

(19)



(11)

EP 2 337 652 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
14.11.2012 Bulletin 2012/46

(51) Int Cl.:
B24B 13/02 (2006.01) B24D 9/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09741349.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2009/051651

(22) Date de dépôt: **01.09.2009**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/029245 (18.03.2010 Gazette 2010/11)

(54) **OUTIL DE SURFAÇAGE À QUALITÉ OPTIQUE**

WERKZEUG ZUR OBERFLÄCHENBEARBEITUNG MIT OPTISCHER QUALITÄT
OPTICAL-GRADE SURFACING TOOL

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **10.09.2008 FR 0856075**

(43) Date de publication de la demande:
29.06.2011 Bulletin 2011/26

(73) Titulaire: **Essilor International (Compagnie Générale d'Optique) 94220 Charenton Le Pont (FR)**

(72) Inventeur: **MEYNEN, Mathieu F-94227 Charenton Cedex (FR)**

(74) Mandataire: **Lepelletier-Beaufond, François Santarelli 14 avenue de la Grande Armée B.P. 237 75822 Paris Cedex 17 (FR)**

(56) Documents cités:
FR-A- 2 834 662 FR-A- 2 857 610

EP 2 337 652 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention a trait au surfaçage à qualité optique, pour des surfaces telles qu'une face d'un verre ophthalmique ou d'une lentille d'appareil photographique ou d'un instrument destiné à l'observation des objets éloignés ou encore une face d'un substrat semi-conducteur.

[0002] Par surfaçage, on entend toute opération visant à modifier l'état d'une surface préalablement façonnée. Il s'agit notamment d'opérations de polissage, doucissage ou dépolissage visant à modifier (diminuer ou augmenter) la rugosité de la surface et/ou à en diminuer l'ondulation.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0003] On connaît déjà, notamment par la demande de brevet français 2 834 662 à laquelle correspond la demande de brevet américain 2005/0101235, par la demande de brevet français 2 857 610 à laquelle correspond la demande de brevet américain 2006/0154581 et par la demande de brevet français 2 900 356 à laquelle correspond la demande internationale WO 2007/128894, un outil de surfaçage d'une surface optique, comportant : un support rigide présentant une surface transversale d'extrémité ; une interface élastiquement compressible assujettie au support rigide, comportant une partie dite centrale qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité du support rigide et une partie dite périphérique qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité du support rigide, présentant une première surface transversale d'extrémité, une seconde surface transversale d'extrémité et une surface latérale s'étendant de la périphérie de la première surface d'extrémité à la périphérie de la seconde surface d'extrémité, ladite première surface d'extrémité étant appliquée contre et recouvrant ladite surface d'extrémité du support rigide ; et un tampon flexible apte à être appliqué contre une surface à travailler, assujetti à l'interface à l'opposé du support rigide, comportant une partie dite centrale qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité du support rigide et une partie dite périphérique qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité du support rigide.

[0004] Pour diminuer la rugosité de la surface optique, on amène l'outil au contact de celle-ci en maintenant sur elle une pression suffisante de l'outil pour que, par déformation de l'interface, le tampon épouse la forme de la surface optique.

[0005] Tout en arrosant la surface optique au moyen d'un fluide, on l'entraîne en rotation par rapport à l'outil (ou réciproquement) et on la balaye au moyen de ce dernier.

[0006] Généralement, on entraîne en rotation la surface optique, son frottement contre l'outil étant suffisant pour entraîner conjointement celui-ci en rotation.

[0007] L'opération de surfaçage nécessite un abrasif qui peut être contenu dans le tampon ou dans le fluide.

[0008] Au cours du surfaçage, l'interface, élastiquement compressible, permet de compenser la différence de courbure entre la surface d'extrémité du support de l'outil et la surface optique.

[0009] Les résultats procurés par ces outils sont en général satisfaisants, mais il est parfois difficile d'éviter certains défauts d'aspect, notamment l'effet de peau d'orange (en anglais : orange skin) et de moutonné (en anglais : sheeplike).

[0010] On a déjà proposé, pour remédier à ces défauts d'aspect, de donner au tampon flexible un diamètre plus grand que le diamètre de l'interface de sorte que le tampon présente une portion annulaire saillant transversalement au-delà de l'interface.

[0011] Cet outil procure une amélioration de l'aspect de surface, mais dans certaines circonstances, il subsiste encore de tels défauts d'aspect.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] L'invention vise à fournir un outil de surfaçage particulièrement performant en matière de minimisation des défauts d'aspect, en particulier mais non exclusivement pour les surfaces à travailler concaves.

[0013] Elle propose à cet effet un outil de surfaçage à qualité optique, comportant : un support rigide présentant une surface transversale d'extrémité ; une interface élastiquement compressible assujettie au support rigide, comportant une partie dite centrale qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité du support rigide et une partie dite périphérique qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité du support rigide, présentant une première surface transversale d'extrémité, une seconde surface transversale d'extrémité et une surface latérale s'étendant de la périphérie de la première surface d'extrémité à la périphérie de la seconde surface d'extrémité, ladite première surface d'extrémité étant appliquée contre et recouvrant ladite surface d'extrémité du support rigide ; et un tampon flexible apte à être appliqué contre une surface à travailler, assujetti à l'interface à l'opposé du support rigide, comportant une partie dite centrale qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité du support rigide et une partie dite périphérique qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité du support rigide ; caractérisé en ce que ledit tampon est porté par une membrane élastiquement extensible, laquelle membrane comporte :

- un plateau central présentant une première surface transversale d'extrémité sur laquelle est collé ledit tampon et une seconde surface transversale d'extrémité appliquée contre et recouvrant ladite seconde surface transversale d'extrémité de ladite interface ; et
- une pluralité de bretelles saillant chacune radialement de la périphérie dudit plateau et présentant

chacune une partie distale en prise avec un moyen d'attache situé au droit de la première surface d'extrémité de l'interface, chaque dite bretelle tournant autour de ladite surface latérale de l'interface puis s'étendant jusqu'audit moyen d'attache, chaque dite bretelle étant tendue.

