

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 919 332 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 41/04**, B24B 9/00,
B24B 27/04, B24B 47/00

(21) Anmeldenummer: 97120548.9

(22) Anmeldetag: 24.11.1997

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

(72) Erfinder: **Vogel, Josef**
6048 Horw (CH)

(74) Vertreter:
Kemény AG
Patentanwaltsbüro
Habsburgerstrasse 20
6002 Luzern (CH)

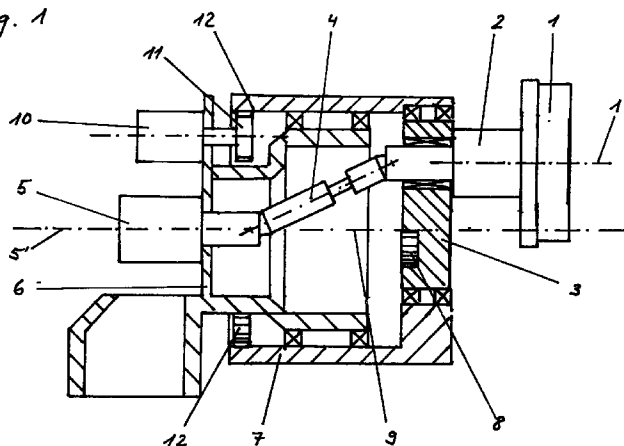
(71) Anmelder: **Vobhag**
6370 Stans (CH)

(54) Vorrichtung zur mechanischen oder polierenden Bearbeitung von Oberflächen und/oder Kanten

(57) Die vorliegende Vorrichtung zur mechanischen oder polierenden Bearbeitung von Werkstückoberflächen weist ein rotierend angetriebenes, vorzugsweise tellerförmig ausgestaltetes Werkzeug (1) auf. Dabei ist das Werkzeug (1) mit während des Betriebes verstellbarer Exzentrizität bezüglich einer ebenfalls rotierend angetriebenen Drehachse (9) eines Haltekörpers (7) der Vorrichtung in diesem angeordnet. Werkzeug (1)

wie Haltekörper (7) sind vorzugsweise individuell regelbar angetrieben. Durch diese Anordnung ist vorteilhafterweise eine stufenlose Einstellung der Bearbeitungsbreite der Vorrichtung möglich, womit diese insbesondere an plane oder konkave resp. konvexe Bearbeitungsflächen optimal angepasst werden kann.

Fig. 1



EP 0 919 332 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur mechanischen oder polierenden Bearbeitung von Oberflächen und/oder Kanten nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise als Schleif- oder Entgratungsmaschinen bekannt. Dabei werden ein oder mehrere tellerförmige Werkzeuge rotierend in einem Werkzeugkopf angeordnet über die Flächen resp. Kanten der zu bearbeitenden Werkstücke geführt. Dies kann entweder manuell mittels Handmaschinen oder maschinell in entsprechend ausgeführten Bearbeitungsvorrichtungen erfolgen. Solche maschinelle Bearbeitungsvorrichtungen eignen sich eigentlich nur für die Bearbeitung von planen Werkstücken, welche auf Transportbahnen angeordnet unter den entsprechenden Werkzeugen für die Bearbeitung hindurchgeführt werden. Bei beliebig geformten dreidimensionalen Werkstücken erfolgt die Bearbeitung entweder manuell mit Handmaschinen, was zu langen Produktionszeiten und hohen Kosten führt, oder mittels an mehrere Freiheitsgrade aufweisende Roboterarmen angebrachten Werkzeugen, welche numerisch gesteuert den Konturen der Werkstücke nachgeführt werden können. Derartige Vorrichtungen sind allerdings sehr teuer und eignen sich nur für sehr hohe Bearbeitungszahlen.

[0003] Wenn nun Werkstücke mit konkaver Oberfläche bearbeitet werden müssen, stellt sich das Problem, ein Werkzeug mit verhältnismässig kleinem Durchmesser einsetzen zu müssen, da sonst nicht zuverlässig die gesamte Oberfläche bearbeitet werden kann. Wenn nun ein solches Werkstück neben derartigen konkaven Flächen auch grössere Bereiche mit praktisch planen Flächen aufweist, wirkt sich der kleine Durchmesser des Werkzeuges nachteilig auf die Bearbeitung aus. Wenn das Werkzeug nun insbesondere in der Bearbeitungsbreite nachgeführt werden muss, kann dies zu Abweichungen der Werkzeugausrichtung führen, welche sich negativ auf die Qualität der bearbeiteten Oberfläche auswirken kann. Um dies zu Vermeiden, können für derartige Werkstücke bekannterweise nun zwei verschiedene Werkzeuge nacheinander eingesetzt werden, was aber Unterbrüche in der Bearbeitung bei der Auswechslung der Werkzeuge verursacht, was wiederum zu hohen Bearbeitungszeiten führt und sehr aufwendig ist. Die verschiedenen Werkzeuge können auch in zwei nacheinander angeordneten Vorrichtungen eingesetzt sein, was die Bearbeitungszeit zwar verkürzt, aber hohe Investitionen bedingt, da zwei praktisch identische Vorrichtungen für dieselbe Bearbeitung eingesetzt werden.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung lag nun darin, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu finden, welche sich sowohl für die Bearbeitung sowohl von planen wie auch von konkaven oder konvexen Oberflächenbereichen von dreidimensionalen

