

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 066 919 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.10.2002 Bulletin 2002/44

(51) Int Cl.7: **B24B 13/01**, B24D 7/18

(21) Numéro de dépôt: **00401626.7**

(22) Date de dépôt: **08.06.2000**

(54) **Outil de lissage pour surface optique, en particulier pour lentille ophtalmique**

Endbearbeitungswerkzeug für optische Oberfläche, insbesondere für optische Linze

Finishing tool for optical surface, especially for optical lens

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **02.07.1999 FR 9908564**

(43) Date de publication de la demande:
10.01.2001 Bulletin 2001/02

(73) Titulaire: **ESSILOR INTERNATIONAL (Compagnie
Générale d'Optique)
F-94220 Charenton-le-Pont (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Bernard, Joel
94490 Ormesson sur Marne (FR)**
• **Padiou, Jean-Marc
94500 Champigny-sur-Marne (FR)**

(74) Mandataire: **Remy, Fabienne
Cabinet Bonnet Thirion
12, Avenue de la Grande-Armée
75017 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 4 549 372

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 juillet 1997 (1997-07-31) & JP 09 085605 A (NIKON CORP), 31 mars 1997 (1997-03-31)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30 janvier 1998 (1998-01-30) & JP 09 239666 A (NIKON CORP), 16 septembre 1997 (1997-09-16)**

EP 1 066 919 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale les outils du type de ceux mis en oeuvre pour le lissage d'une surface optique.

[0002] Par lissage, on entend, ici, de manière usuelle, aussi bien le polissage que le doucissage d'une telle surface.

[0003] D'une manière générale, les outils mis en oeuvre pour assurer un tel lissage, et cela est le cas, notamment, pour les lentilles ophtalmiques, comportent, d'une part, un support, qui est rigide, et, d'autre part, un organe de travail, qui est solidaire du support précédent.

[0004] La présente invention vise plus particulièrement le cas où cet organe est de forme générale annulaire et où il est au moins en partie élastiquement déformable.

[0005] Un outil de lissage comportant un tel organe de travail se trouve par exemple décrit dans le modèle d'utilité allemand No 298 03 158.

[0006] Grâce à sa forme annulaire, il est possible de conférer à l'organe de travail des dimensions et une rigidité suffisantes pour qu'il soit à même de générer l'effet de lissage recherché, tout en minimisant, par son évitement central, son volume global, et, donc, la quantité de matière élastiquement déformable qui est effectivement à déformer.

[0007] Le compromis ainsi trouvé est d'autant plus avantageux que, en pratique, la partie utile d'un tel organe de travail, c'est-à-dire la partie de cet organe de travail qui travaille le plus, en est la partie périphérique, lorsque, comme en l'espèce, cet organe de travail est, en service, l'objet d'un mouvement de rotation autour de son axe.

[0008] Corollairement, la partie élastiquement déformable de cet organe de travail permet avantageusement à celui-ci de s'adapter au mieux à la surface à lisser tout en assurant un équilibrage optimal de la pression de contact correspondante.

[0009] La présente invention a d'une manière générale pour objet une disposition permettant un meilleur contrôle de cet organe de travail.

[0010] De manière plus précise, elle a pour objet un outil de lissage pour surface optique du genre comportant, d'une part, un support, qui est rigide, et, d'autre part, un organe de travail, qui est de forme annulaire, et qui est au moins en partie élastiquement déformable, cet outil de lissage étant d'une manière générale caractérisé en ce que le support forme, en creux, un logement annulaire, et en ce que l'organe de travail est rapporté sur ce support à la faveur du fond de ce logement annulaire, en faisant cependant évidemment saillie au-delà du support.

[0011] Autrement dit, par le logement annulaire qu'il comporte pour le recevoir, le support mis en oeuvre englobe à sa racine l'organe de travail, et il est ainsi à même d'assurer le maintien et le guidage de cet organe de

travail, au bénéfice des conditions de travail de celui-ci.

[0012] En outre, en canalisant le gonflement dont est inévitablement l'objet en service la partie élastiquement déformable de cet organe de travail, ce support facilite l'obtention d'une répartition uniforme de la pression de contact entre cet organe de travail et la surface optique travaillée.

