



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 393 855 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **B24B 1/00, B24B 13/005**

(21) Anmeldenummer: **03102667.7**

(22) Anmeldetag: **28.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **30.08.2002 DE 10240783**

(71) Anmelder: **Schneider GmbH + Co. KG
35239 Steffenberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schneider, Gunter
35037, Marburg (DE)**
• **Krämer, Klaus
35232, Dauphtetal-Friedensdorf (DE)**
• **Buchenauer, Helwig
35232, Dauphtetal-Buchenau (DE)**

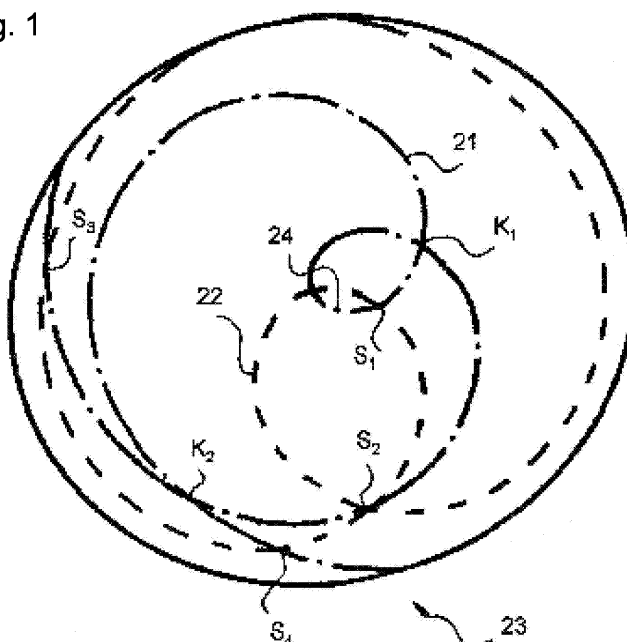
(74) Vertreter: **Sartorius, Peter, Dipl.-Ing. et al
Sartorius - Thews & Thews
Postfach 18 73
68708 Schwetzingen (DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen von optischen Linsen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche mit mindestens einer ersten Bearbeitungsstufe, bei der mindestens ein erster Bearbeitungsschritt mit einem Schneidwerkzeug erfolgt, wobei das Schneidwerkzeug aufgrund der Vorschubgeschwindigkeit nebeneinander liegende Rillen auf dem Werkstück generiert. Im ersten Bearbeitungsschritt wird die Drehzahl des Werkstücks von einem Startwert ω_s am Werkstückaußendurchmes-

ser auf einen Endwert ω_e im Bereich der Drehachse des Werkstücks erhöht, wobei ω_s einen Wert zwischen 750 U/min und 1500 U/min und ω_e einen Wert zwischen 1500 U/min und 3000 U/min aufweist. Der Abstand von zwei nebeneinander liegenden Rillen wird von einem Startwert d_s am Werkstückaußendurchmesser auf einen Endwert d_e im Bereich der Drehachse des Werkstücks reduziert, wobei d_s einen Wert zwischen 0,2 mm und 0,15 mm und d_e einen Wert zwischen 0,1 mm und 0,05 mm aufweist.

Fig. 1



EP 1 393 855 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche mit mindestens einer ersten Bearbeitungsstufe, bei der mindestens ein erster Bearbeitungsschritt mit einem Schneidwerkzeug erfolgt, wobei das Schneidwerkzeug aufgrund der Vorschubgeschwindigkeit nebeneinander liegende Rillen auf dem Werkstück generiert.

