qui est plaqué contre les parois de l'empreinte de la partie supérieure du moule.

Dans certains cas, il peut être utile de ramollir certaines couches de ce sous-ensemble pour qu'il puisse être ensuite facilement déformé. Cette mise en température peut être faite de différentes façons. On peut chauffer séparément et préalablement le sous-ensemble par infrarouge, par exemple. Mais on peut aussi, après préchauffage du moule (9), placer la partie supérieure (91) du moule contre le sous-ensemble supérieur et c'est la chaleur du moule transmise par conduction ou rayonnement qui ramollira ledit sous-ensemble pour permettre sa déformation.

Après fermeture complète du moule, une température d'environ 100° à 160°C est maintenue pendant 3 à 15 mn pour permettre la réticulation des matériaux préimprégnés et l'adhérence du film de collage (5) sur les éléments entourants le noyau (2). Après durcissement, on peut sortir du moule, le ski dans son état final.

Les membranes réalisant l'élément tubulaire (7) sont réalisées en un film de matière choisie pour ses propriétés d'adhérence avec d'une part la mousse constituant le noyau et d'autre part les parois des éléments périphériques contre lesquelles la membrane doit s'appliquer et se coller.

On peut avantageusement utiliser des films en polyuréthane, des films en copolyamide, en ABS (Acrylonitrile Butadiène Styrene), des copolymères d'éthylène ou d'EVA modifiés. Les films peuvent avoir une épaisseur de quelques centièmes à quelques dixièmes de millimètre, avantageusement de un à dix dixièmes de millimètre.

La figure 9 montre un exemple de forme complexe de noyau réalisable selon le procédé. La distance ( $l$ ) entre la surface supérieure (20) et inférieure (23) de noyau peut évoluer pour conférer au ski une épaisseur variable. De même, la largeur ( $L$ ) de la face inférieure (23) peut être de largeur variable pour conférer au ski sa ligne de côte. Enfin les surfaces latérales (21, 22) peuvent être inclinées par rapport à la surface inférieure (23) d'un angle ( $A$ ) variable le long du noyau pour obtenir de la même façon sur le ski fini des chants latéraux inclinés.

La figure 10 montre un ski obtenu à partir d'un tel noyau où les paramètres ( $l'$ ,  $L'$ ,  $A'$ ) du ski correspondent à ( $l$ ,  $L$  et  $A$ ) du noyau et varient le long du ski.

Les figures 11 et 12 montrent un mode particulier de réalisation du noyau comprenant des éléments de résistance mécanique supérieurs (410) et/ou inférieurs (332). Lors de la première étape de préparation du noyau, ces éléments sont insérés à l'intérieur du moule (6) après la disposition des films (50, 51) sur les parois du moule et avant l'opération d'injection ou de coulée de la mousse. Les éléments peuvent être constitués de couches de renfort de même nature que ceux précédemment décrits. Ils peuvent compléter le renforcement des sous-ensembles inférieurs (33) et supérieurs (41), ou encore remplacer les éléments de résistance mécanique des sous-ensembles (3, 4) du ski.

La figure 13 est un mode de réalisation particulier de l'invention dans lequel le compartiment tubulaire (7) est réalisé à partir d'une membrane tubulaire fermée d'une seule pièce déformable et extensible. L'injection de la mousse est réalisée de la même façon à l'intérieur de la membrane et la pression d'injection assure l'extension et le plaquage de la membrane contre les parois du moule (6).

Les figures 14 à 16 montrent un exemple de réalisation d'une nervure (400) sur la surface supérieure du ski selon le procédé de l'invention. Pour obtenir la nervure, il faut prévoir au départ un creux (601) dans la coquille inférieure (60) du moule (6) qui va être remplie par la mousse lors de l'injection du noyau. Le noyau ainsi démoulé, présente une

nervure (200) sur sa surface supérieure (20). Lors de la seconde étape d'assemblage (figure 13), la nervure du noyau va déformer le sous-ensemble supérieur à l'intérieur d'un creux (910) de forme complémentaire prévu dans la partie supérieure (91) du moule (9) du ski.

La figure 17 montre de façon inverse, la possibilité de pouvoir réaliser, selon le procédé, une saillie (401) sur la surface supérieure du ski en prévoyant une saillie (201) de dimension sensiblement supérieure sur le noyau lors de la mise en oeuvre de la première étape d'injection.

Comme le montre la figure 18, le noyau peut comprendre sur chaque bord inférieur une rainure (202) qui sera prévue lors de la mise en oeuvre de la première étape du procédé. Cette rainure (202) coopère avec un rebord (300) latéral du sous-ensemble inférieur (3) pour permettre une meilleure tenue et un centrage du noyau lors de la seconde étape du procédé (figure 19).

Les figures 20 et 21 montrent une variante du procédé et plus particulièrement de la seconde étape d'assemblage du noyau avec les éléments constituant le ski. Ainsi on peut prévoir que le second sous-ensemble soit préformé avant son introduction dans le moule d'assemblage (9, 90, 91). Dans le cas des figures 7 et 8, le sous-ensemble supérieur (4) est disposé dans le second moule (9, 90, 91) dans une configuration plane ou sensiblement plane et c'est le noyau (2) qui sert à déformer ledit sous-ensemble (4) qui est plaqué contre les parois de l'empreinte de la partie supérieure (91) du moule.

L'opération de préformage a pour but de disposer le sous-ensemble (4) dans une configuration géométrique proche de celle que l'on souhaite donner au ski, en final. Il s'agit en fait d'obtenir une ébauche de la forme du dessus du ski. Ainsi, cette opération consiste à presser le sous-ensemble dans un moule (92) pour lui donner une première configuration géométrique (ébauche). Cette opération se déroule à froid lorsque les éléments de renfort (41) sont à base de matrice en résine thermodurcissable. Elle peut se dérouler à chaud lorsque les éléments de renfort sont exclusivement à base de matrice en résine thermoplastique. Ensuite, le sous-ensemble supérieur (4) ainsi préformé est disposé sur le noyau formé lors de la première étape. Les faces supérieures (20) et les faces latérales (21, 22) du noyau sont recouvertes par les faces supérieures internes (44) et les faces latérales internes (45, 46) respectivement du sous-ensemble (4) préformé. L'opération proprement dite de fromage définitif et d'assemblage des éléments est obtenue dans le second moule (90, 91) (figure 21) par pressage et apport de chaleur. C'est la forme du noyau qui confère au sous-ensemble supérieur sa configuration définitive. Dans le cas

illustré à titre d'exemple, le noyau est muni de deux nervures latérales (203, 204) qui permettront d'obtenir deux nervures latérales (402, 403) sur le dessus du ski après démoulage et ébarbage des côtés du sous-ensemble (4) (figure 22). Le préformage est recommandé lorsque les formes finales à obtenir sont complexes et/ou très anguleuses.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés à titre d'exemples, mais elle comprend aussi tous les équivalents techniques ainsi que leurs combinaisons.

