

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 599 331

②1 N° d'enregistrement national :

86 08153

⑤1 Int Cl⁺ : B 63 H 16/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 3 juin 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 4 décembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ROCHEX Louis Claude.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Louis Claude Rochex.

⑦3 Titulaire(s) :

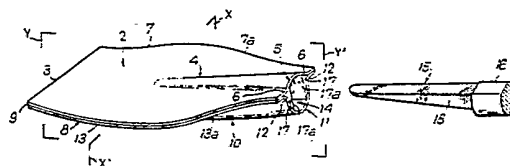
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Pelle creuse pour rame de bateau et son procédé de fabrication.

⑤7 Fabrication de rame de bateau.

La pelle creuse pour rame de bateau est caractérisée en ce qu'elle est constituée par une plaque d'intrados 2 conformée et par une plaque d'extrados 8 conformée, ces deux plaques étant assemblées par collage le long de leurs bords longitudinaux et de leurs bords transversaux extrêmes correspondant au bout de pelle et délimitant, par leurs bords transversaux opposés aux bords extrêmes, l'entrée ouverte d'un fourreau 14 défini par les faces internes 2a, 8a des plaques conformées et réservé à l'emmanchement d'une queue complémentaire 15 d'un manche de rame 16.

Application à la réfection de pales d'aviron.



FR 2 599 331 - A1

D

PELLE CREUSE POUR RAME DE BATEAU ET SON PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention concerne le domaine technique de la fabrication et de la réparation des rames de bateau et elle vise, plus spécialement, les rames construites pour posséder une pelle galbée adaptée au bout d'une longue pièce de bois ou
05 analogue formant manche ou hampe de rame.

L'objet de l'invention concerne les pelles des rames, au sens général, mais trouve une application préférée dans le domaine des avirons utilisés pour la pratique du sport de même nom, faisant intervenir des bateaux dont la propulsion par un ou
10 plusieurs rameurs est assurée par l'intermédiaire de rames possédant un point fixe sur le bateau, généralement dénommé dame de nage, et constituant le point d'application des réactions de la force appliquée par le rameur.

Une rame est, de façon traditionnelle, constituée par une
15 longue pièce de bois ou analogue formant hampe ou manche, à l'une des extrémités duquel au moins se trouve adaptée une pelle de prise d'eau.

Dans la construction des avirons, une telle pelle est,
20 généralement, formée par usinage de barrettes de bois rapportées de part et d'autre de la partie terminale du manche, généralement par collage. Ces pièces rapportées possèdent une épaisseur notable, de manière à permettre, par usinage, la délimitation d'une face creuse, dite intrados, et d'une face convexe, dite extrados. De
25 telles pelles possèdent généralement, deux courbures, l'une s'établissant dans le sens longitudinal et l'autre dans le sens transversal.

Cette méthode de fabrication permet de réaliser un aviron donnant satisfaction au rameur sur le plan de la sensation en
30 retour lors du développement du coût d'aviron, incluant, ainsi que cela est connu, une phase de prise d'eau, une phase dite "passée dans l'eau", puis une phase de détente comprenant le dégagé de la rame et le retour à la position originelle.

Il peut être considéré qu'une tel aviron est, en quelque
35 sorte, réalisé de façon monobloc, étant donné que les baguettes ou

lattes rapportées en bout de manche sont collées sensiblement dans un même plan entre elles et avec la partie terminale du manche.

Une telle construction est, évidemment, onéreuse et délicate à mener à bien, car la conformation de la pelle, au sens
05 général, requiert une expérience professionnelle indubitable pour obtenir la forme en plan recherchée, le galbe optimal, ainsi que la plus faible épaisseur acceptable.

La pelle d'aviron est, bien entendu, la partie constitutive d'une rame la plus sollicitée en fatigue mécanique et
10 aussi la plus fragile aux coups et aux chocs qui la détériore au point de rendre la rame inutilisable.

Lorsqu'une pelle est détériorée, la seule méthode pour la reconstituer est de la reconstruire de façon traditionnelle.