[0002] Es ist bereits ein Herstellungsverfahren ophthalmologischer Linsenoberflächen aus der WO 01/66308 A1 bekannt. Hierbei wird ein im wesentlichen zweistufiges Verfahren beschrieben. In einer ersten Stufe wird das Werkstück mit einem Schneidwerkzeug auf einer kontinuierlichen Bahn bearbeitet, wobei die durch das Schneidwerkzeug generierten Rillen nebeneinander liegen und eine konstante Schrittweite zwischen 0,1 mm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,03 mm und 0,05 mm aufweisen. Es ist auch ein zweiter und ein dritter Verfahrensschritt beschrieben, wobei beim ersten Verfahrensschritt zunächst eine Schrittweite des Werkzeugs von 3 mm, in dem darauf folgenden Verfahrensschritt eine Schrittweite von 2 mm und schließlich im dritten Verfahrensschritt eine Schrittweite von 1 mm benutzt wird.

[0003] In der zweiten Stufe wird das Werkstück mittels eines Glättwerkzeugs auf einer kontinuierlichen Bahn bewegt, wobei zwei nebeneinander liegende Wegstrecken eine konstante Schrittweite zwischen 0,2 mm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,04 mm und 1,25 mm oder genau 0,625 mm aufweisen.

[0004] In der EP 0 849 038 A2 ist eine Hochgeschwindigkeitsdrehmaschine zum Drehen optisch aktiver Oberflächen beschrieben. Der Werkzeugschlitten ist dabei in radialer und axialer Richtung zur Drehachse des Werkstücks bewegbar. Gemäß Anspruch 2 steigt die Drehzahl bei radialer Zustellung des Werkzeugs zur Gewährleistung einer konstanten Schnittgeschwindigkeit. Wertebereiche betreffend die Drehzahl und den Rillenabstand sind nicht beschrieben.

[0005] Die US 6,074,281 beschreibt ein Polierverfahren, bei dem das Werkstück und das Werkzeug einerseits eine Hubbewegung in Richtung einer ersten Achse relativ zueinander ausführen und andererseits um eine zweite nicht parallele Achse rotatorisch zueinander eine Wechselbewegung zum Polieren ausführen. Eine Angabe über den Abstand der dabei generierten Polierbahnen ist nicht gegeben.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche derart auszubilden, daß eine optimale Oberflächengüte gewährleistet ist.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß im ersten Bearbeitungsschritt die Drehzahl des Werkstücks von einem Startwert ω_s zu Beginn der Bearbeitung auf einen Endwert ω_e gegen Ende der Bearbeitung des Werkstücks erhöht wird oder konstant bleibt, wobei die Drehzahl ω einen Wert zwischen 750

U/min und 6000 U/min, 750 U/min und 1500 U/min, 750 U/min und 3000 U/min oder zwischen 1500 U/min und 3000 U/min hat, und der Abstand d von zwei benachbarten Rillen bzw. deren mittlerer Abstand d , d.h. der Abstand d von Mitte zu Mitte, von einem Startwert d_s zu Beginn der Bearbeitung auf einen Endwert d_e gegen Ende der Bearbeitung des Werkstücks verändert oder konstant gehalten wird, wobei der Abstand d einen Wert zwischen 0,05 mm und 0,2 mm, 0,05 mm und 0,1 mm oder 0,15 mm und 0,2 mm hat. Hierdurch wird erreicht, daß die Schnittgeschwindigkeit über nahezu den gesamten Bearbeitungszyklus nicht zu stark abfällt. Durch die Erhöhung des spezifischen Vorschubs, d. h. mit Bezug zur Winkelgeschwindigkeit des Werkstücks, steigt die Schnittgeschwindigkeit entsprechend dem Vorschubanteil an. Die durch das Schneidwerkzeug generierte Oberflächengüte der jeweiligen Schnittlinie ist nahezu einheitlich.

[0008] Zudem ist es von Vorteil, dass in einem zweiten Bearbeitungsschritt der Abstand d auf einen Wert zwischen 0,003 mm und 0,01 mm, insbesondere zwischen 0,008 mm und 0,055 mm, eingestellt bzw. reduziert wird. Ausgehend von einem konstanten Wert im ersten Bearbeitungsschritt wird der Abstand d reduziert. Somit wird eine sehr hohe Oberflächengüte erreicht, die einen geringen Polieraufwand gewährleistet.