### Revendications

1. Procédé de fabrication d'un ski, comprenant une première étape de préparation d'un noyau solide en mousse synthétique et une seconde étape d'assemblage du noyau avec les différents éléments constituants le ski, caractérisé en ce que la première étape consiste à injecter ou couler dans un moule (6, 60, 62) ayant la forme finale du noyau (2) à obtenir, les composants d'une mousse durcissable et expansible (8) et au cours de laquelle ; un film solide de collage (5) ayant de bonnes propriétés d'adhésion avec la mousse ainsi qu'avec les éléments destinés à entrer en contact lors de la seconde étape d'assemblage, est disposé contre les parois dudit moule; et en ce que dans une seconde étape, on réalise la succession des opérations suivantes :

- on dispose dans la première moitié (90) d'un second moule (9) les éléments constituants un premier sous-ensemble inférieur (3) comprenant, au moins :
  - une semelle de glissement (30),
  - et des carres métalliques latérales (31) :
- on applique sur ce premier sous-ensemble la face inférieure (23) du noyau (2) formé lors de la première étape,
- on dispose sur le noyau (2) un second sous-ensemble supérieur (4) destiné à recouvrir lors de l'opération ultérieure de moulage la face supérieure (20) et les faces latérales (21, 22) dudit noyau : ledit sous-ensemble (4) comprenant au moins une couche de décoration et de protection (40),
- on réalise l'étape de moulage proprement dite en utilisant le noyau (2) pour déformer le second sous-ensemble supérieur (4) à l'intérieur de la seconde moitié du moule (91).

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première étape

comprend la succession des opérations suivantes :

- on réalise dans l'espace intérieur du moule (6) un compartiment tubulaire fermé constitué du film solide (5),
- on procède à l'injection ou la coulée dans ledit compartiment tubulaire fermé (7) ainsi réalisé, des composants de la mousse (8) qui s'expande dans l'espace intérieur du moule pour venir plaquer le film solide (5) contre les parois du moule,
- on procède au démoulage du noyau (2) ainsi formé.

3. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première étape comprend la succession des opérations suivantes :

- on dispose dans la cavité intérieure (600) ménagée dans une coquille inférieure (60) du moule (6), un premier film (50),
- on procède ensuite à la coulée des composants de ladite mousse (8) à l'intérieur de ladite cavité (600),
- avant l'expansion totale ou partielle de la mousse, on referme le moule, en appliquant sur la coquille inférieure (60) une coquille supérieure (62) sur laquelle a été préalablement disposé sous-tension un second film (51),
- après l'expansion de la mousse à l'intérieur du moule on procède au démoulage du noyau ainsi formé.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que des éléments de résistance mécanique supérieurs (410) et/ou inférieurs (332) sont insérés à l'intérieur du moule (6) après la disposition des films (50, 51) et avant l'opération d'injection ou de coulée de la mousse.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans une seconde étape, on réalise la succession des opérations suivantes :

- on dispose dans la première moitié (90) d'un second moule (9) les éléments constituants un premier sous-ensemble inférieur (3) comprenant au moins :
  - une semelle de glissement (30),
  - et des carres métalliques latérales (31).
- on applique sur ce premier sous-ensemble la face inférieure (23) du noyau (2) formé lors de la première étape,
- on dispose sur le noyau (2) un second sous-ensemble (4) préformé dans une

- première configuration géométrique lors d'une opération séparée préalable,
- on réalise l'opération de formage définitif du second sous-ensemble (4) et d'assemblage proprement dite du noyau avec chaque sous-ensemble (3, 4) après avoir refermé la seconde moitié (91) du moule sur la première moitié (90).
6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que pour réaliser le compartiment tubulaire (7),
- on dépose dans la cavité intérieure ménagée dans la coquille inférieure (60) du moule (6), un premier film (50), et,
  - l'on dispose sous tension un second film (51) sur la paroi de la coquille supérieure (62) du moule (6),
  - on referme le moule.
7. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le compartiment tubulaire (7) est réalisé à partir d'une membrane tubulaire fermée d'une seule pièce déformable et extensible.
8. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les extrémités latérales de chaque film débordent de part et d'autre du plan de joint (61) du moule (6) pour former une bavure (70).
9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le film est choisi parmi les polyuréthanes, copolyamides, ABS, copolymère d'éthylène ou d'EVA modifiés.
10. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le sous-ensemble inférieur (3) comprend un élément interne de résistance mécanique inférieur (33) constitué d'une ou plusieurs couches de renfort (330, 331).
11. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le sous-ensemble supérieur (4) comprend un élément interne de résistance mécanique supérieur (41) constitué d'une ou plusieurs couches de renfort.
12. Procédé selon les revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que chaque couche de renfort peut être formé de nappes textiles de fibres de verre ou carbone préimprégnées de résine thermodurcissable ou thermoplastique.
13. Procédé selon les revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que chaque couche de renfort est constituée de lame métallique ou de fibres à matrice de résine réticulée.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réalise une nervure (200) sur la surface supérieure (20) du noyau lors de l'opération d'injection en prévoyant un creux (601) sur la coquille inférieure (62) du moule (6) d'injection.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réalise une saillie (201) lors de la première étape d'injection sur la surface supérieure (20) du noyau, destinée à former une saillie (401) sur la surface supérieure du ski lors de la seconde étape d'assemblage.
16. Procédé de fabrication d'un ski, caractérisé en ce qu'il comprend la succession des opérations suivantes :
- on dispose dans la première moitié (90) d'un moule (9) les éléments constitutifs un premier sous-ensemble inférieur (3) comprenant au moins :
    - une semelle de glissement (30),
    - et des carres latérales (31).
  - on dispose sur le premier sous-ensemble (3) un noyau (2) en mousse synthétique préfabriqué lors d'une étape antérieure muni sur chacune de ses faces d'un film solide de collage (5); la face inférieure (23) dudit noyau (2) étant appliquée sur le premier sous-ensemble (3),
  - on dépose sur le noyau (2) un second sous-ensemble supérieur (4) destiné à recouvrir lors de l'opération ultérieure de moulage la face supérieure (20) et les faces latérales (21, 22) dudit noyau ; ledit sous-ensemble (4) comprenant au moins une couche de décoration et de protection (40),
  - on réalise l'étape de moulage proprement dite en utilisant le noyau (2) pour déformer le second sous-ensemble supérieur (4) à l'intérieur de la seconde moitié du moule (91).
17. Noyau de ski en mousse synthétique durcissable entouré d'un film solide de collage obtenu selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 4.
18. Noyau de ski selon la revendication 17, caractérisé en ce que ses faces latérales (21, 22) présentent un angle d'inclinaison (A) variable par rapport à la surface inférieure (23).