[0014] La membrane que comporte l'outil selon l'invention offre tout à la fois un maintien en tension du tampon et un ceinturage de la périphérie de l'interface.

[0015] Cela permet à l'outil selon l'invention d'être particulièrement performant, notamment en matière de maintien du contact avec la surface à travailler, y compris lorsque celle-ci présente de fortes variations d'altitude, par exemple lorsqu'il s'agit d'une face d'un verre de lunettes pour corriger la vision d'un porteur presbyte, myope et astigmaté.

[0016] Grâce à ses performances en matière de maintien du contact avec la surface à travailler, l'outil selon l'invention permet d'obtenir une qualité de surfacage particulièrement élevée, en particulier mais non exclusivement pour des surfaces concaves.

[0017] Selon des caractéristiques préférées de mise en oeuvre de la membrane que comporte l'outil selon l'invention :

- une ouverture est ménagée dans la partie distale de chaque dite bretelle afin d'engager cette partie distale sur un élément saillant formant ledit moyen d'attache ;
- ladite ouverture est oblongue ;
- ledit élément saillant appartient audit support rigide ;
- ledit élément saillant appartient à une collerette entourant ledit support rigide ;
- ledit plateau central et lesdites bretelles de ladite membrane sont faits d'une seule pièce ; et/ou
- ledit plateau central est collé par sa seconde surface d'extrémité à ladite seconde surface d'extrémité de ladite interface.

[0018] Selon d'autres caractéristiques préférées en raison du supplément de performances qu'elles procurent :

- l'outil comporte en outre un anneau déformable interposé entre ladite partie périphérique de l'interface et lesdites bretelles ;
- ledit support rigide appartient à une embase comportant une collerette flexible entourant ledit support, ladite interface élastiquement compressible étant appliquée contre et recouvrant une surface d'extrémité de ladite collerette située du même côté que ladite surface d'extrémité ; et/ou
- ladite embase comporte un noyau rigide présentant une surface transversale d'extrémité et une semelle flexible appliquée contre et recouvrant ladite surface d'extrémité, ledit support rigide étant formé par ledit noyau rigide et par une partie dite centrale de ladite

semelle située au droit de ladite surface transversale d'extrémité du noyau, ladite collerette étant formée par une partie dite périphérique de ladite semelle, s'étendant transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité dudit noyau rigide.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0019] L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés. Sur ceux-ci :

- la figure 1 est une vue en plan d'un outil de surfacage conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus de l'ensemble formé de la membrane de mise en tension et du tampon, illustré à plat ;
- la figure 3 est la vue en coupe repérée par III-III sur la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue semblable à la figure 3, mais montrant comment se déforme l'outil au contact d'une surface à travailler concave ; et
- la figure 5 est une vue partielle en coupe montrant une variante des moyens d'attache des bretelles.

DESCRIPTION DETAILLEE D'EXEMPLES DE REALISATION

[0020] L'outil 10 illustré sur les dessins comporte une embase 11, une interface élastiquement compressible 12 assujettie à l'embase 11, un tampon flexible 13 assujettie à l'interface 12 à l'opposé de l'embase 11, une membrane 14 de mise en tension du tampon 13 et un anneau déformable 16 interposé entre la partie périphérique de l'interface 12 et les bretelles 18 de la membrane 14.

[0021] D'une façon générale, à l'exception de la membrane 14, l'outil 10 est globalement cylindrique à symétrie de révolution et présente un axe de symétrie noté X qui définit une direction dite longitudinale.

[0022] L'embase 11 comporte un noyau rigide 20 et une semelle flexible 21. Du côté que l'on voit en bas sur la figure 3, l'embase 11 présente une surface d'extrémité 25 qui s'étend transversalement.

[0023] En l'absence de contrainte, soit dans une position non représentée car la membrane de mise en tension 14 agit sur la semelle 21 y compris dans la position de repos illustrée sur les figures 1 et 3, la surface d'extrémité 25 est plane.

[0024] L'interface 12 présente une première surface d'extrémité 26, une seconde surface d'extrémité 27 et une surface latérale 28 s'étendant de la périphérie de la surface 26 à la périphérie de la surface 27.

[0025] En l'absence de contrainte, soit, comme expliqué ci-dessus, dans une position non illustrée, l'interface 12 a la forme générale d'un disque.

[0026] L'interface 12, par sa surface 26, est appliquée contre et recouvre la surface 25 de l'embase 11.

[0027] L'assujettissement entre l'embase 11 et l'interface 12 se fait ici par collage sur la totalité des surfaces 25 et 26.

[0028] L'embase 11 présente une cavité 30 débouchant à l'opposé de la surface d'extrémité 25 et s'étendant suivant la direction longitudinale sur une partie de l'épaisseur de l'embase 11.

[0029] La cavité 30 est disposée de façon centrale et est prévue pour le montage de l'outil 10 sur la tête de la broche d'une machine de surfacage.

[0030] La cavité 30 présente une portion sphérique 31 conformée globalement comme les trois quarts d'une sphère et une portion cylindrique 32 s'étendant entre la portion 31 et le débouché de la cavité 30.

[0031] La tête de broche prévue pour être accueillie dans la cavité 30 comporte une extrémité en portion de sphère conformée comme la portion 31 et une portion cylindrique de plus petit diamètre que la portion 32.

[0032] L'assemblage entre l'embase 11 et la broche de la machine se fait par simple encliquetage, la matière entourant la portion cylindrique 31 étant capable de se déformer pour que la partie sphérique de la tête de la broche se loge dans la portion 32.

[0033] Lorsque la tête de broche est engagée dans la cavité 30, l'outil 10 coopère en liaison rotule par rapport à la broche.

[0034] La cavité 30 est ménagée dans le noyau rigide 20, que l'on va maintenant décrire plus en détail.

[0035] Le noyau 20 comporte un corps 35 et une tête 36.

