

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B24B	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/58052 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Oktober 2000 (05.10.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02557 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. März 2000 (23.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 14 174.6 29. März 1999 (29.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WERNICKE & CO. GMBH [DE/DE]; Jägerstrasse 58, D-40231 Düsseldorf (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LUDERICH, Joerg [DE/DE]; Hamannstrasse 63, D-40882 Ratingen (DE). KÖTTING, Fritz [DE/DE]; Jahnstrasse 5, D-41541 Dormagen (DE). (74) Anwalt: REHDEERS, Jochen; Velten Franz Mayer & Jakoby, Kaistrasse 20, D-40221 Düsseldorf (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MACHINING THE PERIPHERAL EDGE OF SPECTACLE LENSES (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FORMBEARBEITEN DES UMFANGSRANDES VON BRILLENGLÄSERN (57) Abstract The invention relates to a method and a device for machining the peripheral edge of spectacle lenses and for optionally applying a subsequent facet thereto. The device comprises a driven spectacle-lens holding shaft which holds the spectacle lens and a machining tool which can be moved in a controlled manner in relation to the spectacle-lens holding shaft. The torque of the spectacle-lens holding shaft is measured and said holding shaft is driven at a constant rotational speed if and for the length of time that the torque is less than or equal to a predetermined value. The torque of the spectacle-lens holding shaft is decreased optionally to a standstill if and for the length of time that the torque exceeds the predetermined value. (57) Zusammenfassung Verfahren und Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette mit einer das Brillenglas haltenden, angetriebenen Brillenglashaltewelle und einem mit Bezug auf die Brillenglashaltewelle gesteuert bewegbaren Bearbeitungswerkzeug, bei denen das Drehmoment der Brillenglashaltewelle gemessen, die Brillenglashaltewelle mit konstanter Drehzahl angetrieben wird, wenn und solange das Drehmoment kleiner oder gleich einem vorgegebenen Wert ist, die Drehzahl der Brillenglashaltewelle ggf. bis zum Stillstand herabgesetzt wird, wenn und solange das Drehmoment den vorgegebenen Wert übersteigt.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

"Verfahren und Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette mit einer das Brillenglas haltenden, angetriebenen Brillenglashaltewelle und einem mit Bezug auf die Brillenglashaltewelle gesteuert bewegbaren Bearbeitungswerkzeug.

Um das Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern möglichst rasch ohne Gefahr des Zerschneidens oder Beschädigens der Brillengläser durchzuführen und dabei ein Durchrutschen des in die Brillenglashaltewelle eingespannten Brillenglases mit Sicherheit zu vermeiden, ist es gemäß der DE 196 16 536 A1 derselben Anmelderin bekannt, die Kraft, mit der das Bearbeitungswerkzeug gegen das Brillenglas geführt wird, in Abhängigkeit vom jeweiligen Radius im Anlagebereich des das Bearbeitungswerkzeug berührenden Brillenglases von einem großen Radius zu einem kleinen Radius gesteuert zu vergrößern. Hierdurch läßt sich der Bearbeitungsdruck so einstellen, daß er bei einem großen, die Schleifscheibe berührenden Radius des Brillenglases gerade so groß ist, daß ein Durchrutschen des in die Brillenglashaltewelle eingespannten Brillenglases gerade vermieden wird, wobei sich der Bearbeitungsdruck mit kleiner werdendem Radius vergrößern läßt und diese Vergrößerung einerseits wiederum vom zulässigen, durch den Bearbeitungsdruck auf das Brillenglas ausgeübten augenblicklichen Drehmoment abhängig ist, andererseits aber nicht so groß werden darf, daß dadurch das Brillenglas beschädigt oder gar zerstört wird.