**19.** Noyau de ski selon la revendication 17, caractérisé en ce que le film de collage est choisi parmi les polyuréthanes, copolyamides, ABS, copolymères d'éthylène ou d'EVA modifiés.

5

**20.** Noyau de ski selon la revendication 17, caractérisé en ce que la mousse est de type polyuréthane polyurée ou phénolique.

**21.** Noyau de ski selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comprend une nervure (200) et/ou saillie (201) sur sa surface supérieure (20).

10

15

20

25

30

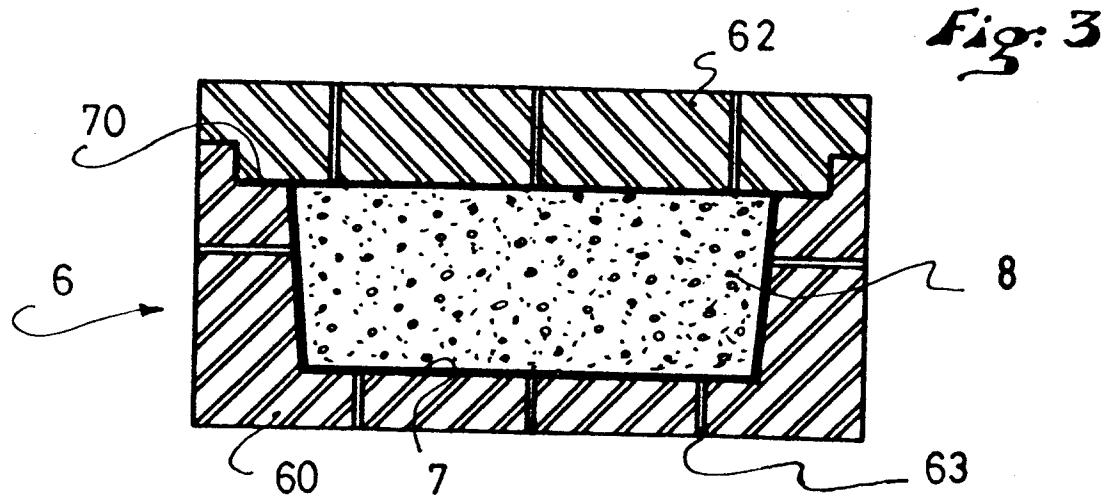
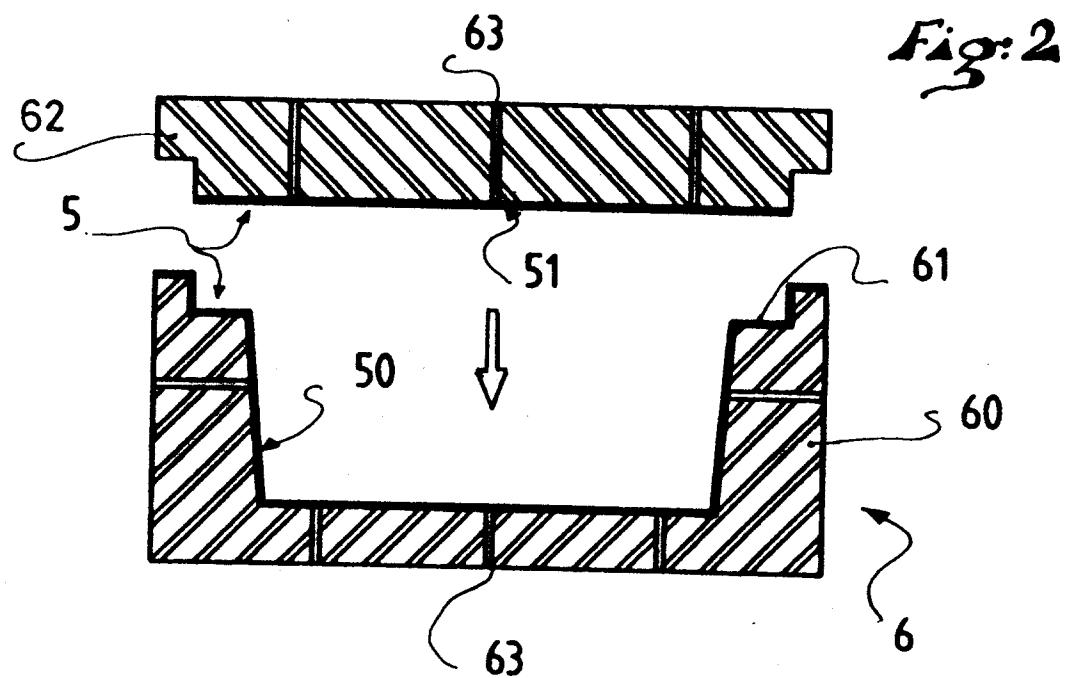
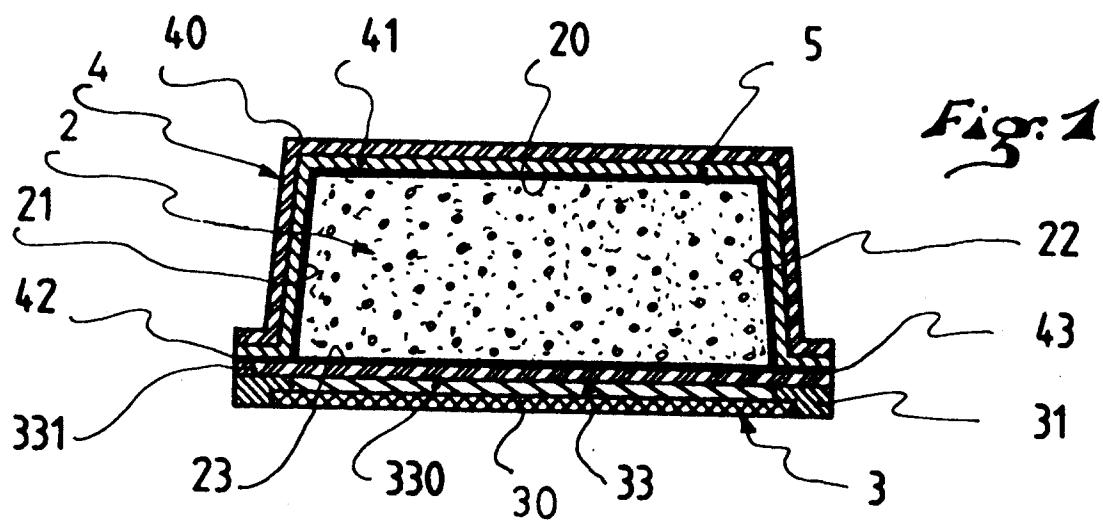
35