[0013] Préférentiellement, pour satisfaire au mieux à ce gonflement, il est prévu, en creux, sur l'une au moins des surfaces latérales du logement annulaire du support suivant l'invention, au moins une gorge de déchargement.

[0014] Ainsi, un compromis avantageux est également trouvé entre, d'une part, le maintien et le guidage recherchés pour l'organe de travail, et, d'autre part, le volume de réception disponible pour la partie malgré tout déformée de celui-ci.

[0015] Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence au dessin annexé sur lequel la figure unique est une vue en coupe axiale d'un outil de lissage suivant l'invention.

[0016] Tel qu'illustré sur cette figure, et de manière connue en soi, l'outil de lissage 10 suivant l'invention comporte, globalement, d'une part, un support 11, qui est rigide, et, d'autre part, un organe de travail 12, qui est solidaire du support 11.

[0017] De manière connue en soi, également, et tel que schématisé en traits mixtes sur la figure, le support 11 est porté par une broche 13 propre à en permettre l'entraînement en rotation.

[0018] Soit A l'axe de rotation correspondant.

[0019] En pratique, le support 11 forme une pièce de révolution autour de cet axe de rotation A.

[0020] De manière connue en soi, enfin, l'organe de travail 12 est de forme générale annulaire, en ayant pour axe l'axe de rotation A, et, suivant des dispositions décrites plus en détail ultérieurement, il est au moins en partie élastiquement déformable.

[0021] Suivant l'invention, le support 11 forme, en creux, sur sa surface transversale 14 opposée à la broche 13, c'est-à-dire sur sa surface libre, un logement annulaire 15, et l'organe de travail 12 est rapporté sur ce support 11 à la faveur du fond 16 de ce logement annulaire 15, en faisant cependant évidemment saillie au-delà du support 11, c'est-à-dire au-delà de la surface transversale 14 de celui-ci.

[0022] En pratique, comme l'organe de travail 12, le logement annulaire 15 du support 11 a pour axe l'axe de rotation A.

[0023] En pratique, également, la surface transversale 14 du support 11 s'étend sensiblement perpendiculairement à cet axe de rotation A.

[0024] Outre le fond 16, le logement annulaire 15 que présente le support 11 est délimité par deux surfaces latérales 17, 18, l'une interne, l'autre externe, qui sont coaxiales, en étant l'une et l'autre axées sur l'axe de rotation A, et qui, en pratique, sont l'une et l'autre globa-

lement cylindriques, en s'étendant l'une et l'autre sensiblement perpendiculairement au fond 16.

[0025] Préférentiellement, et cela est le cas dans la forme de réalisation représentée, le support 11 comporte, en creux, sur l'une au moins des surfaces latérales 17, 18 de son logement annulaire 15, au moins une gorge de déchargement 19.

[0026] Par exemple, et tel que représenté, il y a une gorge de déchargement 19, et une seule, sur chacune des surfaces latérales 17, 18 du logement annulaire 15 du support 11.

[0027] Cette gorge de déchargement 19 s'étend dans la zone médiane des surfaces latérales 17, 18, en concernant plus de la moitié de la hauteur de celles-ci, et, dans la forme de réalisation représentée, son fond 20 est cylindrique, en étant axé sur l'axe de rotation A.

[0028] Dans la forme de réalisation représentée, l'organe de travail 12 est lui-même délimité par des surfaces latérales 21, 22 cylindriques, l'une interne, l'autre externe, et il couvre la totalité du fond 16 du logement annulaire 15 du support 11.

[0029] Soit D1 le diamètre interne de l'organe de travail 12, D2 son diamètre externe, et E1 son épaisseur.

[0030] Soit, corollairement, E2 la largeur du logement annulaire 15 du support 11 à son débouché à l'extérieur.

[0031] Préférentiellement, et cela est le cas dans la forme de réalisation représentée, cette largeur E2 est supérieure à l'épaisseur E1 de l'organe de travail 12, en sorte qu'il subsiste, de part et d'autre de cet organe de travail 12, au débouché du logement annulaire 15 du support 11, un jeu J.

[0032] Dans la forme de réalisation représentée à titre d'exemple, qui concerne plus particulièrement le cas où la surface optique à travailler appartient à une pièce en matière minérale non représentée, l'organe de travail 12 est en trois parties.

[0033] Il comporte, tout d'abord, à compter du fond 16 du logement annulaire 15 du support 11, un noyau élastiquement déformable 12A.