Bei diesem bekannten Verfahren läßt sich der Bearbeitungsdruck mittels einer Datenmenge eines Rechners steuern, der auch das Formbearbeiten des Brillenglases mittels dieser Datenmenge steuert. Insbesondere läßt sich die Steuerung des Bearbeitungsdrucks durch Veränderung des vom das Bearbeitungswerkzeug relativ zur Brillenglashaltewelle bewegenden Stellmotors übertragenen Drehmoments bewirken, wobei sich die Veränderung des Drehmoments entweder mittels eines drehmomentgeregelten Stellmotors oder mittels einer drehmomentgeregelten Kupplung zwischen dem Stellmotor und dem zustellbaren Bearbeitungswerkzeug durchführen läßt.

Das vorbeschriebene Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung haben sich bewährt, jedoch ist hierfür eine verhältnismäßig aufwendige Steuerung erforderlich.

Aus der DE 196 32 340 A1 ist es bekannt, das Drehmoment des Antriebsmotors einer Brillenglashaltewelle und/oder einer Schleifscheibenspindel in einer Brillenglasrandschleifmaschine zu messen und zum Steuern der Bearbeitungskraft zu verwenden. Eine Veränderung der Bearbeitungskraft wird durch Einwirkung auf eine Höhenverstellvorrichtung für die Brillenglashaltewelle erreicht, die so angesteuert wird, daß

ein Zapfen absinkt, und zwar so, daß sich ein vorgegebener Schleifdruck im Berührungsbereich zwischen dem Rohglas und der Schleifscheibe ergibt.

Das vorbeschriebene Verfahren hat sich bewährt, läßt sich jedoch vereinfachen, wenn die Steuerung der Formgebung des Brillenglases von der Steuerung des Anpreßdrucks getrennt wird.

Der Erfindung liegt ebenfalls das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette zu schaffen, mit denen ein Durchrutschen des in die Brillenglashaltewelle eingespannten Brillenglases mit Sicherheit vermieden wird, und mit denen das Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern möglichst rasch ohne Gefahr des Zerbrechens oder Beschädigens der Brillengläser durchführbar ist, wobei dieses Verfahren und die Vorrichtung einfach gestaltet bzw. aufgebaut sein sollen und keine komplizierte Steuerung erfordern sollen.

Ausgehend von dieser Problemstellung wird bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß das Drehmoment der Brillenglashaltewelle gemessen, das Formbearbeiten des Umfangsrandes des sich drehenden Brillenglases mit einer vorgebbaren, einstellbaren Kraft des Bearbeitungswerkzeugs durchgeführt wird, wenn und solange das Drehmoment kleiner oder gleich einem vorgegebenen Wert ist und die auf das Brillenglas wirkende Kraft des Bearbeitungswerkzeugs durch Vermindern der Drehzahl der Brillenglashaltewelle, ggf. bis zum Stillstand, herabgesetzt wird, wenn und solange das Drehmoment den vorgegebenen Wert übersteigt.

Dadurch bleibt die auf das in die Brillenglashaltewelle eingespannte Brillenglas wirkende Bearbeitungskraft stets unterhalb eines vorgebbaren Wertes, bei dem ein Durchrutschen des Brillenglases mit Sicherheit nicht eintritt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß es sich unabhängig von der Steuerung der Formbearbeitung ggf. auch durch Nachrüstung in eine Brillenglasrandbearbeitungsmaschine integrieren läßt. Beispielsweise ist das erfindungsgemäße Verfahren unabhängig davon, ob die Formbearbeitung des Brillenglases CNC-gesteuert oder durch Kopierschleifen anhand einer Formscheibe erfolgt.

Das Messen des Drehmoments der Brillenglashaltewelle läßt sich auf unterschiedliche Weise durchführen, beispielsweise durch Messen des Drehmoments des Antriebsmotors der Brillenglashaltewelle. Dieses Drehmoment ist proportional zur Stromaufnahme, so daß sich das Messen des Drehmoments durch Messen der Stromaufnahme des Antriebsmotors erreichen läßt. Ebenso läßt sich das Drehmoment des Antriebsmotors am Gehäuse des Antriebsmotors messen, wenn dieses Gehäuse geringfügig drehbar an einer elastischen

Abstützung gelagert ist und der Weg der elastischen Abstützung gemessen wird.