[0036] Le corps 35 comporte un flasque annulaire 37 et un goujon fileté 38 saillant du flasque 37 du côté que l'on voit en haut sur la figure 2, le goujon 38 étant disposé au centre du flasque 37.

[0037] C'est dans le goujon 38 qu'est ménagée la cavité 30.

[0038] La surface d'extrémité 40 du corps 35 que l'on voit en bas sur la figure 3, est plate et continue, les surfaces d'extrémité respectives du flasque 37 et du goujon 38 étant à fleur l'une de l'autre.

[0039] En pratique, ici, le flasque 37 est en métal, par exemple en acier, et le goujon 38 est en matière plastique relativement rigide surmoulée sur le flasque 37. La rigidité du goujon 38 est choisie pour que celui-ci puisse tout à la fois ne pas se déformer au niveau de la surface 40 et se déformer au niveau de la portion cylindrique 32 pour permettre l'encliquetage de la tête de broche dans la cavité 30.

[0040] Sur sa surface latérale externe saillant du flasque 37, le goujon 38 présente un filetage lui permettant de coopérer avec l'alésage taraudé que présente en son centre la tête 36, laquelle coopère avec le corps 35 à la façon d'un écrou.

[0041] En pratique, ici, la tête 36 a une forme globalement annulaire de même diamètre externe que le flasque 37, avec deux évidements latéraux 41 pour dégager deux faces plates 42 parallèles entre elles et parallèles à la direction axiale ou longitudinale X, afin de permettre de

serrer et de desserrer la tête 36 par rapport au flasque 37 avec une clé conventionnelle pour écrou.

[0042] La semelle 21 est ici formée par une galette flexible 51.

[0043] En l'absence de contrainte, la galette 51 a la forme générale d'un disque ayant un diamètre semblable à celui de l'interface 12.

[0044] La galette 51 est disposée concentriquement au reste de l'outil, et en particulier concentriquement à l'interface 12 et au noyau 20.

[0045] La galette 51 a ici une épaisseur semblable à celle de la membrane 14.

[0046] La galette 51 est assujettie au noyau 20 par collage de sa surface transversale d'extrémité que l'on voit en haut sur la figure 3 à la totalité de la surface 40.

[0047] La surface transversale d'extrémité de la galette 51 que l'on voit en bas sur la figure 3, forme la surface transversale d'extrémité 25 de l'embase 11.

[0048] Compte-tenu de la rigidité de la surface d'extrémité 40 du noyau 20 et de l'absence de compressibilité suivant la direction axiale ou longitudinale X de la galette 51, ou en tout cas de sa très faible compressibilité en comparaison de la compressibilité de l'interface 12, la portion centrale 51a de la galette 51 située au droit de la surface d'extrémité 40 peut être considérée comme rigide puisqu'elle ne peut pas fléchir comme la portion périphérique 51 b qui se trouve transversalement au-delà de la surface 40.

[0049] Ainsi, l'embase 11 comporte :

- un support rigide 60 formé par le noyau 20 et la partie centrale 51a de la galette 51, ce support rigide présentant une surface transversale d'extrémité correspondant à la partie centrale 25a de la surface 25 située au droit de la surface d'extrémité 40 ; et
- une collerette flexible 61, formée par la partie périphérique 51 b de la galette 51, cette collerette entourant le support rigide 60, l'interface élastiquement compressible 12 étant appliquée contre et recouvrant la surface d'extrémité 25b de la collerette 61 et la surface d'extrémité 25a du support rigide 60.

[0050] On notera que l'interface élastiquement compressible 12 comporte une partie centrale 12a qui se trouve au droit de la surface transversale d'extrémité 40 ou 25a et une partie périphérique 12b qui se trouve transversalement au-delà de la surface d'extrémité transversale 40 ou 25a.

[0051] De même, le tampon flexible 13 comporte une partie centrale 13a qui se trouve au droit de la surface d'extrémité 40 ou 25a et une partie périphérique 13b qui se trouve transversalement au-delà de la surface d'extrémité 40 ou 25a.

[0052] En l'absence de contrainte, le tampon 13 a la forme générale d'un disque de diamètre légèrement plus grand que celui de l'interface 12. L'épaisseur du tampon 13 est sensiblement plus faible que l'épaisseur de l'interface 12.

[0053] La membrane 14 est réalisée en matériau élastiquement extensible d'épaisseur sensiblement plus faible que l'épaisseur de l'interface 12.

[0054] Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 2, la membrane 14 comporte un plateau central 15 et une pluralité de bretelles identiques 18, ici au nombre de six, saillant radialement de la périphérie du plateau 15.

[0055] Sur la figure 1, la membrane 14 est montrée en trait fort telle que mise en place sur le reste de l'outil 10, tandis que l'une des bretelles 18 est montrée à plat en trait mixte. Sur la figure 2, le tampon 13 et la membrane 14 sont montrés à plat.

[0056] En l'absence de contrainte, le plateau 15 a la forme générale d'un disque de diamètre semblable à celui de l'interface 12.

[0057] Le plateau central 15 présente, du côté que l'on voit en bas sur la figure 3 (côté non visible sur la figure 2), une surface transversale d'extrémité 22 et, du côté que l'on voit en haut sur la figure 3 (côté visible sur la figure 2), une surface transversale d'extrémité 23.

[0058] Ici, le tampon 13 est appliqué contre et recouvre la surface d'extrémité 22 et est assujéti à la membrane 14 par collage sur la totalité de la surface 22.

[0059] Du côté opposé au tampon 13, le plateau 15 est appliqué contre et recouvre la surface d'extrémité 27 de l'interface 12. Ici, le plateau 15 est assujéti à l'interface 12 par collage de sa surface d'extrémité 23 sur la totalité de la surface d'extrémité 27 de l'interface 12.

[0060] Chacune des bretelles 18 présente une partie distale dans laquelle est ménagée une ouverture 19 qui est ici oblongue.

[0061] En variante, les ouvertures 19 sont conformées différemment, par exemple en étant circulaires.