[0034] Ce noyau élastiquement déformable 12A est par exemple en élastomère.

[0035] Son élasticité est choisie en fonction de la capacité de déformation souhaitée et de l'effort d'appui à soutenir en fonctionnement.

[0036] Par exemple, la dureté de ce noyau élastiquement déformable 12A est comprise entre 30 et 80 degrés shore A, en étant de préférence comprise entre 50 et 60 degrés shore A.

[0037] De préférence, et tel que représenté, le noyau élastiquement déformable 12A s'étend au-delà du support 11.

[0038] Autrement dit, il fait saillie sur la surface transversale 14 de celui-ci.

[0039] Dans la forme de réalisation représentée, l'organe de travail 12 comporte, ensuite, entre son noyau élastiquement déformable 12A et sa surface de travail 24, celle-ci étant formée par sa surface libre opposée au fond 16 du logement annulaire 15, une couche de

surface 12B, qui est elle-même élastiquement déformable, mais dont l'élasticité est inférieure à celle du noyau élastiquement déformable 12A précédent.

[0040] Tandis que le noyau élastiquement déformable 12A a à charge d'encaisser les déformations de la surface optique travaillée, en permettant ainsi une adaptation de l'ensemble à cette surface optique, la couche de surface 12B a à charge de conférer à l'ensemble toute la rigidité nécessaire pour permettre le lissage recherché.

[0041] Par exemple, cette couche de surface 12B est en polyuréthane.

[0042] Mais elle peut aussi être en élastomère, pourvu que cet élastomère soit moins déformable que celui constituant le noyau élastiquement déformable 12A.

[0043] Préférentiellement, la dureté de la couche de surface 12B est au moins égale à 50 degrés shore A.

[0044] Par exemple, elle est comprise entre 80 et 90 degrés shore A.

[0045] Préférentiellement, également, la hauteur de la couche de surface 12B parallèlement à l'axe de rotation A est adaptée en fonction de la flexibilité désirée.

[0046] Si nécessaire, il peut d'ailleurs être prévu une réalisation multicouche de cette couche de surface 12B, pour générer un gradient d'élasticité.

[0047] Dans la forme de réalisation représentée, l'organe de travail 12A comporte, enfin, à son extrémité libre, un film abrasif 12C, qui en forme la surface de travail 24.

[0048] Par exemple, ce film abrasif 12C est en polyester, et il porte des grains abrasifs dont la granulométrie est comprise entre 0,25 et 45µm.

[0049] Mais, en variante, au lieu d'être agglomérés dans un tel film abrasif 12C, ces grains abrasifs peuvent être apportés par un fluide porteur, tel qu'un liquide, un gel ou aérosol par exemple, et être entraînés par un drap de support, en tissu ou en mousse par exemple, ou par une grille, en étant par exemple floqués sur ce drap de support ou sur cette grille.

[0050] Par exemple, les trois parties constitutives de l'organe de travail 12, c'est-à-dire le noyau élastiquement déformable 12A, la couche de surface 12B, et le film abrasif 12C, sont solidarisées les unes aux autres par collage, et, de même, cet organe de travail 12 est lui-même solidarisé par collage au support 11.

[0051] Préférentiellement, les dimensions de l'organe de travail 12 sont choisies suffisamment grandes vis-à-vis de celles des défauts à lisser pour que ceux-ci n'influent pas sur les composantes de forme à respecter pour la surface optique travaillée, et suffisamment petites pour que l'outil s'adapte localement à la forme de la pièce, de façon à ce que l'écart entre les déformations de la surface de travail 24 et la surface à traiter soit aussi petit que possible.

[0052] A titre d'exemple, et sans qu'il puisse en résulter une quelconque limitation de la présente invention, il sera indiqué, ici, que, à cet égard, des résultats particulièrement satisfaisants ont été obtenus avec les va-

leurs dimensionnelles suivantes :

- D1 compris entre 6 et 16 mm, en étant préférentiellement compris entre 6 et 10 mm,
- D2 compris entre 10 et 20 mm, en étant préférentiellement compris entre 10 et 15 mm,
- E1 compris entre 2 et 4 mm, en étant préférentiellement compris entre 2 et 3 mm.