Die Steuerung der Drehzahl der Brillenglashaltewelle kann entweder in der Weise erfolgen, daß sie proportional zur Überschreitung eines vorgegebenen Wertes des Drehmoments herabgesetzt wird oder indem die Brillenglashaltewelle solange stillgesetzt wird, wie ein vorgegebener Wert des Drehmoments überschritten ist.

Die Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette mit einer das Brillenglas haltenden, angetriebenen Brillenglashaltewelle und einem mit Bezug auf die Brillenglashaltewelle gesteuert bewegbaren Bearbeitungswerkzeug weist erfindungsgemäß eine Meßvorrichtung zum Messen des Drehmoments der Brillenglashaltewelle und eine Steuervorrichtung für die auf das Brillenglas wirkende Kraft des Bearbeitungswerkzeugs zum Herabsetzen dieser Kraft durch Herabsetzen der Drehzahl der Brillenglashaltewelle, ggf. bis zum Stillstand, auf, wenn und solange das Drehmoment einen vorgegebenen Wert übersteigt.

Die Steuervorrichtung kann auf den Antrieb der Brillenglashaltewelle, im Sinne eines Herabsetzens der Drehzahl der Brillenglashaltewelle, ggf. bis zum Stillstand, wirken.

Vorzugsweise weist die Meßvorrichtung zum Messen des Drehmoments eine elastische Abstützung des drehbar gelagerten Gehäuses des Antriebsmotors für die Brillenglashaltewelle auf, wobei an der Abstützung ein mit der Steuervorrichtung zusammenwirkender Weggeber angeordnet sein kann und die Steuervorrichtung ein Herabsetzen der Drehzahl der Brillenglashaltewelle proportional zur Überschreitung eines vorgegebenen Weges des Weggebers bewirkt.

Eine besondere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich, wenn die elastische Abstützung so vorgespannt ist, daß eine Bewegung erst bei Überschreiten der Vorspannung, d. h. des vorgegebenen Drehmoments eintritt und bei der ein elektrischer Kontakt mit der elastischen Abstützung zusammenwirkt, der die Stromversorgung des Antriebsmotors bei Überschreiten der Vorspannung unterbricht.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung lassen sich mit dem in der DE 196 16 536 A1 beschriebenen Verfahren kombinieren, so daß einerseits der Bearbeitungsdruck in Abhängigkeit vom jeweiligen Radius im Anlagebereich des das Bearbeitungswerkzeug berührenden Brillenglases von einem großen Radius zu einem kleinen Radius gesteuert vergrößert wird und andererseits die Drehzahl der Brillenglashaltewelle ggf. bis zum Stillstand herabgesetzt wird, wenn und solange das Drehmoment den vorgegebenen Wert übersteigt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. Hinsichtlich der Einzelheiten einer erfindungsgemäß ausgestalteten Brillenglasrandbearbeitungsmaschine, wird auf die DE 196 16 536 A1 derselben Anmelderin verwiesen.

Von einer Brillenglasrandschleifmaschine ist ein Bearbeitungswerkzeug in Form eines Schleifscheibenpakets 1 dargestellt, zu dem achsparallel eine aus zwei Hälften 2, 3 bestehende Brillenglashaltewelle angeordnet ist. Zwischen den Hälften 2, 3 der Brillenglashaltewelle ist ein mit einem Block oder Sauger 4 versehenes Brillenglas 5 eingeklemmt. Das Formschleifen des Brillenglases 5 erfolgt in der Weise, daß das Brillenglas 5 durch die Brillenglashaltewelle 2, 3 in langsame Drehung versetzt wird, während sich das Schleifscheibenpaket 1 schnell dreht. Dabei wird der Abstand zwischen der Brillenglashaltewelle 2, 3 mit dem eingespannten Brillenglas 5 relativ zum Schleifscheibenpaket 1 entsprechend der Form des zu bearbeitenden Brillenglases mittels eines Bewegungsantriebs 15 gesteuert verändert. Es ist auch möglich, bei feststehendem Schleifscheibenpaket 1 die Brillenglashaltewelle 2 gegenüber dem Schleifscheibenpaket 1 zu bewegen.