Cette technique de construction n'est toutefois pas à la portée des rameurs ou du personnel bénévole s'occupant de la
15 gestion des clubs de la pratique de l'aviron. Il en résulte que les avirons détériorés ne sont, généralement, pas restaurés, ce qui constitue une dépense lourde imposée aux pratiquants d'un tel sport.

20 Pour tenter de remédier à cet inconvénient, on a proposé de réaliser des pelles en métal ou encore en matière plastique, plus particulièrement en complexe stratifié, de telles pelles étant ensuite adaptées par emmanchement en bout des hampes des rames.

L'expérience permet, toutefois, de dire que les rameurs
25 éprouvent des difficultés à retrouver, avec de tels avirons, la perception réactive du mouvement ou coup d'aviron développé. Ceci peut être mis au compte de l'absence d'élasticité du matériau constitutif de la pelle qui n'engendre pas d'amortissement lors de l'engagement de la pelle au cours de la phase de prise d'eau et ne
30 fournit pas non plus une réactivité de dégagement permettant d'interrompre brutalement la passée dans l'eau en fin de course pour amorcer immédiatement le dégagé préalable au retour et éviter, de la sorte, un freinage de l'embarcation lors de la phase de sortie d'eau de la pelle.

35 En d'autres termes, il n'existe, pour le moment, aucune

solution technique permettant de restaurer plus facilement et à un moindre coût, des pelles d'aviron ou de rames, résistantes mais offrant une certaine souplesse de déformation élastique.

05 L'objet de l'invention est de remédier à cette lacune en proposant une nouvelle pelle pour rames, conçue de manière à atteindre les objectifs ci-dessus en pouvant être mise en oeuvre, soit lors de la première construction d'une rame ou d'un aviron, soit lors d'une opération de réparation.

10 Un objectif de l'invention est de proposer une nouvelle pelle de structure creuse, par conséquent plus légère, mais offrant néanmoins une capacité de déformation élastique apte à introduire un effet d'amortissement lors de l'engagement et de la prise d'eau, ainsi qu'une réactivité lors du dégagement pour favoriser le dégagement.

15 Un autre objectif de l'invention est de proposer une nouvelle pelle creuse, ainsi que son procédé de fabrication, permettant d'obtenir un produit fini léger et résistant, déformable élastiquement et apte à être adapté rapidement, même par un personnel non spécialement qualifié, sur la partie
20 terminale de la hampe ou du manche d'une rame ou d'un aviron.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, la pelle selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle est constituée par une plaque d'intrados conformée et par une plaque d'extrados conformée, ces deux plaques étant assemblées par collage le long de leurs
25 bords longitudinaux et de leurs bords transversaux externes correspondant au bout de pelle et délimitant, par leurs bords transversaux opposés aux bords extrêmes, l'entrée ouverte d'un fourreau défini par les faces internes des plaques conformées et réservé à l'emmanchement d'une queue complémentaire d'un manche de
30 rame.

L'invention vise, également, un procédé préconisé pour réaliser une pelle conforme à l'invention, un tel procédé étant caractérisé en ce que la pelle comprend :

35 - une plaque d'intrados présentant, à partir d'un plan transversal :

05 . un galbe longitudinal en direction du bord transversal de bout de pelle,
un galbe transversal en forme d'onde intéressant la partie médiane longitudinale naissant à partir dudit plan, d'amplitude croissant en direction du bord transversal correspondant et raccordé aux bords longitudinaux convergeant de la plaque par deux parties en dièdre conférant audit
10 galbe une section transversale sensiblement en aile de mouette,

- et une plaque d'extrados présentant, à partir d'un plan transversal :

15 . un galbe longitudinal en direction du bord transversal de bout de pelle,
un galbe transversal en forme de ventre naissant à partir dudit plan, d'amplitude croissant en direction du bord transversal correspondant où il affecte une section
20 transversale en forme de lyre se raccordant par deux parties évasées aux bords longitudinaux convergeant,

ledit galbe en forme d'onde et le galbe en forme de ventre délimitant ensemble le fourreau d'emmanchement.

25 Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

30 La fig. 1 est une perspective d'une pelle creuse conforme à l'invention.

La fig. 2 est une coupe-élévation longitudinale prise sensiblement selon le plan II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une perspective illustrant une phase de construction de l'un des éléments constitutifs de l'objet de
35 l'invention.