40

45

50

55



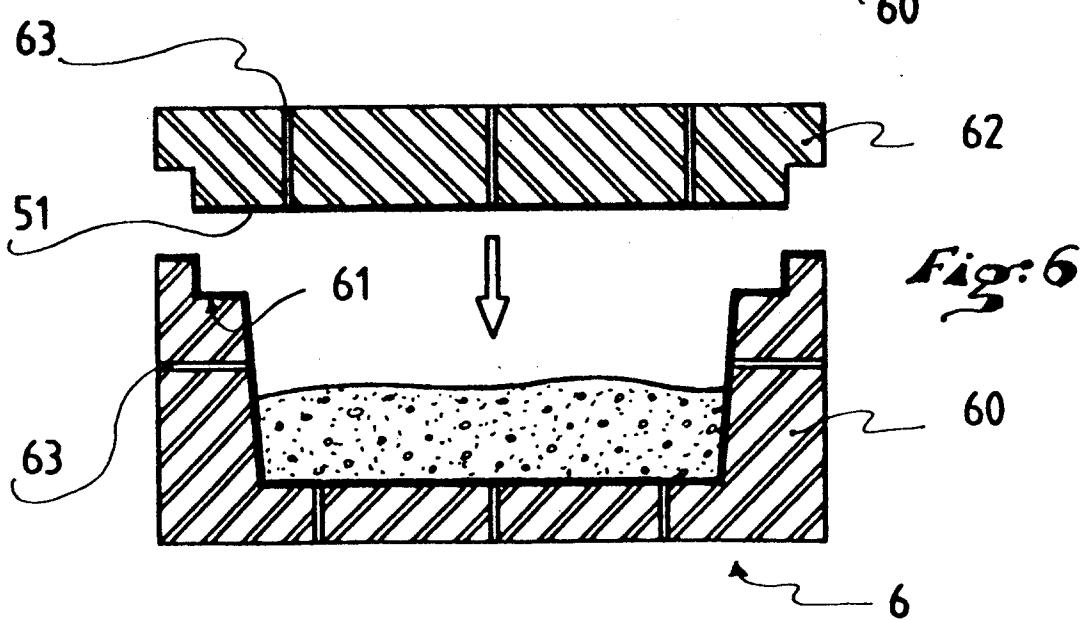
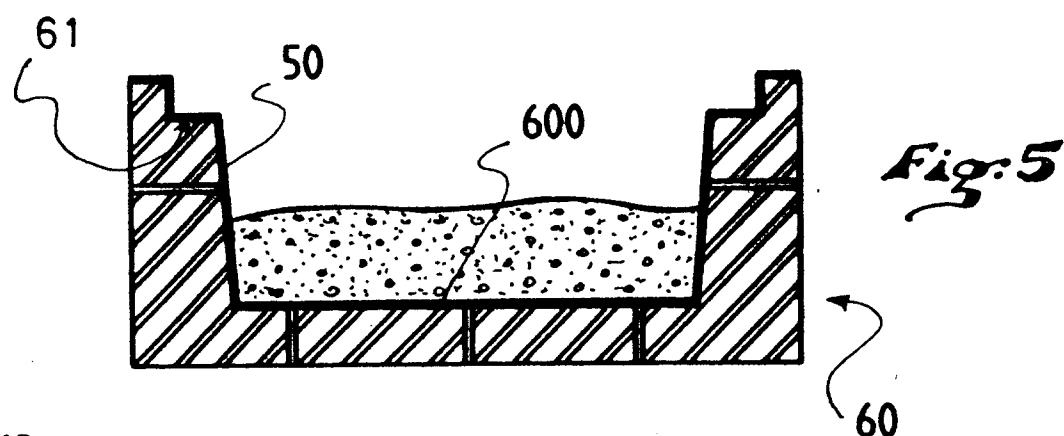
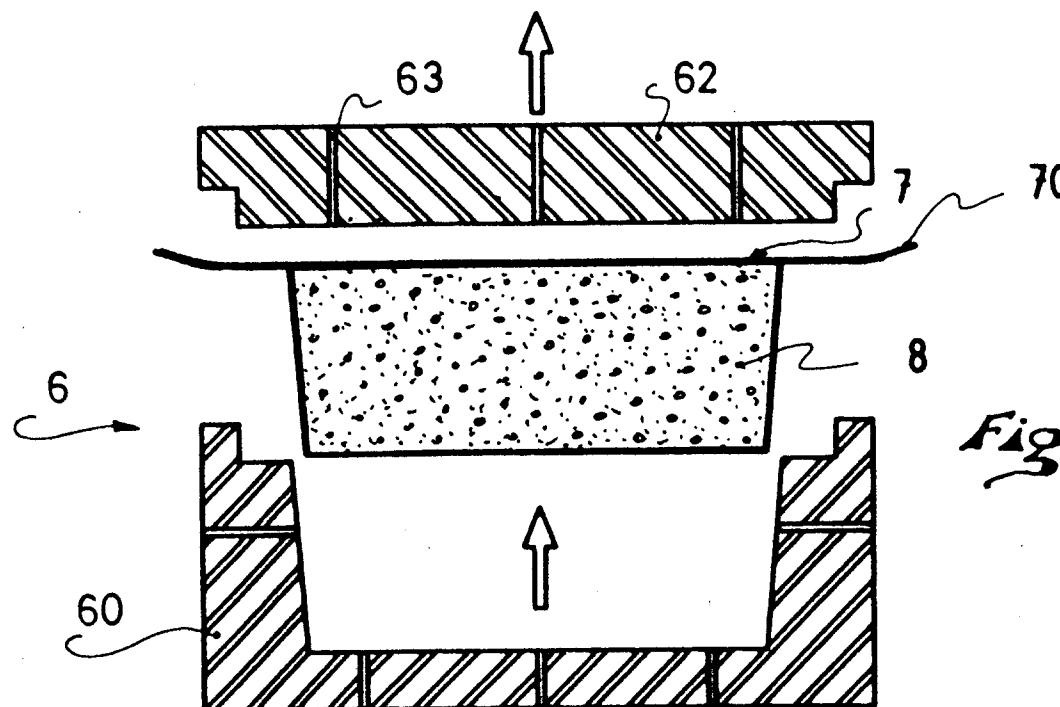