[0062] Les bretelles 18 ont ici la forme d'une bande dont la largeur est plus grande du côté du plateau central 15 que du côté de la portion distale, la diminution de largeur étant régulière sur la longueur des bretelles.

[0063] Ici, le plateau central 15 et les bretelles 18 sont faits d'une seule pièce à partir d'un disque de matière dans lequel ont été découpés les espaces se trouvant à l'origine entre les bretelles.

[0064] Dans l'outil 10, chacune des bretelles 18 tourne autour de la surface latérale 28 de l'interface 12 et autour de l'anneau déformable 16 puis s'étend jusqu'au goujon 38 qui est engagé dans l'ouverture 19, le goujon 38 formant ainsi un moyen d'attache de la partie distale de chaque bretelle 18 au droit de la surface d'extrémité 26 de l'interface 12.

[0065] Les parties distales respectives des bretelles 18 sont empilées les unes sur les autres et sont enserrées entre le corps 35 et la tête 36 du noyau 20.

[0066] Lorsqu'elle est ainsi en prise avec le goujon 38, chacune des bretelles 18 est tendue, son agencement, et en particulier l'emplacement de l'ouverture 19, ayant été prévu en conséquence.

[0067] La mise en prise des bretelles 18 sur le goujon 38 procure ainsi une mise en tension du plateau central

15 de la membrane 14, et donc une mise en tension du tampon 13 qui est collé sur le plateau 15.

[0068] Cette mise en tension permet au tampon 13 de travailler dans de meilleures conditions, et en particulier élimine ou en tous cas limite fortement les risques d'apparition, lors du surfaçage, de plis sur le tampon 13.

[0069] En outre, le tampon 13 bénéficie, grâce au plateau 15 de la membrane 14, d'un supplément de tenue qui rend possible l'utilisation d'un tampon 13 particulièrement mince.

[0070] L'agencement des bretelles 18 est ici tel que l'interface 12, sous l'effet de la mise en tension procurée par les bretelles 18, prend une conformation où sa partie périphérique 12b est relevée, de sorte que la surface 70 du tampon 13 prévue pour venir au contact de la surface à travailler est légèrement convexe.

[0071] On notera que la mise en tension du tampon 13 grâce à la membrane 14 offre l'intérêt de permettre un réglage aisé de son intensité, par simple variation de l'emplacement de l'ouverture 19 des bretelles 18, offrant ainsi une excellente répétabilité d'un outil à l'autre.

[0072] On notera d'ailleurs qu'il est possible de prévoir plusieurs orifices tels que 19 sur les bretelles 18, afin d'offrir, avec une même membrane telle que 14, plusieurs intensités de mise en tension du tampon tel que 13.

[0073] On notera encore que le fait d'entourer la surface latérale 28 de l'interface 12 avec les bretelles 18 procure un effet de ceinturage qui est favorable au comportement de l'outil 10 lors des déformations, en particulier parce qu'un tel ceinturage s'oppose au cisaillement de l'interface 12 à sa périphérie.

[0074] Lorsque l'outil 10 est appliqué contre une surface à travailler concave telle que la surface 71 montrée sur la figure 4, l'interface élastiquement compressible 12 se déforme pour permettre à la surface 70 d'épouser la surface 71.

[0075] On voit que l'interface 12 se comprime fortement au niveau de la partie centrale 12a.

[0076] Pour effectuer une opération de surfaçage, la lentille 72 à laquelle appartient la surface 71 est montée sur un support rotatif (non représenté) et l'outil 10 est appliqué contre la surface 71 avec une force suffisante pour que le tampon 13 épouse sa forme.

[0077] L'outil 10 est ici, quant à lui, libre en rotation en étant toutefois décentré par rapport à la surface optique 71.

[0078] Le frottement relatif de la surface à travailler 71 et du tampon 13 suffit à entraîner en rotation l'outil 10 dans le même sens que la lentille 72, autour de l'axe X de symétrie.

[0079] On arrose la surface optique 71 avec un fluide d'arrosage non abrasif ou abrasif, selon que le tampon 13 exerce ou non par lui-même cette fonction.

[0080] Afin de balayer la totalité de la surface optique 71, l'outil 10 est déplacé au cours du surfaçage selon une trajectoire radiale, le point d'intersection de l'axe X de l'outil 10 avec la surface optique 71 effectuant un mouvement de va-et-vient entre deux points de rebrousse-

ment.

[0081] Au cours du surfaçage, le fait que la membrane 14 offre tout à la fois un maintien en tension du tampon 13 et un ceinturage de la périphérie de l'interface 12, permet à l'outil d'être particulièrement performant en matière de maintien du contact avec la surface 71 à travailler, y compris lorsque celle-ci présente de fortes variations d'altitude, par exemple s'il s'agit d'une face d'un verre de lunettes pour corriger la vision d'un porteur presbyte, myope et astigmaté.

[0082] L'effet bénéfique procuré par le ceinturage de la portion périphérique de l'interface 12 par les bretelles 18, notamment en matière d'uniformité de la pression exercée sur la surface à travailler telle que 71, est renforcé par la présence de l'anneau déformable 16, qui procure lui aussi une certaine uniformisation des efforts du fait de son caractère continu.

[0083] On notera que la présence de la collerette 61 est également favorable à la répartition uniforme de la pression exercée sur la surface à travailler.

[0084] La figure 5 illustre une variante de l'outil 10 dans laquelle les moyens d'attache permettant de mettre en prise les parties distales des bretelles 18 ne sont pas formés par le goujon 38 du noyau 20, mais par des tétons saillant de la semelle 61.

[0085] Dans cette variante, la galette 51 est remplacée par une galette 51' présentant dans une position intermédiaire entre le noyau 20 et l'anneau 16, un téton 55 à tête bombée, saillant du côté que l'on voit en haut sur la figure 3, c'est-à-dire à l'opposé de l'interface 12.

[0086] Dans cette variante, les bretelles 18 sont plus courtes afin qu'elles puissent opérer la mise en tension recherchée par engagement de leur ouverture 19 sur le téton 55 correspondant.