La fig. 4 est une perspective, analogue à la fig. 1, montrant l'élément constitutif de la pelle obtenu par la mise en oeuvre de moyens selon la fig. 3.

05 La fig. 5 est une coupe-élévation illustrant une autre phase de réalisation d'un second élément constitutif de la pelle.

Les fig. 6 et 7 sont des vues prises, respectivement, selon les lignes VI-VI et VII-VII de la fig. 5.

10 La fig. 8 est une perspective analogue à la fig. 4 illustrant un deuxième élément constitutif de l'objet de l'invention.

Les fig. 1 et 2 montrent que la pelle pour rame de bateau est constituée par un corps creux 1 qui est formé par une plaque d'intrados 2 conformée pour présenter un premier galbe longitudinal défini par un rayon de courbure R_2 intéressant, plus
15 particulièrement, la plaque 2 depuis son plan transversal sensiblement médian $x-x'$ jusqu'au bord transversal extrême 3 correspondant au bout de pale. La plaque 2 est conformée pour présenter, dans la partie située à l'opposé du bord transversal 3 par rapport au plan $x-x'$, une conformation 4, analogue à une onde
20 transversale naissant sensiblement à partir du plan $x-x'$ et croissant en amplitude en direction du bord transversal 5 opposé au bord 3. La conformation 4 suit le plan médian longitudinal $y-y'$ et présente, dans le plan du bord 5, une section transversale sensiblement en aile de mouette incluant des portions 6
25 sensiblement en dièdre, raccordant l'onde 4 aux bords longitudinaux 7. De façon traditionnelle, les bords longitudinaux 7 sont exécutés pour comporter des tronçons $7a$ s'étendant de façon convergente et en direction du bord transversal 5.

La pelle selon l'invention est également constituée par
30 une plaque d'extrados 8, affectant sensiblement la même forme en plan que la plaque 2. La plaque 8 présente un rayon de courbure R_8 sensiblement plus grand que le rayon R_2 intéressant la partie prenant naissance de la plaque comprise entre le plan $x-x'$ et le bord transversal 9. La plaque d'extrados 8 est conformée, à
35 partir du plan $x-x'$ et à l'opposé du bord transversal 9, pour

présenter un ventre longitudinal 10 naissant à partir du plan $x-x'$ et croissant en amplitude jusqu'au bord transversal 11. Le ventre 10 présente, en coupe transversale parallèle au plan $x-x'$, une forme approximative d'une lyre possédant des parties extrêmes 12 évasées raccordant le ventre à des parties convergeantes 13a des bords longitudinaux 13.

Les plaques 2 et 8 sont assemblées entre elles par collage le long des bords longitudinaux 7 et 13 et des bords transversaux 3 et 9 définissant le bout de pale. L'association des plaques 2 et 8 est effectuée de manière que, par leurs faces dites internes 2a et 8a, ces plaques délimitent, par la conformation 4 et le ventre 10, un fourreau d'emmanchement 14 dont la section transversale, ouverte dans le plan des bords transversaux 5 et 11, décroît progressivement en direction du bout de pale. Le fourreau d'emmanchement 14 occupe ainsi le plan médian longitudinal $y-y'$ de la pelle et constitue un logement pour la réception et l'emmanchement d'une queue 15, de conformation complémentaire, présentée par la partie terminale d'une hampe ou d'un manche 16 constitutif d'une rame ou d'un aviron. La liaison entre la pelle 1 et la queue 15 est réalisée par collage.

La fig. 1 montre que le fourreau d'emmanchement 14 est, de préférence aussi, délimité par la présence de deux inserts ou noyaux ou cales 17 qui sont rapportés par collage dans les angles rentrants délimités par les faces internes 2a et 8a et le long des parties de bords longitudinaux 7a et 13a. Les cales, noyaux ou inserts 17 sont exécutés pour présenter, parallèlement au plan longitudinal médian $y-y'$, deux faces parallèles 17a prévues pour coopérer avec deux méplats complémentaires 18 présentés par la queue 15. La coopération des faces 17a et des méplats 18 complémentaires permet d'améliorer et renforcer la liaison par collage et d'établir une liaison fonctionnelle exempte de tout risque de rotation relative.