[0009] Vorteilhaft ist es hierzu auch, daß die Vorschubgeschwindigkeit S [mm/s] während eines Bearbeitungsschritts konstant gehalten wird. Die absolute Vorschubgeschwindigkeit S ist konstant und der spezifische Vorschub ist gegenproportional zur Winkelgeschwindigkeit, d. h. der spezifische Vorschub sinkt mit steigender Winkelgeschwindigkeit.

[0010] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, daß die Drehzahl des Werkstücks während der Bearbeitung von ω_s auf ω_e **erhöht oder konstant gehalten wird** und der Abstand d der Rillen von d_s auf d_e erweitert, reduziert oder konstant gehalten wird. **Die Änderung der Drehzahl ω und des Abstandes d erfolgen dabei stetig, wobei eine davon abweichende Form der Änderung, z. b. stufenweise auch möglich ist.** Der mit dem Radius abfallende Anteil der Schnittgeschwindigkeit wird durch die Erhöhung der Drehzahl ausgeglichen. Je nach Erhöhung der Drehzahl vergrößert oder reduziert sich dabei der Abstand d der Rillen. Die Änderung der Drehzahl gewährleistet eine einfache Antriebssteuerung betreffend die Winkelgeschwindigkeit des Werkstücks und die in radialer Richtung des Werkstücks verlaufende translatorische Bewegung des Werkzeugs.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, daß die Schnittgeschwindigkeit S_C während eines Bearbeitungsschritts in etwa konstant gehalten wird, wobei S_C einen Wert zwischen 1 m/s und 24 m/s, insbesondere zwischen 8 m/s und 14 m/s aufweist und die Schnittgeschwindigkeit S_C über einen Teilradius R_T des Werkstücks konstant gehalten wird, wobei R_T zwischen 0 % und 87,5 %, insbesondere zwischen 0 % und 85 % beträgt bzw. zwischen

12,5 % und 100 %, insbesondere zwischen 15 % und 100 % des Gesamtradius, gemessen vom Werkstückmittelpunkt, beträgt. Zur Mittelachse des Werkstücks hin müßte die Winkelgeschwindigkeit unendlich groß sein, damit die Schnittgeschwindigkeit konstant gehalten würde. Demnach sinkt die Schnittgeschwindigkeit im Bereich des Werkstückmittelpunktes innerhalb der letzten Millimeter stetig ab.

[0012] Vorteilhaft ist es auch, daß in einer zweiten Bearbeitungsstufe das Werkstück mit einem Polierwerkzeug bearbeitet wird, wobei der Abstand d_p von zwei nacheinander generierten Polierbahnen höchstens zwischen 1 mm und 20 mm, insbesondere zwischen 5 mm und 15 mm groß ist. Das Polierwerkzeug weist einen Durchmesser von etwa 30 mm auf, so daß mit Rücksicht auf die Krümmung der Werkstückoberfläche und bei einem Abstand d_p zwischen 1 mm und 20 mm eine Überdeckung der Polierbahnen gewährleistet ist.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß mindestens eine kontinuierliche Polierbahn auf dem Werkstück generiert wird, wobei die Polierbahn sich an mindestens einer Stelle K_1 auf dem Werkstück kreuzt und mehrere kontinuierliche Polierbahnen auf dem Werkstück generiert werden, wobei die Polierbahnen sich an mindestens einer Stelle S_1 auf dem Werkstück schneiden. Durch das Kreuzen und das Schneiden der verschiedenen Polierbahnen wird eine optimale Oberflächengüte gewährleistet. Es werden die verschiedensten Relativbewegungen zwischen dem Polierwerkzeug und der Werkstückoberfläche generiert, die den Abtrag der Rauigkeitsspitzen gewährleisten.