Angetrieben wird die Brillenglashaltewelle 2, 3 durch einen Getriebemotor 6 über Zahnradsätze 7, 8.

Während der Formbearbeitung muß das Brillenglas 5 durch den Getriebemotor 6 mit unterschiedlichem Drehmoment gedreht werden, der vom Bearbeitungsdruck zwischen dem Schleifscheibenpaket 1 und dem Brillenglas 5 sowie dem jeweiligen Radius des Brillenglases 5 abhängt. Überschreitet dieses Drehmoment einen durch Erfahrung bekannten Wert, kann ein Durchrutschen des zwischen den Brillenglashaltewellehälften 2, 3 eingespannten Brillenglases 5 eintreten, das auf keinen Fall auftreten darf, wenn das zu bearbeitende Brillenglas ein bezüglich der optischen Achse winkelgenau ausgerichtetes Nahteil oder einen zylindrischen oder prismatischen Schliff, dessen Achsenlage gegenüber der Anordnung des Brillenglases im Brillengestell vorgegeben ist, aufweist.

Das jeweils gültige, maximal übertragbare Drehmoment ist von dem Material des Brillenglases und von deren Oberflächenbehandlung abhängig. Hochentspiegelte Brillengläser haben beispielsweise einen besonders niedrigen Reibwert gegenüber Haltevorrichtungen an der Brillenglashaltewelle oder aufgesetzten Blöcken oder Saugern.

Das Gehäuse des Getriebemotors 6 ist in der Brillenglasrandbearbeitungsmaschine drehbar gelagert und stützt sich über einen Fortsatz 9 an Federn 10 ab. Diese Federn sind zwischen

- 5 -

gehäusefesten, einstellbaren Widerlagern 11 angeordnet, so daß sich den Federn 10 eine einstellbare Vorspannung erteilen läßt, die ein Maß für das durch den Getriebemotor 6 abgebbare Drehmoment ist, bevor ein Verdrehen des Gehäuses des Getriebemotors 6 gegen die Kraft der Federn 10 eintritt. Ein Weggeber 12 ist parallel zu den Federn 10 angeordnet und wirkt mit einem Zapfen 13 zusammen. Wird nun ein bestimmtes, einstellbares Drehmoment des Getriebemotors 6 überschritten, tritt eine Auslenkung des Zapfens 13 gegenüber dem Weggeber 12 ein. Diese Auslenkung wird gemessen und an eine Steuervorrichtung 14 weitergeleitet, die die Drehzahl des Getriebemotors 6 ggf. bis zum Stillstand herabsetzt.

Beispielsweise kann die Vorspannung der Federn 10 so eingestellt sein, daß ab einem bestimmten Drehmoment, das noch unterhalb des zulässigen Drehmoments liegt, eine Auslenkung des Zapfens 13 eintritt, die über den Weggeber 12 und die Steuervorrichtung 14 ein proportionales Herabsetzen der Drehzahl des Getriebemotors 6 bewirkt. Bei Erreichen einer bestimmten Auslenkung, d. h. eines bestimmten, höheren Drehmoments, kann die Steuervorrichtung 14 den Getriebemotor 6 stillsetzen, und dieser Getriebemotor 6 bleibt solange stillgesetzt, wie das vorgegebene Drehmoment überschritten wird.

Eine besonders einfache Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, daß anstelle eines Weggebers ein Endschalter im Bereich des Fortsatzes 9 oder Zapfens 13 angeordnet ist. Dieser Endschalter unterbricht die Stromzufuhr zum Getriebemotor 6, wenn und solange ein durch die Vorspannung der Federn 10 einstellbares Drehmoment überschritten wird. Sobald das Drehmoment auf den eingestellten Wert absinkt bzw. darunter abfällt, schließt sich der Endschalter wieder, und der Getriebemotor 6 setzt die Drehung der Brillenglashaltewelle 2, 3 fort.