La pelle décrite ci-dessus peut être réalisée de nombreuses manières différentes se prêtant à la conformation des plaques d'intrados 2 et d'extrados 8. De préférence, toutefois,

les plaques 2 et 8 sont réalisées à base de complexes multicouches, de façon à présenter une résistance à la déformation, ainsi qu'un module d'élasticité convenant particulièrement à l'application visée. Selon une méthode préférée de réalisation, les plaques 2 et 8 sont réalisées en contreplaqué multiplis.

Pour réaliser une pelle creuse, telle que décrite ci-dessus, l'invention préconise de procéder de la façon suivante.

Dans un premier temps, comme illustré par la fig. 3, deux feuilles 2_1 sont découpées à partir d'un panneau, de préférence en contreplaqué trois plis, pour présenter en plan la forme développée de la plaque 2. Les feuilles 2_1 sont associées face contre face avec interposition entre elles d'un film fluide de matière adhésive 20, uniformément réparti sur toute la surface, de manière à constituer une pellicule uniforme apte à établir une liaison intime entre les deux feuilles.

Le complexe constitué par les deux feuilles 2_1 assemblées par le film 20 est placé entre l'élément matrice 21 et l'élément poinçon 22 d'un moule 23 réalisé en toute matière convenable et comportant, de façon connue et non représentée aux dessins, des organes d'adaptation mutuelle de serrage et/ou de pressage relatif. L'élément matrice 21 est réalisé pour présenter la conformation de la face interne 2a de la plaque intrados 2, alors que l'élément poinçon 22 est réalisé de manière à présenter la conformation de la face externe de la même plaque.

Le complexe, constitué par les feuilles 2_1 et le film 20, est immobilisé entre les éléments 21 et 22 qui sont réunis pour fermer le moule 23 et conformer le complexe pour lui conférer la forme générale de l'empreinte de moulage délimitée entre les éléments matrice 21 et poinçon 22. Le moule 23 est maintenu fermé jusqu'au moment où le film de matière adhésive 20, initialement fluide, se transforme et durcit en constituant une âme rigide de liaison intime entre les feuilles 21 qui conservent ainsi la conformation complexe qui leur a été imposée par les éléments matrice 21 et poinçon 22.

Le moule 23 est ensuite ouvert pour dégager la plaque

intrados 2 qui est soumise à une opération d'usinage des bords périphériques pour conférer la forme et les dimensions voulues à la plaque qui se présente, tel qu'illustré par la fig. 4.

On procède de même façon avec un jeu de deux feuilles 8₁, associées par un film 24 de matière adhésive fluide. Le jeu de feuilles 8₁ est placé entre un élément matrice 25 et un élément poinçon complémentaire 26 constituant ensemble un moule 27. Les fig. 5 à 7 montrent que, selon le procédé de l'invention, le moulage du complexe, constitué par les feuilles 8₁ et le film 24, consiste, dans un premier temps, à immobiliser, par l'intermédiaire des éléments matrice 25 et poinçon 26, la fibre longitudinale des feuilles 8₁ comprise entre le plan transversal x-x' et le bord transversal 11. Cette immobilisation par pressage est assurée par pincement entre un talon 28 de l'élément matrice 25 et une moulure 29 de l'élément poinçon 26.

De façon simultanée au pincement de la fibre longitudinale, les éléments matrice 25 et poinçon 26 réalisent le cambrage longitudinal selon le rayon de courbure R_g à partir du plan transversal x-x', en direction des bords transversaux correspondants retenus dans une encoche 30 de l'élément matrice 25.

Dans une phase opératoire subséquente, les flancs du complexe, constitué par les feuilles 8₁ et le film 24, compris entre le plan transversal x-x' et les bords 11, sont conformés transversalement par l'intermédiaire de deux serre-flancs 31 montés sur des glissières transversales 32 portées par l'élément matrice 25. Les serre-flancs 31 sont déplacés dans le sens des flèches f₁, de manière à galber les flancs des feuilles 8₁ immobilisées le long de leurs fibres longitudinales entre le talon 28 et la moulure 29.