[0014] Zudem ist es vorteilhaft, dass das Schneidwerkzeug während der Bearbeitung in Richtung seiner Drehachse translatorisch verfahren und die Richtung der translatorischen Bewegung des Schneidwerkzeugs pro Umdrehung des Werkstücks mindestens einmal geändert wird, wobei die Frequenz der translatorischen Bewegung zwischen 12,5 Hz und 100 Hz, insbesondere zwischen 30 Hz und 70 Hz, ist. Somit sind neben der Herstellung von sphärischen Flächen auch die Herstellung asphärischer Flächen und die Herstellung von Freiflächen gewährleistet.

[0015] Hierzu ist es vorteilhaft, dass die translatorische Bewegung als Hub- bzw. Senkbewegung ausgeführt wird. Der radiale Grundvorschub erfolgt hierbei in horizontaler Richtung, wobei dieser Bewegung die translatorische Hub- bzw. Senkbewegung überlagert ist.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 den Verlauf von zwei Polierbahnen,

Figur 2 eine Ansicht der Maschine,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Maschine.

[0017] Die in Figur 1 dargestellte Polierbahn 21 entsteht durch Aufsetzen des Polierwerkzeugs am äußeren Rand des rotierenden, ellipsenförmigen Werkstücks 23. Nach dem Aufsetzen des Werkzeugs wird dieses radial zur Mitte 24 des Werkstücks 23 und über die Mitte 24 hinaus verfahren. Die Überlagerung von der translatorischen Bewegung des Polierkopfes in radialer Richtung des Werkstücks 23 und die Rotation des Werkstücks 23 ergibt die in Figur 1 dargestellten Polierbahnen 21, 22. Die Polierbahn 21 weist die Kreuzungspunkte K_1 und K_2 mit sich selbst auf. In Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit des Werkstücks 23 und der translatorischen Bewegung des Polierkopfes werden verschiedene, sich ähnelnde Polierbahnen, wie zum Beispiel die Polierbahn 22 generiert.

[0018] Gemäß Figur 1 ist die zweite Polierbahn 22 vorgesehen, die neben den Kreuzungspunkten mit sich selbst mehrere Schnittpunkte S_1 , S_2 , S_3 und S_4 mit der ersten Polierbahn 21 aufweist.

[0019] Mit der nachstehend beschriebenen Vorrichtung wird das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt:

[0020] Die verschiedenen Möglichkeiten des Massenausgleichs wurden nicht dargestellt, ebenso nicht die zusätzlichen Bestückungsmöglichkeiten des Werkzeugschlittens 17.

[0021] Alle Bewegungen der Maschine werden von einer Hochleistungselektronik gesteuert und geregelt. Die drei Maschinenachsen (C-, X- und Z-Achse) sind miteinander verknüpft.

[0022] Der Maschinenkörper besteht aus einem unteren Maschinenbett 1, auf dem sich rechts und links zwei senkrechte Seitenteile 2 aufbauen. In dem Maschinenbett 1 ist die Werkstückspindel 3 gelagert, die an ihrem oberen Ende eine Aufnahme 4 für das Werkstück 5 aufweist. Die Werkstückspindel 3 wird von einem Elektromotor 6 angetrieben und kann wahlweise kontinuierlich umlaufen oder sie kann durch Achsumschaltung in eine gesteuerte Rundachse (C-Achse) verwandelt werden.

[0023] Die beiden Seitenteile 2 tragen an ihrem oberen Ende zwei waagrechte, hintereinander liegende Führungsrohre 7, auf denen die Kugelumlaufrollführungen 8 laufen. Diese ermöglichen die radiale Werkzeugbewegung (X-Achse) und tragen die Traverse 9. An der Traverse 9 ist rechts und links je ein Führungsrohr 10 befestigt und außerdem trägt es das Zwischenstück 11 zur Aufnahme des Primärteils 12 des Linearmotors mit den Statorwicklungen.