Fig. 7

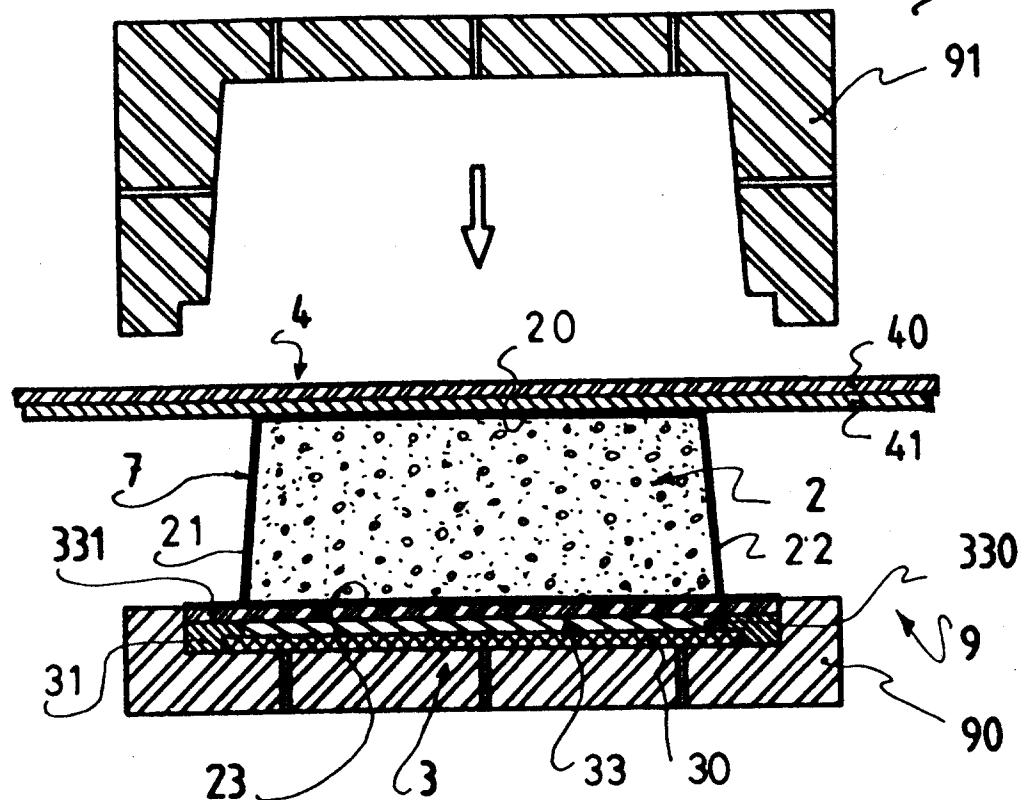
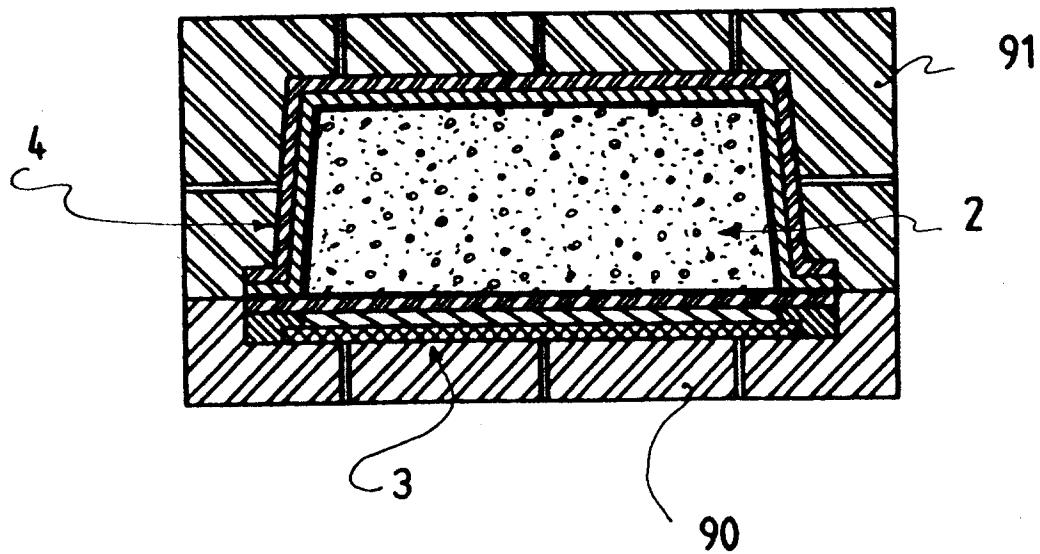
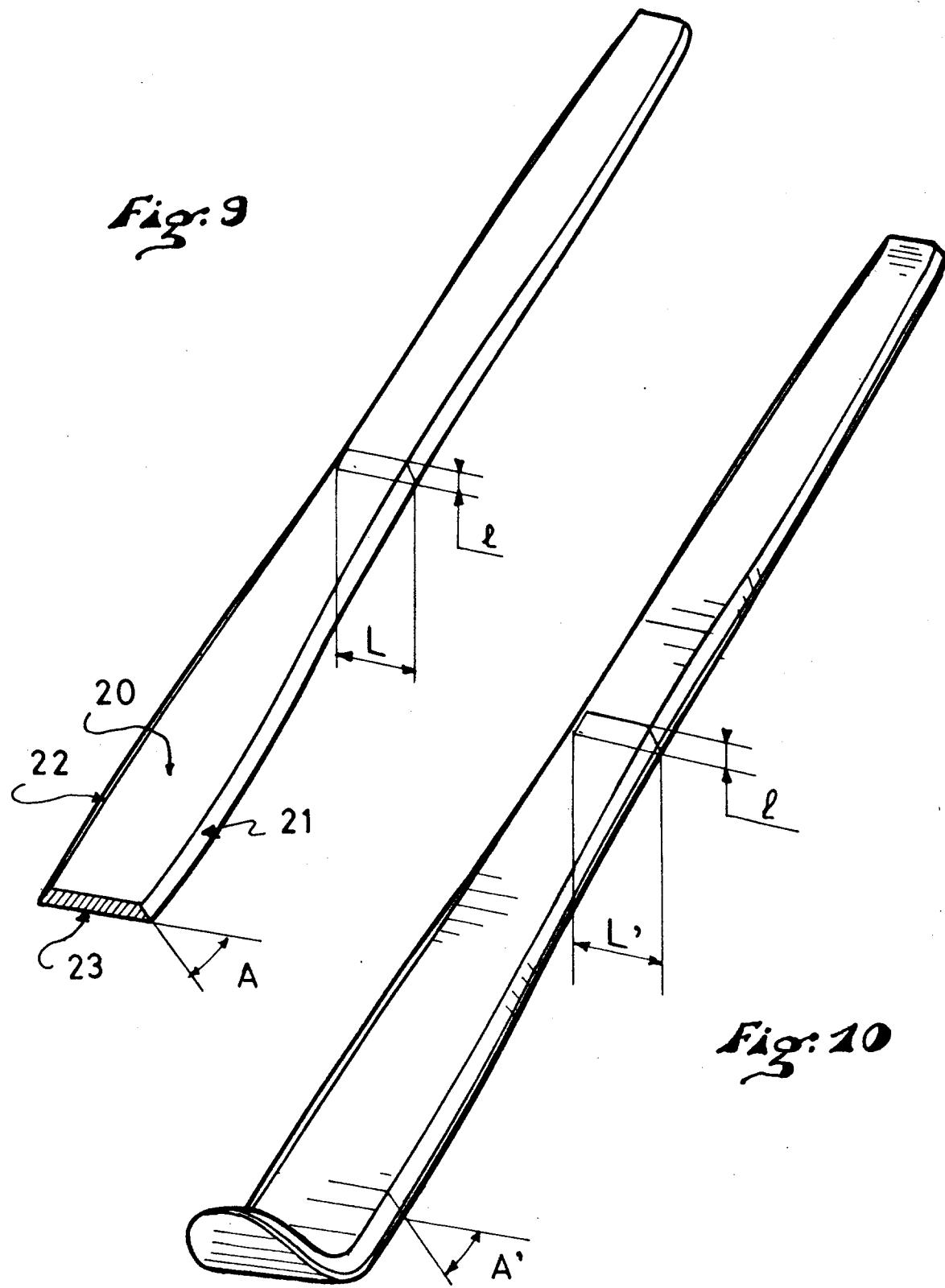
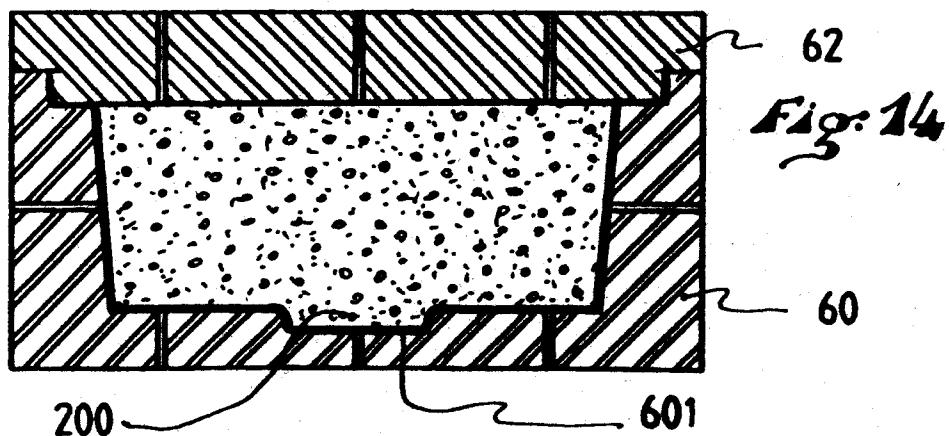