Cette façon de procéder permet de soumettre les deux feuilles 8₁ à deux galbes localisés, de direction sensiblement orthogonale et de conformer, sans risque de crique ou fente des feuilles, le ventre 10 et les parties évasées 12.

Le moule 27 est maintenu fermé jusqu'à durcissement du film 24, après quoi le moule est ouvert pour libérer une plaque d'extrados 8, soumise à une opération d'usinage pour lui conférer

la forme et les dimensions, tel qu'illustré par la fig. 8.

La pelle est ensuite constituée définitivement en revêtant au moins l'une des plaques, par exemple la plaque d'extrados 8, d'une couche fluide de matière adhésive 33 sur la face interne 8a. La plaque 8 est coiffée par la plaque d'intrados 2, de telle manière que la face interne 2a de cette dernière soit orientée en vis-à-vis du film 33. Les plaques 2 et 8 sont maintenues dans cette position relative par l'intermédiaire d'un moule qui peut être constitué, par exemple, par l'élément matrice 25 du moule 27 et par l'élément poinçon 22 du moule 23. Le moule constitué est maintenu fermé jusqu'à durcissement du film 33 assurant la liaison intime entre les plaques 2 et 8 qui définissent, par leurs faces internes 2a et 8a, le fourreau d'emmanchement 14 délimité par l'onde 4 et le ventre 10.

Il va de soi qu'il serait possible de reporter la phase d'usinage de la pelle après liaison des plaques 2 et 8.

Une dernière phase de réalisation de la pelle consiste alors à placer et rapporter par collage les inserts 17 pour obtenir une pelle définitive, telle qu'illustrée par la fig. 1.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'objet de l'invention permet de réaliser une pelle creuse légère, déformable élastiquement, en forme de caisson possédant de grandes caractéristiques de résistance mécanique, ainsi qu'une réaction à la déformation lui conférant des qualités d'amortissement lors de l'engagé et de la prise d'eau et des caractéristiques de restitution facilitant le dégagé après le mouvement de passé dans l'eau. Le développement des différentes phases du coup d'aviron peut ainsi se dérouler de façon plus progressive et plus satisfaisante pour le rameur en transformant, avec un meilleur rendement, l'effort appliqué sur la rame ou le manche.

Une telle pelle peut être facilement adaptée en bout d'un manche, tel que 16, par conformation de ce dernier pour réaliser la queue 15. Il devient ainsi possible de réaliser et de fabriquer des rames ou avirons donnant pleinement satisfaction, à un prix de revient intéressant et de réparer ou restaurer les avirons ou rames

à pelle en partie au moins détériorée.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. En particulier, il peut être prévu de
05 rapporter entre les feuilles 2₁ et 8₁ ou entre les plaques 2 et 8 une nappe d'armature coopérant avec le film de produit adhésif.

10

15

20

25

30

35

REVENDECATIONS :

05 1 - Pelle creuse pour rame de bateau, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une plaque d'intrados (2) conformée et par une plaque d'extrados (8) conformée, ces deux plaques étant
assemblées par collage le long de leurs bords longitudinaux et de leurs bords transversaux extrêmes correspondant au bout de pelle et délimitant, par leurs bords transversaux opposés aux bords extrêmes, l'entrée ouverte d'un fourreau (14) défini par les faces internes (2a, 8a) des plaques conformées et réservé à
10 l'emmanchement d'une queue complémentaire (15) d'un manche de rame (16).

15 2 - Pelle creuse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des cales ou inserts (17) rapportés par collage à l'intérieur du fourreau (14) dans les angles rentrants définis par les faces internes des plaques et le long des bords longitudinaux.

20 3 - Pelle creuse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les liaisons par collage entre au moins les plaques conformées comprennent une nappe intermédiaire de renforcement.

4 - Pelle creuse selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que chaque plaque est constituée par un complexe multicouche.

25 5 - Pelle creuse selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que chaque plaque est constituée par l'association de deux feuilles (2₁ et 8₁) de contreplaqué multiplis associées à un film de matière adhésive (20, 24).