[0024] Die Traverse 9 ist außerdem mit einer Koppelstange 13 verbunden, die die Verbindung zu einem konventionellen Vorschubantrieb 14 herstellt. Mit diesem konventionellen Vorschubantrieb 14 wird die radiale Werkzeugzustellung (in horizontaler Richtung) angetrieben (X-Achse).

[0025] Auf den vertikalen Führungsrohren 10 laufen rechts und links je zwei Kugelumlaufrollführungen 15, die ihrerseits den beweglichen Sekundärteil 16 des Linearmotors tragen und damit die axiale Bewegung ermögli-

chen (Z-Achse). An dem Sekundärteil 16 des Linearmotors ist der Werkzeugschlitten 17 befestigt, der im dargestellten Beispiel drei Werkzeuge trägt. Das rechte Werkzeug 18 dient zum Bearbeiten der Kontur des Werkstücks 5, während das linke Werkzeug 19 zum Anarbeiten von Fasen am Werkstück 5 dient. Das mittlere Werkzeug 20 ist das Polierwerkzeug.

[0026] Die Funktion der Maschine ist wie folgt:

[0027] Das Werkstück 5 wird mittels Werkstückspindel 3 in schnelle Umdrehung versetzt. Anschließend wird der Werkzeugschlitten 17 mittels Sekundärteil 16 des Linearmotors in der Z-Achse soweit vertikal nach unten gefahren und mittels konventionellem Vorschubantrieb 14 in der X-Achse soweit horizontal verfahren, dass die Spitze des Werkzeuges 18 den äußeren Rand des Werkstückes 5 gerade berührt. Während anschließend der Vorschubantrieb 14 für eine gleichmäßige Vorschubbewegung von Werkzeugschlitten 17 und Werkzeug 18 in horizontaler, d. h. radialer Richtung sorgt (X-Achse), wird der Werkzeugschlitten 17 mit dem Werkzeug 18 von dem Sekundärteil 16 des Linearmotors in vertikaler, d. h. axialer Richtung (Z-Achse), oszillierend so bewegt, dass die gewünschte Kontur am Werkstück 5 entsteht. Dieser Arbeitsgang kann - falls erforderlich - anschließend mit hoher Schnittgeschwindigkeit bei sehr kleinen Zustellbewegungen in der X-Achse wiederholt werden, um die gewünschte Oberflächenqualität zu erreichen. Anschließend wird die Linse mit Werkzeug 19 am Umfang bearbeitet und mit Werkzeug 20 poliert. Alle Bewegungen in den drei Achsen sind miteinander verknüpft, d. h. sie hängen voneinander ab.

Bezugszeichenliste

[0028]

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Maschinenbett |
| 2 | Seitenteil |
| 3 | Werkstückspindel |
| 4 | Werkstückaufnahme |
| 5 | Werkstück |
| 6 | Elektromotor |
| 7 | Führungsrohr |
| 8 | Kugelumlaufführung |
| 9 | Traverse |
| 10 | Führungsrohr |
| 11 | Zwischenstück |
| 12 | Primärteil |
| 13 | Koppelstange |
| 14 | Vorschubantrieb |
| 15 | Kugelumlaufführung |
| 16 | Sekundärteil |
| 17 | Werkzeugschlitten |
| 18 | Werkzeug |
| 19 | Werkzeug |
| 20 | Werkzeug |
| 21 | Polierbahn |