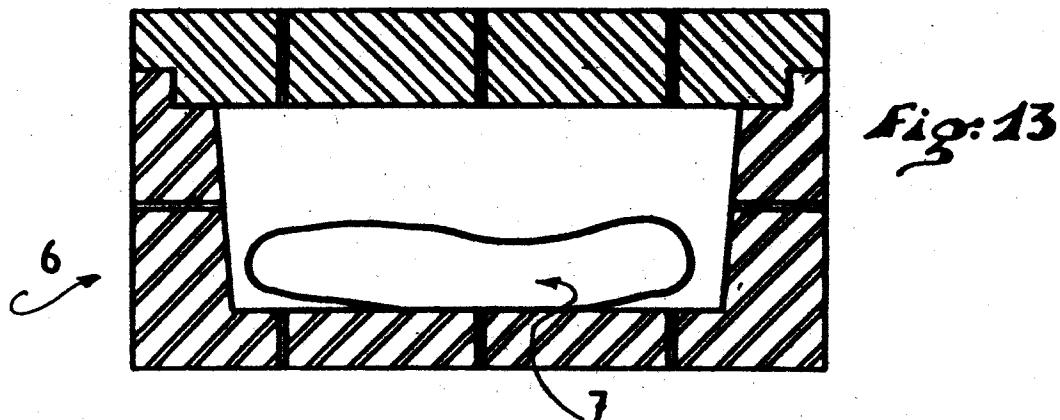
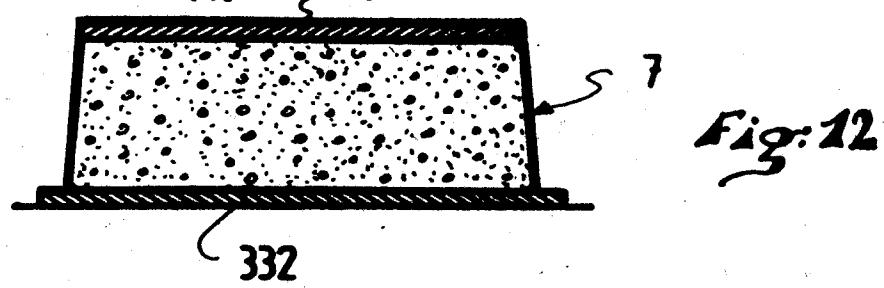
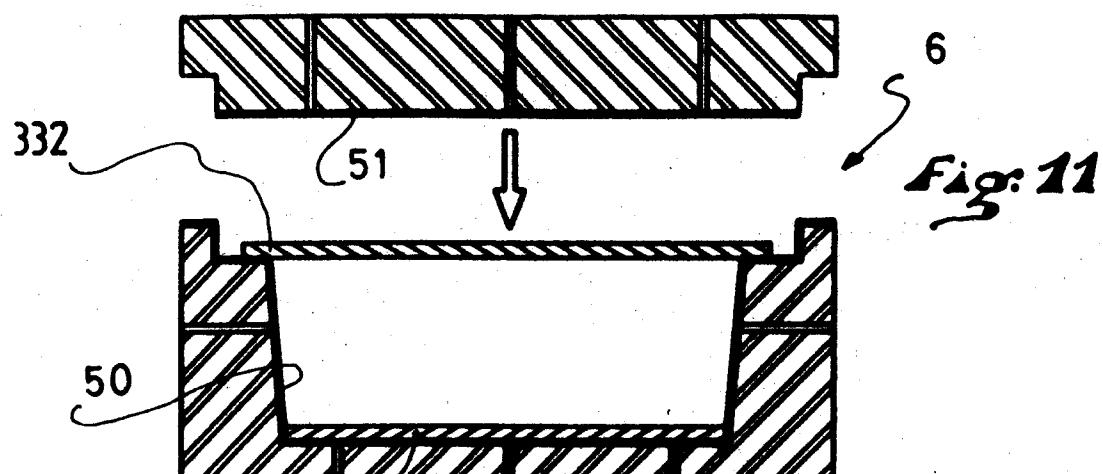
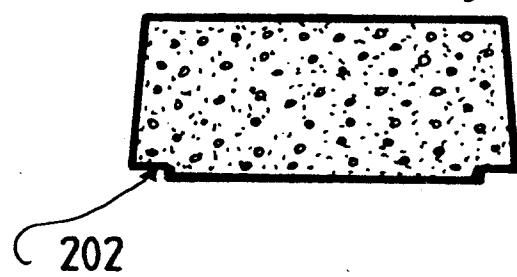