6 - Pelle creuse selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 30 - une plaque d'intrados (2) présentant, à partir d'un plan transversal :
- . un galbe longitudinal (R₂) en direction du bord transversal (3) de bout de pelle,
 - . un galbe transversal (4) en forme d'onde .
- 35 intéressant la partie médiane

- longitudinale naissant à partir dudit plan, d'amplitude croissant en direction du bord transversal correspondant et raccordé aux bords longitudinaux convergeant (7a) de la plaque par deux parties en dièdre (6) conférant audit galbe une section transversale sensiblement en aile de mouette,
- 05 - et une plaque d'extrados (8) présentant, à partir d'un plan transversal (9) :
- 10 . un galbe longitudinal (R_g) en direction du bord transversal de bout de pelle,
- . un galbe transversal (10) en forme de ventre naissant à partir dudit plan,
- 15 d'amplitude croissant en direction du bord transversal correspondant où il affecte une section transversale en forme de lyre se raccordant par deux parties évasées (12) aux bords longitudinaux convergeant (13a),
- 20 ledit galbe en forme d'onde et le galbe en forme de ventre délimitant ensemble le fourreau d'emmanchement (14).
- 7 - Pelle composite selon la revendication 2, caractérisée en ce que les inserts (17) présentent en vis-à-vis et
- 25 de part et d'autre d'un plan médian longitudinal ($y-y'$) de la pelle deux faces planes (17a) destinées à coopérer avec deux méplats (18) correspondant à la queue (15) du manche.
- 8 - Procédé de fabrication d'une pelle creuse selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il consiste à :
- 30 - associer deux feuilles de matière première face à face par un film de matrice adhésive fluide,
- placer ces deux feuilles dans un moule formé par un poinçon et une matrice définissant ensemble l'empreinte d'une plaque intrados devant être
- 35 conférée aux deux feuilles,

- 05
 - serrer les deux feuilles dans le moule pour les conformer simultanément et laisser durcir le film de matière adhésive qui réalise l'assemblage des deux feuilles formant ensemble la plaque d'intrados conformée,
 - procéder de même pour former une plaque extrados,
 - revêtir, au moins en partie, les faces dites internes des deux plaques d'une couche de produit adhésif,
- 10
 - assembler les deux plaques dans un moule d'assemblage dans lequel elles sont pressées relativement pendant la durée de durcissement du produit adhésif,
 - extraire du moule la pelle obtenue qui est usinée
- 15
 - le long de son bord périphérique pour lui conférer la forme définitive recherchée.

9 - Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il consiste à combler en partie les angles rentrants définis le long des bords longitudinaux par les faces internes des plaques et à partir de l'entrée ouverte du fourreau, par des inserts de forme complémentaire rapportés par collage.