- | | |
|----|-------------|
| 22 | Polierbahn |
| 23 | Werkstück |
| 24 | Mittelpunkt |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche eines Werkstücks mit mindestens einer Bearbeitungsstufe, bei der mindestens ein Bearbeitungsschritt mit einem Schneidwerkzeug erfolgt, wobei das Schneidwerkzeug aufgrund der Vorschubgeschwindigkeit nebeneinander liegende, in Umfangsrichtung verlaufende Rillen in das Werkstück einarbeitet, **gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:**

a) im ersten Bearbeitungsschritt wird die Drehzahl des Werkstücks von einem Startwert ω_s zu Beginn der Bearbeitung auf einen Endwert ω_e gegen Ende der Bearbeitung erhöht oder bleibt konstant, wobei die Drehzahl ω einen Wert zwischen 750 U/min und 6000 U/min, 750 U/min und 1500 U/min, 750 U/min und 3000 U/min oder zwischen 1500 U/min und 3000 U/min hat,

b) der Abstand d von zwei nebeneinander liegenden Rillen wird von einem Startwert d_s zu Beginn der Bearbeitung auf einen Endwert d_e gegen Ende der Bearbeitung des Werkstücks verändert oder konstant gehalten, wobei der Abstand d einen Wert zwischen 0,05 mm und 0,2 mm, 0,05 mm und 0,1 mm oder 0,15 mm und 0,2 mm hat.

2. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, daß** in einem zweiten Bearbeitungsschritt der Abstand d von zwei nebeneinander liegenden Rillen auf einen Wert zwischen 0,003 mm und 0,01 mm oder zwischen 0,008 mm und 0,055 mm, eingestellt wird.

3. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch, daß** die Vorschubgeschwindigkeit S in radialer Richtung des Werkstücks konstant gehalten wird.

4. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch, daß** die Drehzahl ω des Werkstücks während der Bearbeitung von ω_s auf ω_e erhöht **oder konstant** gehalten wird und der Abstand d der Rillen von d_s auf d_e erweitert, reduziert oder konstant gehalten wird.

5. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven

Oberfläche nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **gekennzeichnet dadurch, daß:**

a) die Schnittgeschwindigkeit S_C während eines Bearbeitungsschritts in etwa konstant gehalten wird, wobei S_C einen Wert zwischen 1 m/s und 24 m/s, insbesondere zwischen 5 m/s und 12 m/s aufweist, 5

b) die Schnittgeschwindigkeit S_C von außen nach innen über einen Teilradius R_T des Werkstücks konstant gehalten wird, wobei R_T zwischen 0 % und 87,5 % oder zwischen 0 % und 85 % des Gesamtradius beträgt. 10

6. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, daß** in einer zweiten Bearbeitungsstufe das Werkstück (23) mit einem Polierwerkzeug bearbeitet wird, wobei der Abstand d_p von zwei nacheinander generierten, benachbarten Polierbahnen (21, 22) in radialer Richtung höchstens zwischen 1 mm und 20 mm oder zwischen 5 mm und 15 mm groß ist. 15 20

7. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch, daß:** 25

a) mindestens eine kontinuierliche Polierbahn (21) auf dem Werkstück (23) generiert wird, wobei sich die Polierbahn (21) an mindestens einer Stelle K_1 auf dem Werkstück kreuzt, 30

b) mehrere kontinuierliche Polierbahnen (21, 22) auf dem Werkstück (23) generiert werden, wobei sich die Polierbahnen (21, 22) an mindestens einer Stelle S_1 auf dem Werkstück (23) schneiden. 35

8. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch, daß** 40

a) das Schneidwerkzeug während der Bearbeitung in Richtung seiner Drehachse translatorisch verfahren wird, 45

b) die Richtung der translatorischen Bewegung des Schneidwerkzeugs pro Umdrehung des Werkstücks mindestens einmal geändert wird, 50

c) die Frequenz der translatorischen Bewegung zwischen 12,5 Hz und 100 Hz oder zwischen 30 Hz und 70 Hz, ist. 55

9. Verfahren zum Herstellen einer optisch aktiven Oberfläche nach Anspruch 8, **gekennzeichnet da-**

durch, daß die translatorische Bewegung als Hub- bzw. Senkbewegung ausgeführt wird.