[0053] En pratique, l'élasticité de la couche de surface 12B peut varier de celle du noyau élastiquement déformable 12A jusqu'à celle d'un métal.

[0054] Autrement dit, suivant une variante de réalisation non représentée, cette couche de surface 12B est formée d'un pellicule métallique, fine et flexible.

[0055] Suivant une autre variante de réalisation également non représentée, qui convient plus particulièrement au cas où la surface optique travaillée appartient à une pièce en matière organique, la couche de surface 12B est purement et simplement supprimée.

[0056] D'une manière plus générale, la présente invention ne se limite à la forme de réalisation plus particulièrement décrite et représentée, mais englobe toute variante d'exécution comme définie dans les revendications suivantes.

Revendications

1. Outil de lissage pour surface optique, du genre comportant, d'une part, un support (11), qui est rigide, et, d'autre part, un organe de travail (12), qui est de forme générale annulaire, et qui est au moins en partie élastiquement déformable, **caractérisé en ce que** le support (11) forme, en creux, un logement annulaire (15), et **en ce que** l'organe de travail (12) est rapporté sur ce support (11) à la faveur du fond (16) de ce logement annulaire (15), en faisant cependant évidemment saillie au-delà du support (11).
2. Outil de lissage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de travail (12) comporte, à compter du fond (16) du logement annulaire (15) du support (11), un noyau élastiquement déformable (12A).
3. Outil de lissage suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** le noyau élastiquement déformable (12A) de l'organe de travail (12) s'étend au-delà du support (11).
4. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 2, 3, **caractérisé en ce que** la dureté du noyau élastiquement déformable (12A) de l'organe de travail (12) est comprise entre 30 et 80 degrés shore A.
5. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que**, entre son noyau élastiquement déformable (12A) et sa surface de travail (24), l'organe de travail (12) comporte une couche de surface (12B), qui est elle-même élastiquement déformable, mais dont l'élasticité est inférieure à celle du noyau élastiquement déformable (12A) précédent.
6. Outil de lissage suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** la dureté de la couche de surface (12B) de l'organe de travail (12) est au moins égale à 50 degrés shore A.
7. Outil de lissage suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la dureté de la couche de surface (12B) de l'organe de travail (12) est comprise entre 80 et 90 degrés shore A.
8. Outil de lissage suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la dureté de la couche de surface (12B) de l'organe de travail (12) est celle d'un métal.
9. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe de travail (12) comporte, à son extrémité libre, un film abrasif (12C), qui en forme la surface de travail (24).
10. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le diamètre interne (D1) de l'organe de travail (12) est compris entre 6 et 16 mm.
11. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le diamètre externe (D2) de l'organe de travail (12) est compris entre 10 et 20 mm.
12. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'épaisseur (E1) de l'organe de travail (12) est comprise entre 2 et 4 mm.
13. Outil de lissage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le support (11) comporte, en creux, sur l'une au moins des surfaces latérales (17, 18) de son logement annulaire (15), au moins une gorge de déchargement (19).
14. Outil de lissage suivant la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il y a** une gorge de déchargement (19) sur chacune des surfaces latérales (17, 18) du logement annulaire (15) du support (11).

Claims

1. A tool for smoothing optical surfaces including a rigid support (11) and a generally annular working member (12) which is at least in part elastically deformable, **characterized in that** the support (11) forms a recessed annular housing (15) and **in that** the working member (12) is attached to said support (11) via the bottom (16) of said annular housing (15) but projects beyond the support (11). 5
2. A smoothing tool according to claim 1 **characterized in that** the working member (12) has an elastically deformable core (12A) adjoining the bottom (16) of the annular housing (15) of the support (11). 10
3. A smoothing tool according to claim 2 **characterized in that** the elastically deformable core (12A) of the working member (12) extends beyond the support (11). 15
4. A smoothing tool according to claims 2 and 3 **characterized in that** the Shore A hardness of the elastically deformable core (12A) of the working member (12) is from 30 degrees to 80 degrees. 20
5. A smoothing tool according to any of claims 2 to 4 **characterized in that** the working member (12) has a surface layer (12B) between its elastically deformable core (12A) and its working surface (24) which is itself elastically deformable but less elastic than the above elastically deformable core (12A). 25
6. A smoothing tool according to claim 5 **characterized in that** the Shore A hardness of the surface layer (12B) of the working member (12) is at least 50 degrees. 30
7. A smoothing tool according to claim 6 **characterized in that** the Shore A hardness of the surface layer (12B) of the working member (12) is from 80 degrees to 90 degrees. 35
8. A smoothing tool according to claim 6 **characterized in that** the hardness of the surface layer (12B) of the working member (12) is that of a metal. 40
9. A smoothing tool according to any of claims 1 to 8 **characterized in that** the working member (12) has an abrasive film (12C) at its free end which forms its working surface (24). 45
10. A smoothing tool according to any of claims 1 to 9 **characterized in that** the inside diameter (D1) of the working member (12) is from 6 mm to 16 mm. 50
11. A smoothing tool according to any of claims 1 to 10 **characterized in that** the outside diameter (D2) of 55