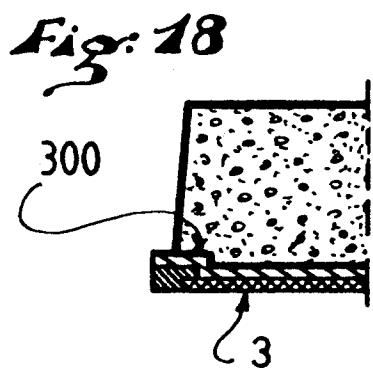
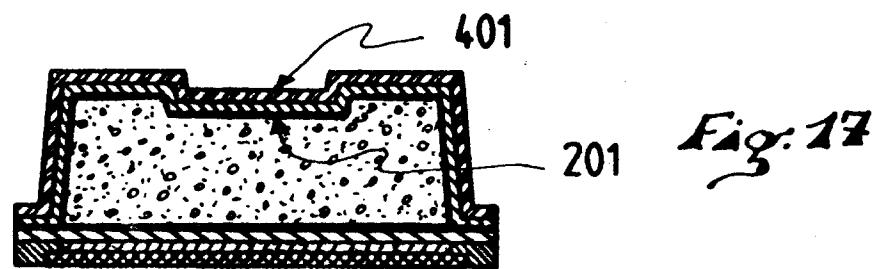
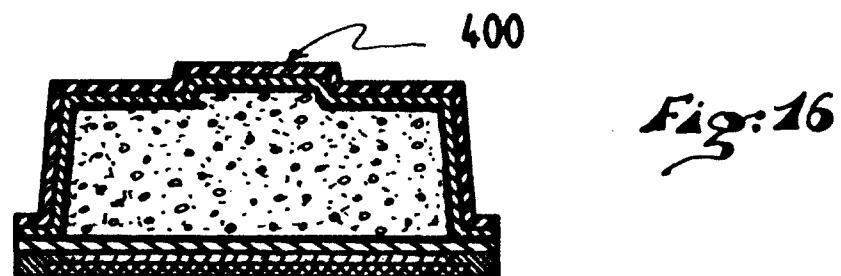
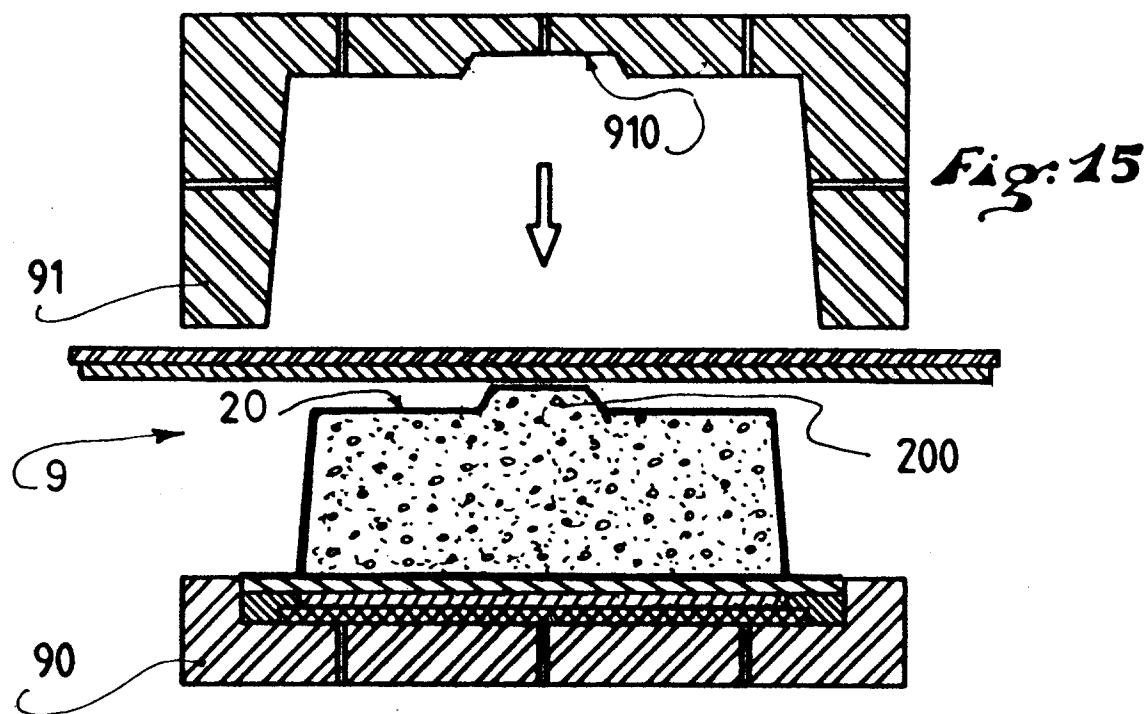