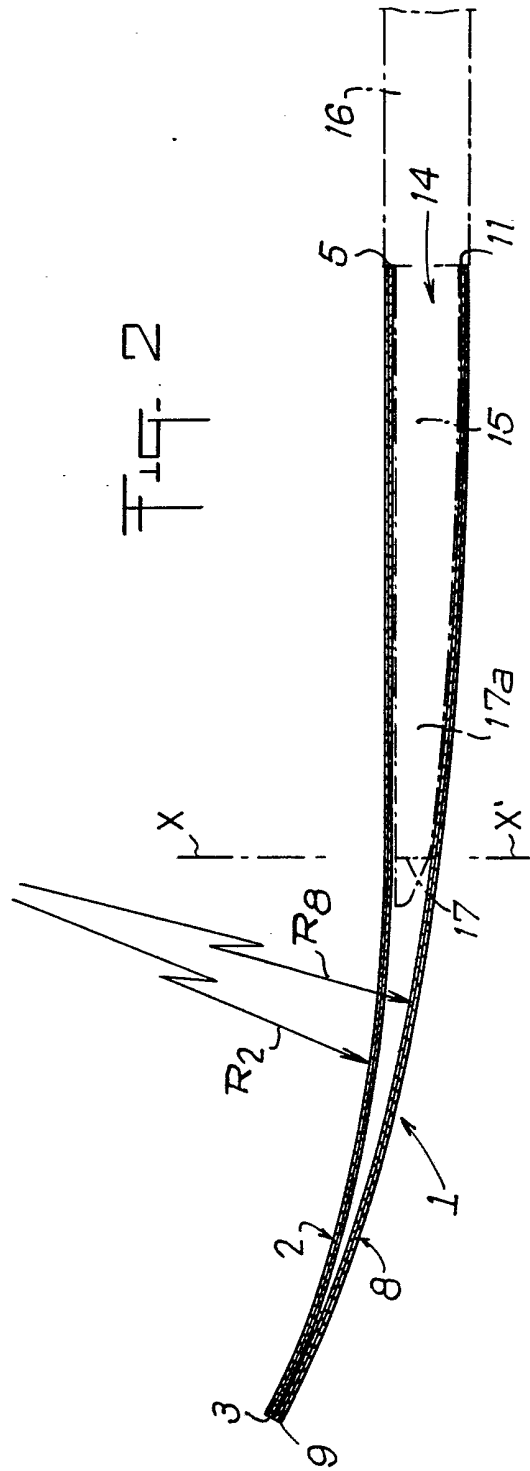
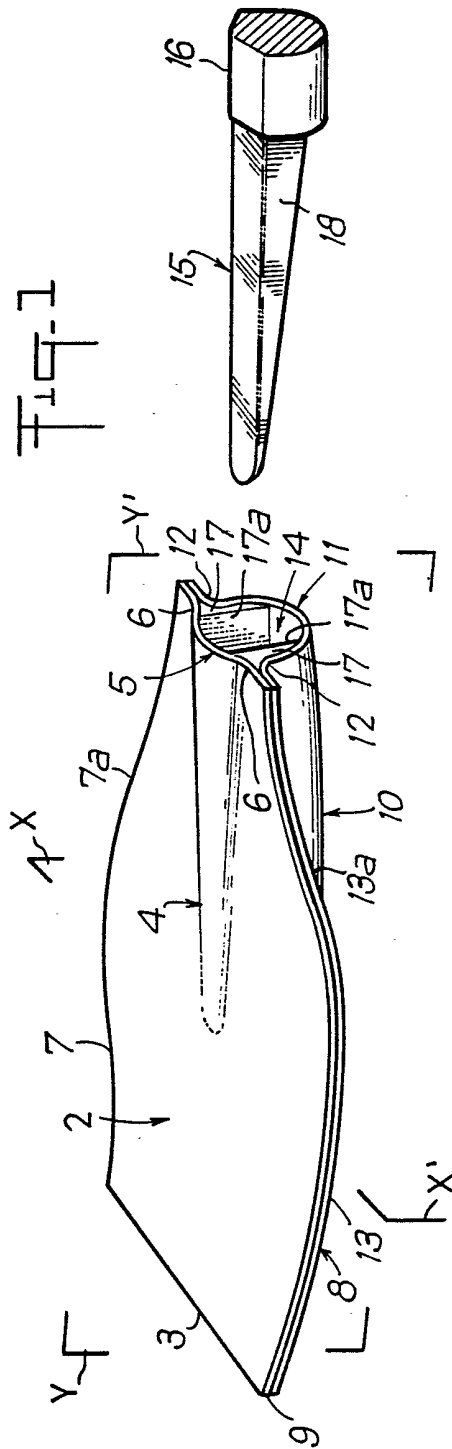
- 10 - Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il consiste pour la plaque extrados à :
- 25
 - disposer les deux feuilles, associées par le film de matière adhésive fluide, entre le poinçon et la matrice du moule correspondant,
 - serrer par le poinçon et la matrice les deux feuilles sur une partie de leur axe médian longitudinal et à partir du bord transversal destiné à délimiter l'entrée ouverte du fourreau d'emmanchement,
 - 30
 - galber et cintrer longitudinalement par le poinçon et la matrice les deux feuilles uniquement au-delà de la zone longitudinale serrée,
 - 35

05

- relever et galber transversalement les flancs des deux feuilles correspondant à la zone longitudinale serrée, en direction l'un de l'autre par deux serre-flancs conformateurs faisant partie de la matrice,
- laisser enfin durcir le film de matière adhésive.