the working member (12) is from 10 mm to 20 mm.

12. A smoothing tool according to any of claims 1 to 11 **characterized in that** the thickness (E1) of the working member (12) is from 2 mm to 4 mm.
13. A smoothing tool according to any of claims 1 to 12 **characterized in that** the support (11) has at least one relief groove (19) on at least one lateral surface (17, 18) of its annular housing (15).
14. A smoothing tool according to claim 13 **characterized in that** it includes a relief groove (19) on each lateral surface (17, 18) of the annular housing (15) of the support (11).

Patentansprüche

1. Glättungswerkzeug für eine optische Fläche, vom Typ, umfassend einerseits eine Stützeinrichtung (11), die steif oder fest ist, und andererseits eine Arbeitseinrichtung (12), die generell ringförmig und zumindest teilweise elastisch verformbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützeinrichtung (11) rückspringend eine ringförmige Aufnahme (15) ausbildet und daß die Arbeitseinrichtung (12) an der Stützeinrichtung (11) mittels des Bodens (16) der ringförmigen Aufnahme (15) befestigt ist, wobei sie jedoch selbstverständlich über die Stützeinrichtung (11) vorspringt.
2. Glättungswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Arbeitseinrichtung (12), ausgehend vom Boden (16) der ringförmigen Aufnahme (15) der Stützeinrichtung (11) einen elastisch verformbaren Kern (12A) umfaßt.
3. Glättungswerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elastisch verformbare Kern (12A) der Arbeitseinrichtung (12) sich über die Stützeinrichtung (11) hinaus erstreckt.
4. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Härte des elastisch verformbaren Kernes (12A) der Arbeitseinrichtung (12) enthalten ist zwischen 30 und 80 Grad Shore A.
5. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem elastisch verformbaren Kern (12A) und der Arbeitsfläche (24) der Arbeitseinrichtung (12) diese eine Flächenschicht (12B) umfaßt, die selbst elastisch verformbar ist, deren Elastizität jedoch geringer ist als jene des elastisch verformbaren Kernes (12A).

6. Glättungswerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Härte der Flächenschicht (12B) der Arbeitseinrichtung (12) zumindest gleich ist zu 50 Grad Shore A. 5
7. Glättungswerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Härte der Flächenschicht (12B) der Arbeitseinrichtung (12) enthalten ist zwischen 80 und 90 Grad Shore A. 10
8. Glättungswerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Härte bzw. Festigkeit der Flächenschicht (12B) der Arbeitseinrichtung (12) jene eines Metalles ist. 15
9. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Arbeitseinrichtung (12) an ihrem freien Ende einen abrasiven Film (12C) umfaßt, der die Arbeitsfläche (24) ausbildet. 20
10. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innendurchmesser (D1) der Arbeitseinrichtung (12) enthalten ist zwischen 6 und 16 mm. 25
11. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außendurchmesser (D2) der Arbeitseinrichtung (12) enthalten ist zwischen 10 und 20 mm. 30
12. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke (E1) der Arbeitseinrichtung (12) enthalten ist zwischen 2 und 4 mm. 35
13. Glättungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützeinrichtung (11) im hohlen oder rückspringend an zumindest einer der Lateralfächen (17, 18) der ringförmigen Aufnahme (15) zumindest eine Ausstoßrinne (19) umfaßt. 40
14. Glättungswerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Ausstoßrinne (19) an jeder der Lateralfächen (17, 18) der ringförmigen Aufnahme (15) der Stützeinrichtung (11) ausgebildet ist. 45

50

55