Fig. 1

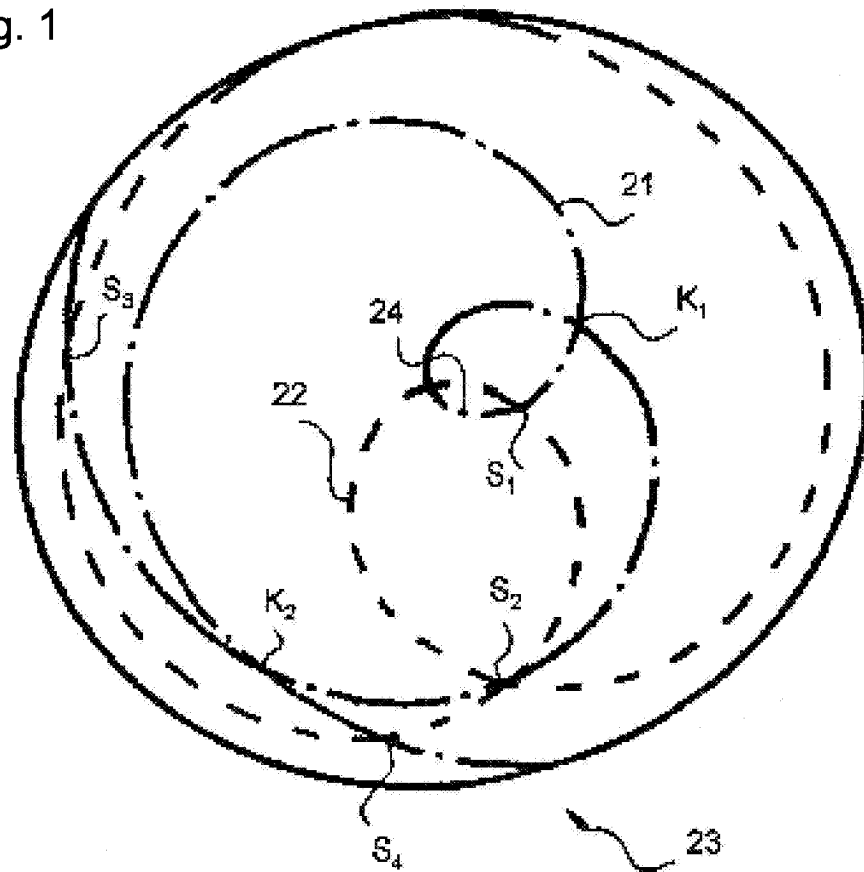


Fig. 2

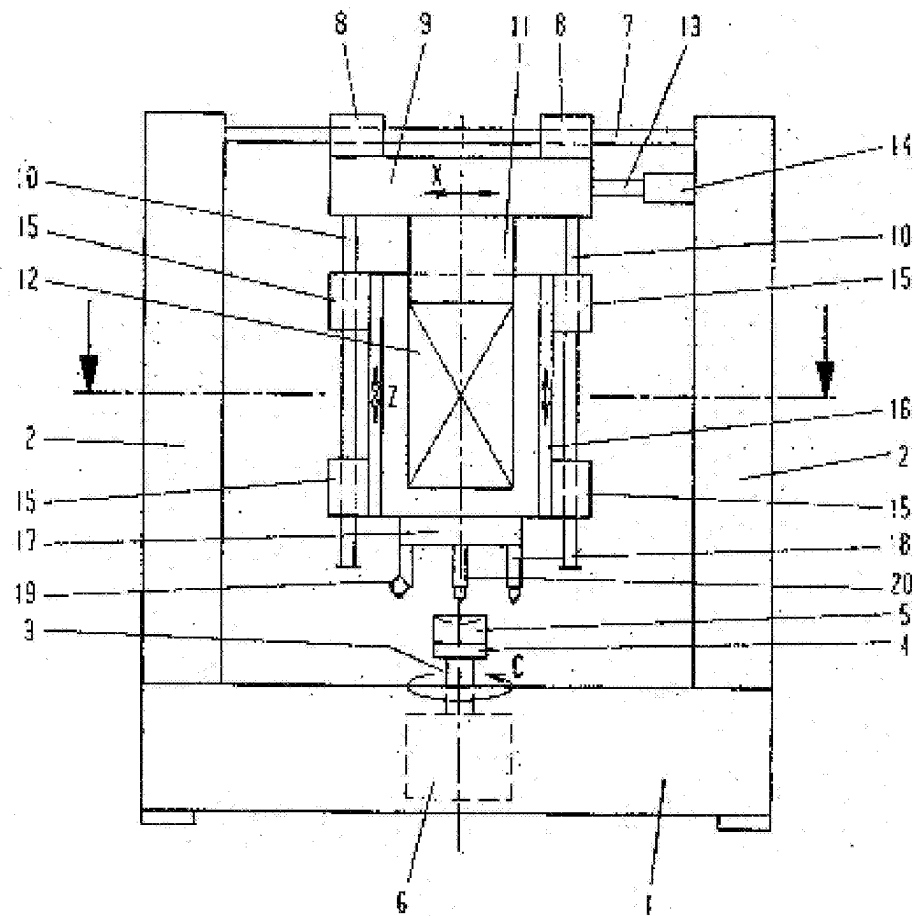
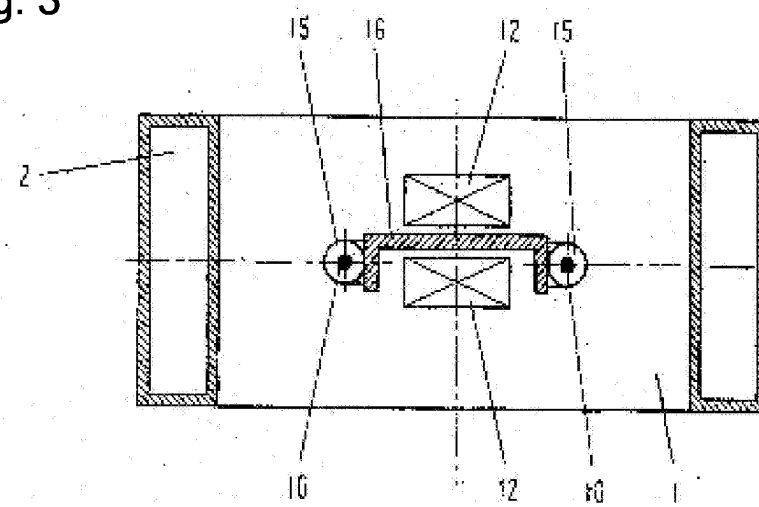


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 2667

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
D,Y	WO 01 66308 A (ESSILOR INTERNATIONAL) 13. September 2001 (2001-09-13) * Seite 7, Zeile 3 - Zeile 28 * ---	1	B24B1/00 B24B13/005
D,Y	EP 0 849 038 A (SCHNEIDER GMBH & CO KG) 24. Juni 1998 (1998-06-24) * Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 18 * ---	1	
D,A	US 6 074 281 A (SWANSON ET AL.) 13. Juni 2000 (2000-06-13) * Zusammenfassung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2003	Prüfer Garella, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 2667

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0166308 A	13-09-2001	FR 2805767 A1	07-09-2001
		US 6558586 B1	06-05-2003
		AU 4075601 A	17-09-2001
		CA 2373148 A1	13-09-2001
		EP 1175280 A1	30-01-2002
		WO 0166308 A1	13-09-2001
		JP 2003525760 T	02-09-2003
EP 0849038 A	24-06-1998	DE 19653233 A1	02-07-1998
		DE 29623288 U1	19-03-1998
		DE 59709902 D1	28-05-2003
		EP 1323497 A2	02-07-2003
		EP 0849038 A2	24-06-1998
		ES 2191805 T3	16-09-2003
US 6074281 A	13-06-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82