[0087] Ici, la galette 51' et le téton 55 sont faits en matière moulée d'une seule pièce, mais il est bien entendu possible de rapporter le téton 55 ou analogue par collage ou tout autre moyen de fixation.

[0088] Dans des variantes non représentées, les moyens d'attache des bretelles telles que 18, tout en restant au droit de la surface d'extrémité 26 de l'interface 12, sont différents du goujon 38 et des tétons 55, par exemple, au moins pour certaines bretelles, une portion de la broche sur laquelle est monté l'outil ; des tétons semblables aux tétons 55 répartis sur la périphérie d'un noyau tel que 20 ou d'un support rigide tel que 60 ; ou encore des moyens d'accrochage n'appartenant pas à un noyau ou support rigide, par exemple des crochets situés à des emplacements semblables à ceux des tétons 55.

[0089] Dans l'outil 10, l'assujettissement entre l'ensemble formé par le tampon 13 et par la membrane 14 au reste de l'outil comporte le collage du plateau central 15 sur l'interface 12. Cela permet d'éviter que le plateau 15 puisse glisser par rapport à l'interface 12.

[0090] En variante, dans des configurations où le risque de glissement est faible, l'assujettissement entre l'ensemble formé par le tampon tel que 13 et par la mem-

brane telle que 14 se fait uniquement par les bretelles telles que 18.

[0091] Il est également possible, dans certaines circonstances, d'opérer l'assujettissement du noyau tel que 20 ou du support rigide tel que 60 au reste de l'outil, uniquement par les bretelles telles que 18.

[0092] Dans l'outil 10 illustré, le diamètre du tampon 13 est supérieur au diamètre du plateau 15. En variante, le diamètre du tampon 13 est différent, par exemple identique voire légèrement plus petit que le diamètre du plateau 15.

[0093] Dans l'outil 10 illustré, le tampon 13 est directement collé sur le plateau 15. En variante, une galette intermédiaire est interposée entre le tampon 13 et le plateau 15.

[0094] Dans une variante non représentée de l'outil 10, prévue pour travailler une surface à concavité plus prononcée que la surface 71, la surface d'extrémité telle que 40 ou 25a n'est pas plate mais convexe et/ou l'interface telle que 12 a une conformation initiale incurvée de façon correspondante tout en restant équi-épaisse.

[0095] Dans d'autres variantes non représentées, la galette 51 a une épaisseur sensiblement différente de celle de la membrane 14 ; une galette supplémentaire, de plus petit diamètre que la galette 51 et de plus grand diamètre que le flasque 37, est interposée entre le flasque 37 et la galette 51 ; le support rigide 60 et la collerette 61 sont remplacés par un support rigide et une collerette agencés différemment, par exemple comme décrits dans la demande de brevet français 2 900 356 à laquelle correspond la demande internationale WO 2007/128894 ; et/ou il n'existe pas une telle collerette.

[0096] De nombreuses autres variantes sont possibles en fonction des circonstances et l'on rappelle à cet égard que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

Revendications

1. Outil de surfaçage à qualité optique, comportant : un support rigide (60) présentant une surface transversale d'extrémité (25a) ; une interface élastiquement compressible (12) assujettie au support rigide (60), comportant une partie dite centrale (12a) qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité (25a) du support rigide (60) et une partie dite périphérique (12b) qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité (25a) du support rigide (60), présentant une première surface transversale d'extrémité (26), une seconde surface transversale (27) d'extrémité et une surface latérale (28) s'étendant de la périphérie de la première surface d'extrémité (26) à la périphérie de la seconde surface d'extrémité (27), ladite première surface d'extrémité (26) étant appliquée contre et recouvrant ladite surface d'extrémité (25a) du support rigide (60) ; et un tampon flexible (13) apte à être appliqué contre une surface

à travailler (71), assujetti à l'interface (12) à l'opposé du support rigide (60), comportant une partie dite centrale (13a) qui se trouve au droit de ladite surface d'extrémité (25a) du support rigide et une partie dite périphérique (13b) qui se trouve transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité (25a) du support rigide ; **caractérisé en ce que** ledit tampon (13) est porté par une membrane élastiquement extensible (14), laquelle membrane comporte :

- un plateau central (15) présentant une première surface transversale (22) d'extrémité sur laquelle est collé ledit tampon (13) et une seconde surface transversale d'extrémité (23) appliquée contre et recouvrant ladite seconde surface transversale d'extrémité (27) de ladite interface (12) ; et
- une pluralité de bretelles (18) saillant chacune radialement de la périphérie dudit plateau (15) et présentant chacune une partie distale en prise avec un moyen d'attache (38 ; 55) situé au droit de la première surface d'extrémité (26) de l'interface (12), chaque dite bretelle (18) tournant autour de ladite surface latérale (28) de l'interface (12) puis s'étendant jusqu'audit moyen d'attache, chaque dite bretelle (18) étant tendue.

2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une ouverture (19) est ménagée dans la partie distale de chaque dite bretelle (18) afin d'engager cette partie distale sur un élément saillant (38 ; 55) formant ledit moyen d'attache.
3. Outil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite ouverture (19) est oblongue.
4. Outil selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ledit élément saillant (38) appartient audit support rigide (60).
5. Outil selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ledit élément saillant (55) appartient à une collerette (61) entourant ledit support rigide (60).
6. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit plateau central (15) et lesdites bretelles (18) de ladite membrane (14) sont faits d'une seule pièce.
7. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit plateau central (15) est collé par sa seconde surface d'extrémité (23) à ladite seconde surface d'extrémité (27) de ladite interface (12).
8. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à

7, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre un anneau déformable (16) interposé entre ladite partie périphérique (12b) de l'interface (12) et lesdites bretelles (18).