10

1/4



2/4

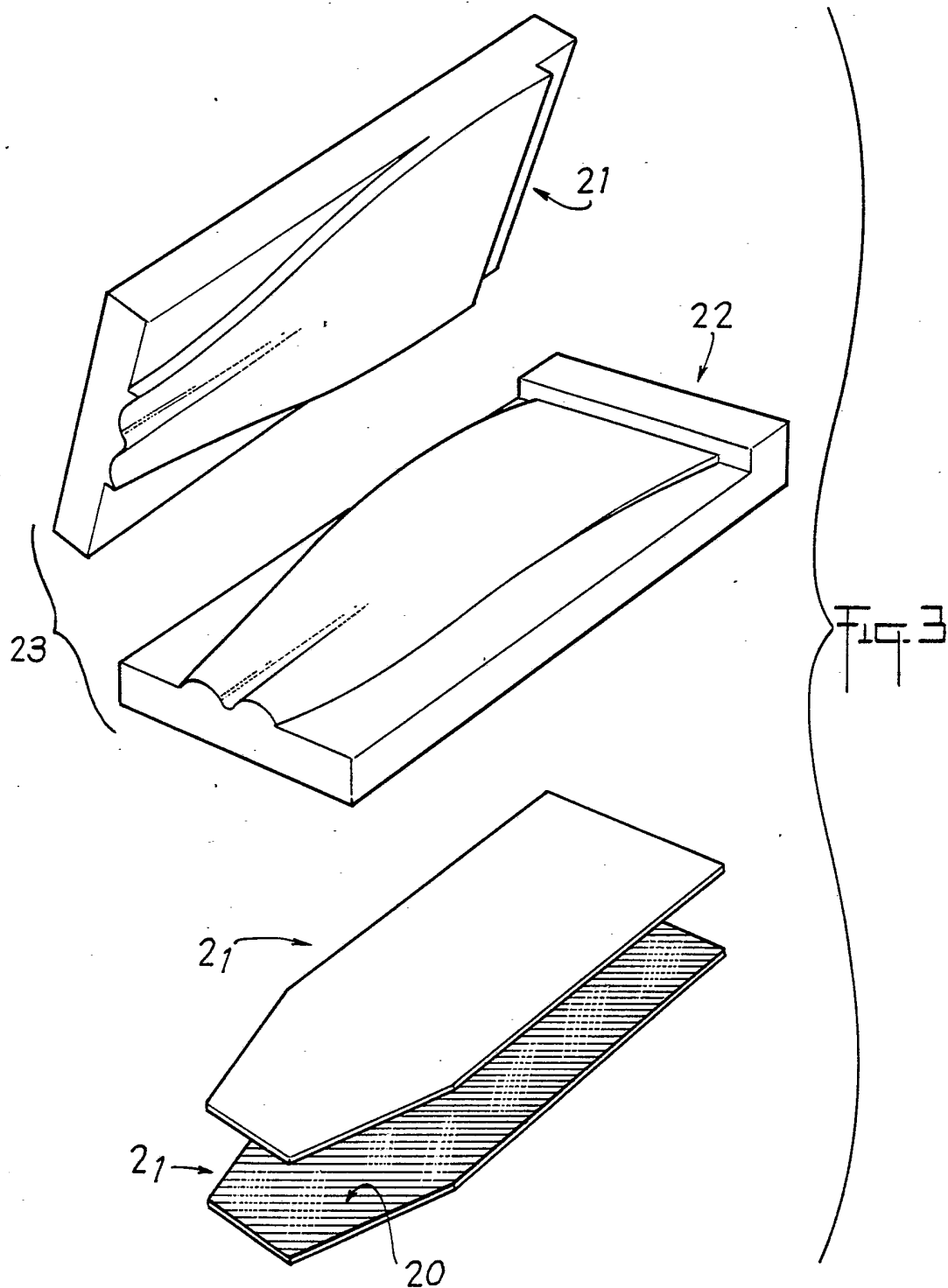


Fig. 4