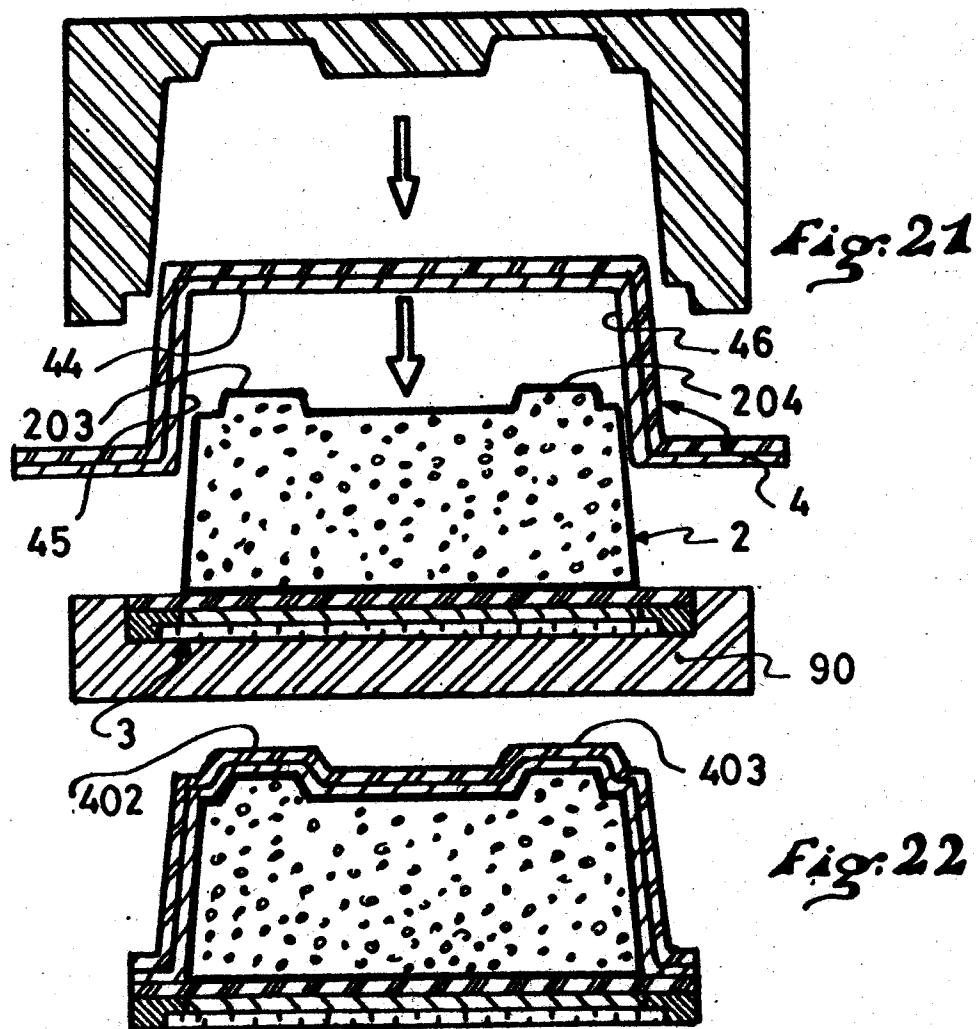
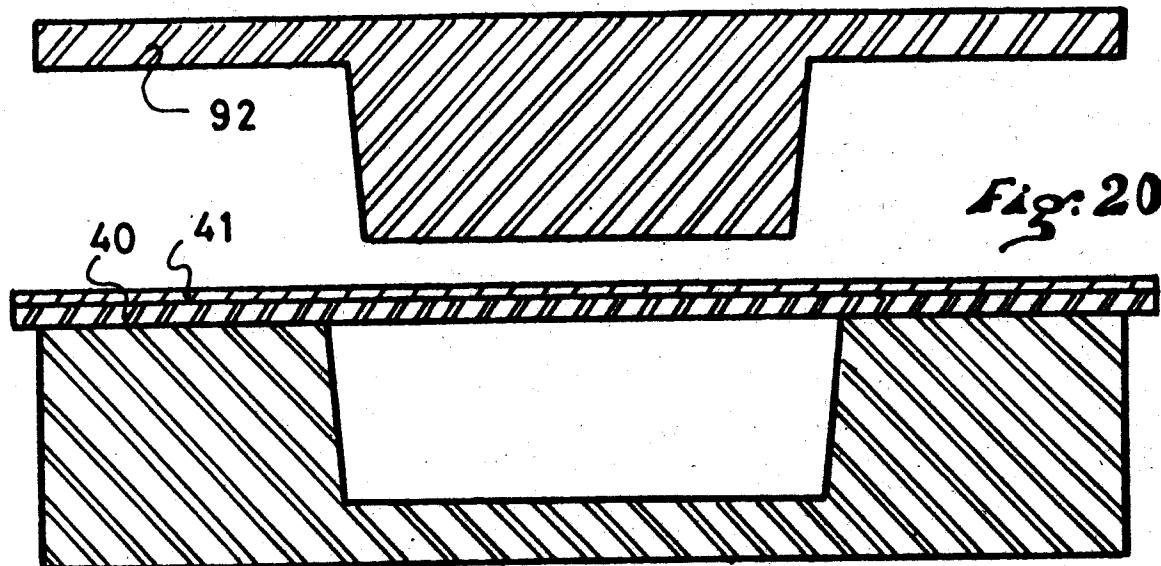
Fig. 8













Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 11 1116

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)
X	FR-A-2 627 700 (SALOMON S.A.) * revendications 1,3,4,7,8,14,15; figures 1-3 *	16	A63C5/12
A	---	1-8, 10-13	
A	EP-A-0 428 886 (SALOMON S.A.)  * colonne 5, ligne 45 - colonne 6, ligne 18; revendications 1,2,5,7,10,13; figures 1-9 *	1-13, 17-20	
A	EP-A-0 430 824 (SKIS ROSSIGNOL S.A.) * revendications 1,9-11; figures 1-8 *	1,2,6-8	
A	EP-A-0 442 262 (SALOMON S.A.)  * revendications 1,6-11,15-18; figures 1,3,4 *	1,3-5, 9-13,16, 18-20	
A	EP-A-0 429 851 (SALOMON S.A.)  * revendications 1,2,20-22; figures 1-3,7 *	1,3-5, 9-13,16, 18-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)  A63C
A	EP-A-0 428 887 (SALOMON S.A.) * revendications 1,2,8 *	1,9,19	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
BERLIN	26 AOUT 1993	MICHELS N.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		