- 5 9. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit support rigide (60) appartient à une embase (11) comportant une collerette flexible (61) entourant ledit support, ladite interface élastiquement compressible (12) étant appliquée contre et recouvrant une surface d'extrémité (25b) de ladite collerette (61) située du même côté que ladite surface d'extrémité (25a).
- 10 10. Outil selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ladite embase (11) comporte un noyau rigide (20) présentant une surface transversale d'extrémité (40) et une semelle flexible (21) appliquée contre et recouvrant ladite surface d'extrémité (40), ledit support rigide (60) étant formé par ledit noyau rigide (20) et par une partie dite centrale de ladite semelle (21) située au droit de ladite surface transversale d'extrémité (40) du noyau (20), ladite collerette (61) étant formée par une partie dite périphérique (51b) de ladite semelle (21), s'étendant transversalement au-delà de ladite surface d'extrémité (40) dudit noyau rigide (20).

30 Claims

- 35 1. Optical grade surfacing tool, including: a rigid support (60) having a transverse end surface (25a), an elastically compressible interface (12) attached to the rigid support (60), including a central part (12a) which is in line with said end surface (25a) of the rigid support (60) and a peripheral part (12b) that is transversely beyond said end surface (25a) of the rigid support (60), having a first transverse end surface (26), a second transverse end surface (27) and a lateral surface (28) extending from the periphery of the first end surface (26) to the periphery of the second end surface (27), said first end surface (26) being pressed against and covering said end surface (25a) of the rigid support (60); and a flexible pad (13) adapted to be pressed against a surface (71) to be worked, attached to the interface (12) on the opposite side to the rigid support (60), including a central part (13a) that is in line with said end surface (25a) of the rigid support and a peripheral part (13b) that is transversely beyond said end surface (25a) of the rigid support; **characterized in that** said pad (13) is carried by an elastically stretchy membrane (14), said membrane including:
 - 45 - a central plateau (15) having a first transverse end surface (22) to which said pad (13) is stuck and a second transverse end surface (23)

- pressed against and covering said second transverse end surface (27) of said interface (12); and
- a plurality of straps (18) each projecting radially from the periphery of said plateau (15) and each having a distal part interengaged with an attachment means (38; 55) situated in line with the first end surface (26) of the interface (12), each of said straps (18) passing around said lateral surface (28) of the interface (12) and then extending as far as said attachment means, each said strap (18) being taut.
2. Tool according to claim 1, **characterized in that** an opening (19) is formed in the distal part of each of said straps (18) in order to engage that distal part over a projecting element (38; 55) forming said attachment means.
 3. Tool according to claim 2, **characterized in that** said opening (19) is oblong.
 4. Tool according to either of claims 2 or 3, **characterized in that** said projecting element (38) is part of said rigid support (60).
 5. Tool according to either of claims 2 or 3, **characterized in that** said projecting element (55) is part of a flange (61) around said rigid support (60).
 6. Tool according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** said central plateau (15) and said straps (18) of said membrane (14) are made in one piece.
 7. Tool according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the second end surface (23) of said central plateau (15) is stuck to said second end surface (27) of said interface (12).
 8. Tool according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** it further includes a deformable ring (16) disposed between said peripheral part (12b) of the interface (12) and said straps (18).
 9. Tool according to any of claims 1 to 8, **characterized in that** said rigid support (60) is part of a base (11) including a flexible collar (61) around said support, said elastically compressible interface (12) being pressed against and covering an end surface (25b) of said collar (61) located on the same side as said end surface (25a).
 10. Tool according to claim 9, **characterized in that** said base (11) includes a rigid core (20) having a transverse end surface (40) and a flexible backing plate (21) pressed against and covering said end surface (40), said rigid support (60) being formed by said rigid core (20) and by a central part of said backing

plate (21) located in line with said transverse end surface (40) of the core (20), said collar (61) being formed by a peripheral part (51b) of said backing plate (21) extending transversely beyond said end surface (40) of said rigid core (20).

Patentansprüche

1. Werkzeug zur optischen Endbearbeitung umfassend: einen steifen Träger (60) aufweisend eine Grenzquerfläche (25a); ein dem steifen Träger (60) zugeordnetes elastischkompressibles Zwischenelement (12), umfassend einen Mittelabschnitt (12a), welcher sich gegenüberstehend der Grenzfläche (25a) des steifen Trägers (60) befindet und einen Randabschnitt (12b), welcher sich quer jenseits der Grenzfläche (25a) des steifen Trägers (60) befindet, aufweisend eine erste Grenzquerfläche (26), eine zweite Grenzquerfläche (27) und eine Lateralfäche (28), sich erstreckend vom Rand der ersten Grenzquerfläche (26) hin zum Rand der zweiten Grenzfläche (27), wobei die erste Grenzquerfläche (26) anliegend an und die Grenzfläche (25a) des steifen Trägers (60) bedeckend ist; ein flexibles Kissen (13), dazu geeignet an eine zu bearbeitende Fläche (71) angewendet zu werden, gegenüberliegend des steifen Trägers (60) dem Zwischenelement (12) zugeordnet, umfassend einen Mittelabschnitt (13a), welcher sich gegenüberstehend der Grenzfläche (25a) des steifen Trägers (60) befindet und einen Randabschnitt (13b), welcher sich quer jenseits der Grenzfläche (25a) des steifen Trägers (60) befindet; **dadurch gekennzeichnet dass** das Kissen (13) mittels einer elastisch-dehnbaren Membran (14) gehalten wird, wobei die Membran umfasst:
 - einen Mittelbereich (15) aufweisend eine erste Grenzquerfläche (22) an welche das Kissen (13) geklebt ist und eine zweite Grenzquerfläche (23) anliegend an und die zweite Grenzquerfläche (27) des Zwischenelement (12) bedeckend; und
 - eine Vielzahl von Trägern (18), jeweils radial vorspringend vom Rand des Mittelbereiches (15) und jeweils aufweisend einen distalen Abschnitt, mit einem Befestigungsmittel (38; 55) in Eingriff stehend, befindlich gegenüberstehend der ersten Grenzquerfläche (26) des Zwischenelements (12), wobei sich jeder Träger (18) um die Lateralfäche (28) des Zwischenelements (12) dreht und sich anschliessend bis zu dem Befestigungsmittel erstreckt, wobei jeder Träger (18) gespannt ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Öffnung (19) im distalen Abschnitt auf jeden Trägers (18) aufgenommen ist, um diesen distalen Abschnitt in Eingriff mit einem vor-