Solange das auf die Brillenglashaltewelle 2, 3 wirkende Drehmoment kleiner als der vorgegebene Wert ist, erfolgt ein kontinuierliches Schleifen des Umfangsrandes des Brillenglases mit ununterbrochener Drehung der Brillenglashaltewelle 2, 3, während ein intermittierendes Schleifen immer dann und solange erfolgt, wie dieses eingestellte Drehmoment überschritten wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette mit einer das Brillenglas haltenden, angetriebenen Brillenglashaltewelle und einem mit Bezug auf die Brillenglashaltewelle gesteuert bewegbaren Bearbeitungswerkzeug mit den Schritten
 - Messen des Drehmoments der Brillenglashaltewelle,
 - Formbearbeiten des Umfangsrandes des sich drehenden Brillenglases mit einer vorgebbaren, einstellbaren Kraft des Bearbeitungswerkzeugs, wenn und solange das Drehmoment kleiner oder gleich einem vorgegebenen, einstellbaren Wert ist,
 - Herabsetzen der auf das Brillenglas wirkenden Kraft des Bearbeitungswerkzeugs durch Vermindern der Drehzahl der Brillenglashaltewelle, ggf. bis zum Stillstand, wenn und solange das Drehmoment den vorgegebenen Wert übersteigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Drehmoment des Antriebsmotors der Brillenglashaltewelle gemessen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Drehzahl der Brillenglashaltewelle proportional zur Überschreitung des vorgegebenen Wertes des Drehmoments herabgesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Brillenglashaltewelle solange stillgesetzt wird, wie ein vorgegebener Wert des Drehmoments überschritten ist.
5. Vorrichtung zum Formbearbeiten des Umfangsrandes von Brillengläsern (5) und zum ggf. anschließenden Anbringen einer Facette mit einer das Brillenglas (5) haltenden, angetriebenen Brillenglashaltewelle (2, 3) und einem mit Bezug auf die Brillenglashaltewelle (2, 3) gesteuert bewegbaren Bearbeitungswerkzeug (1), einer Meßvorrichtung (9, 10, 11, 12, 13) zum Messen des Drehmoments der Brillenglashaltewelle (2, 3) und einer Steuervorrichtung (14) für die auf das Brillenglas (5) wirkende Kraft des Brillenglasbearbeitungswerkzeugs (1) durch Herabsetzen der Drehzahl der Brillenglashaltewelle (2, 3), ggf. bis zum Stillstand, wenn und solange das Drehmoment einen vorgegebenen einstellbaren Wert übersteigt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Meßvorrichtung (9, 10, 11, 12, 13) zum Messen des Drehmoments eine elastische Abstützung (10, 11) des drehbar gelagerten Gehäuses des Antriebsmotors (6) für die Brillenglashaltewelle (2, 3) aufweist.

- 7 -

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der an der elastischen Abstützung (10, 11) ein mit der Steuervorrichtung (14) zusammenwirkender Weggeber (12, 13) angeordnet ist und die Steuervorrichtung (14) ein Herabsetzen der Drehzahl der Brillenglashaltewelle (2, 3) oder eine Vergrößerung des Abstands zwischen dem Bearbeitungswerkzeug (1) und der Brillenglashaltewelle (2, 3) proportional zur Überschreitung eines gemessenen Weges des Weggebers (12, 13) bewirkt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die elastische Abstützung (10, 11) so vorgespannt ist, daß eine Bewegung erst bei Überschreiten der Vorspannung, d. h. des vorgegebenen Drehmoments eintritt, und bei der ein elektrischer Kontakt mit der elastischen Abstützung zusammenwirkt, der die Stromversorgung des Antriebsmotors (6) bei Überschreiten der Vorspannung unterbricht.