springenden Element (38; 55) zu bringen, das Befestigungsmittel ausbildend.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (19) länglich ist. 5
4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vorspringende Element (38) zugehörig zum steifen Träger (60) ist. 10
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vorspringende Element (55) zugehörig zu einem Kragen (61) ist, welcher den steifen Träger (60) einfasst. 15
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelbereich (15) und die Träger (18) der Membran (14) einstückig ausgeführt sind. 20
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelbereich (15) mit seiner zweiten Grenzquerfläche (23) an die zweite Grenzquerfläche (27) des Zwischenelements (12) geklebt ist. 25
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiterhin einen verformbaren Ring (16) umfasst, dem Randabschnitt (12b) des Zwischenelements (12) und den Trägern (18) zwischen gelagert. 30
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der steife Träger (60) zu einem Sockel (11) gehört, umfassend einen flexiblen Kragen (61), welcher den Träger (60) einfasst, wobei das elastisch-kompressible Zwischenelement (12) an eine Grenzfläche (25b) des Kragens (61) angewendet und diese bedeckend ist, welche an derselben Seite als die Grenzfläche (25a) befindlich ist. 40
10. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (11) einen steifen Kern (20) umfasst, aufweisend eine Grenzquerfläche (40) und einen flexiblen Belag (21), welcher an die Grenzquerfläche (40) angewendet und diese bedeckend ist, wobei der steife Träger (60) durch den steifen Kern (20) und durch einen Mittelabschnitt des Belages (21) gebildet wird, sich befindlich gegenüberstehend der Grenzquerfläche (40) des Kerns (20), wobei der Kragen (61) durch einen Randabschnitt (51b) des Belags (21) gebildet wird, sich erstreckend quer jenseits der Grenzquerfläche (40) des steifen Kerns (20). 55

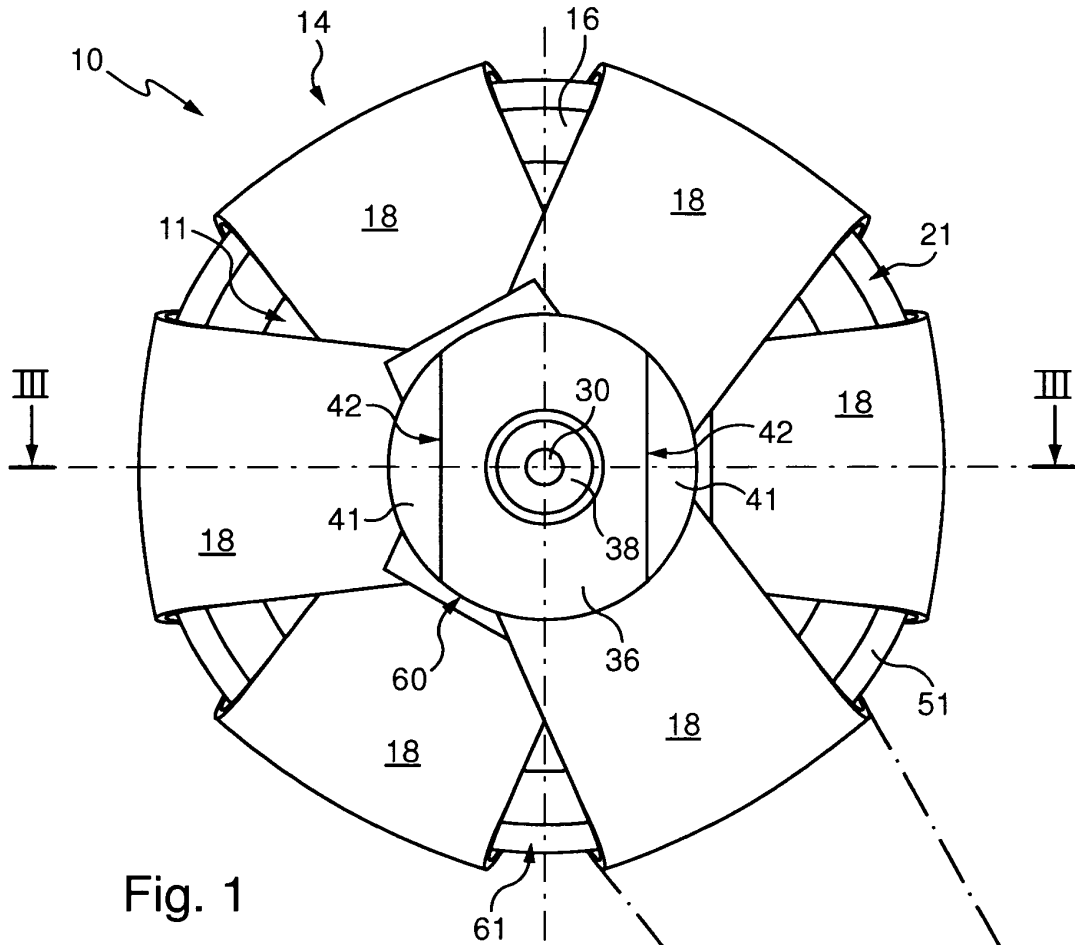


Fig. 1

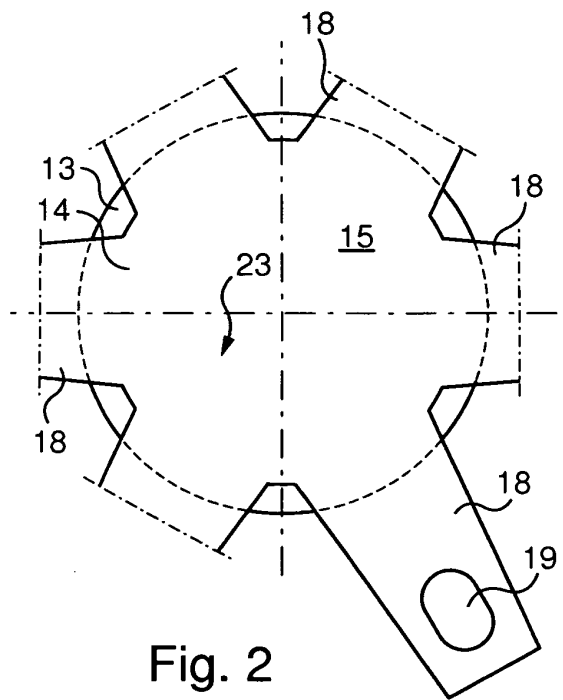


Fig. 2

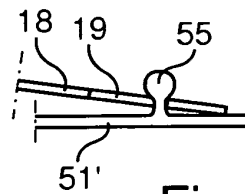
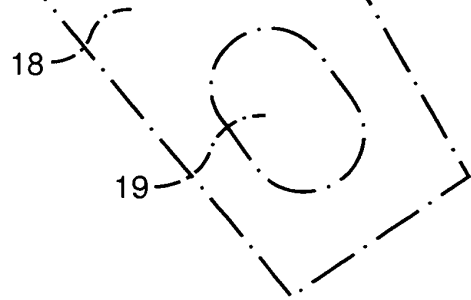


Fig. 5

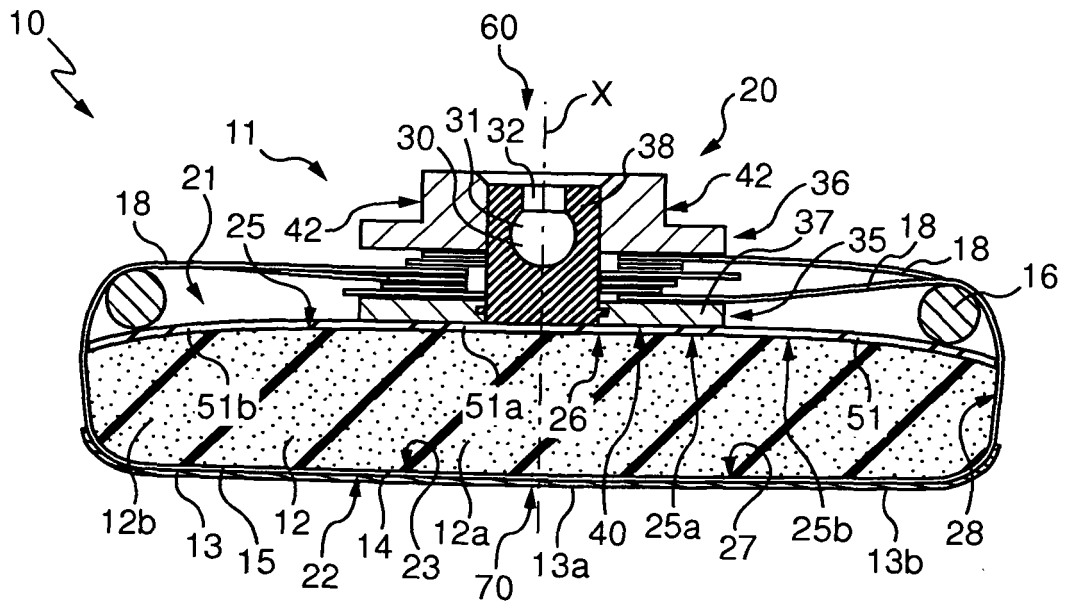


Fig. 3

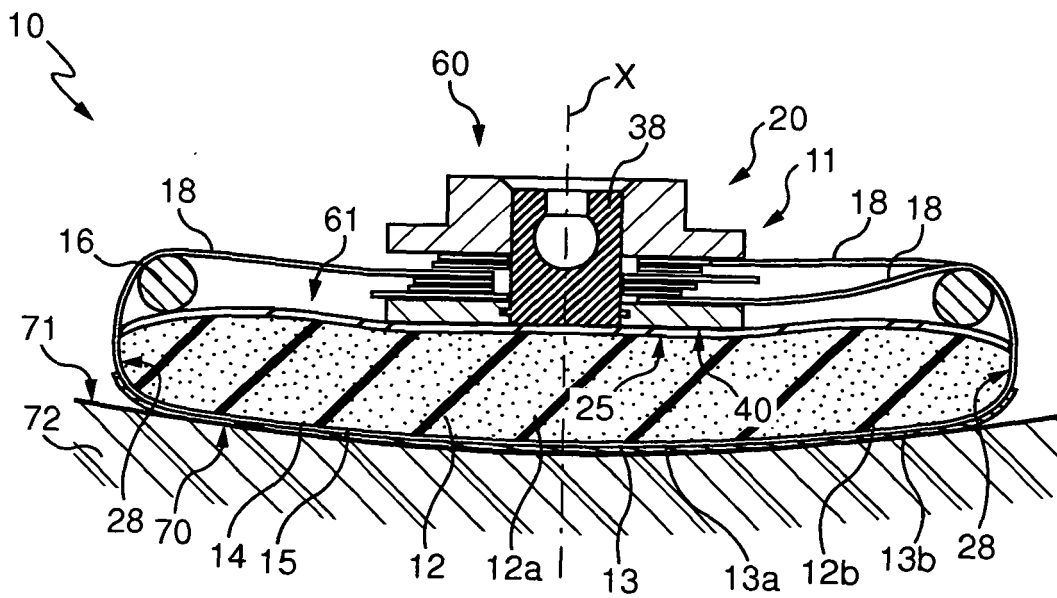


Fig. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2834662 [0003]
- US 20050101235 A [0003]
- FR 2857610 [0003]
- US 20060154581 A [0003]
- FR 2900356 [0003] [0095]
- WO 2007128894 A [0003] [0095]