Werkstücken eignet.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0006] Dadurch, dass die Werkzeugachse exzentrisch verschiebbar bezüglich der Drehachse des ebenfalls drehbar ausgeführten Haltekörpers angeordnet ist, lässt sich die Wirkfläche des Werkzeuges in gewissen Grenzen praktisch stufenlos einstellen und damit den Erfordernissen in Abhängigkeit der zu bearbeitenden Oberflächenform anpassen. Die kleinste Wirkfläche entspricht dem Werkzeugdurchmesser, wenn die Drehachsen der Werkzeugaufnahme und des Haltekörpers fluchten. Die grösste Wirkfläche wird bei maximaler Exzentrizität der Werkzeugaufnahme bezüglich der Drehachse des Haltekörpers erreicht. Damit können vorteilhafterweise mit der kleinen Wirkfläche die konkaven oder konvexe Flächenbereiche des Werkstückes bearbeitet werden und mit der grossen Wirkfläche die planen Flächenbereiche des Werkstückes. Entsprechend der Ausdehnung des zu bearbeitenden Oberflächenbereiches kann stufenlos die entsprechend günstigste Wirkfläche eingestellt werden. Damit kann mit einer einzigen Vorrichtung und einem einzigen Werkzeug zuverlässig und schnell eine Oberflächenbearbeitung durchgeführt werden, beispielsweise eine Schleif- und/oder Polierbearbeitung. Ebenfalls können damit auch die Kanten von derartigen Werkstücken bearbeitet werden, beispielsweise eignet sich eine solche Vorrichtung insbesondere auch zum Entgraten von Kanten von derartigen Werkstücken. Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich zur Aufnahme praktisch jedes rotierend anzutreibenden Werkzeuges für die mechanische oder polierende Einwirkung auf Oberflächen, wie beispielsweise Schleifteller, Bürsten, Entgratungswerkzeuge usw.

[0007] Weitere, bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7.

[0008] Ein weiterer grosser Vorteil besteht darin, dass Werkzeug wie Haltekörper unabhängig voneinander antreibbar sind. Damit lassen sich zusammen mit der einstellbaren Exzentrizität durch entsprechende Wahl der Drehzahlen die Bearbeitungswirkung beeinflussen resp. einstellen. Ueberdies eignet sich die sehr kompakte Bauweise der erfindungsgemässe Vorrichtung besonders gut für den Einsatz mit Roboterarmen. Selbstverständlich kann die Vorrichtung auch stationär in einer Maschine integriert sein, und die zu bearbeitenden Werkstücke werden dieser zugeführt, beispielsweise mittels Transportbändern oder ebenfalls mittels mehrere Freiheitsgrade aufweisenden Haltermitteln wie beispielsweise Roboterarme.

[0009] Weiter wird die Verwendung einer solchen erfindungsgemässen Vorrichtung nach Anspruch 8 beansprucht.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand von Figuren der beiliegenden

Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 schematisch den Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung;

Fig. 2 die Vorderansicht auf eine erfindungsgemässe Vorrichtung nach Figur 1;

Fig. 3 schematisch die Ansicht des kleinsten Wirkungsbereiches durch das Werkzeug und

Fig. 4 schematisch die Ansicht der grössten Wirkungsbereiches durch das Werkzeuges

[0011] In Figur 1 ist schematisch der Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung dargestellt, mit einer tellerförmigen Bürste 1 als Werkzeug für die Oberflächenbearbeitung eines Werkstückes. Das Werkzeug 1 ist in einer Werkzeugaufnahme 2 gehalten, welche drehbar in einer Haltescheibe 3 gelagert ist. Die Werkzeugaufnahme 2 ist weiter über eine Kardanwelle 4 mit einem Antrieb 5 verbunden. Der Antrieb 5 kann beispielsweise ein Hydraulikmotor sein, welcher von einer Hydraulikpumpe (nicht dargestellt) gespiesen wird. Selbstverständlich kann der Antrieb 5 beispielsweise ein Elektromotor sein.

[0012] Der Antrieb 5 ist am Tragkörper 6 der Vorrichtung angebracht. Dieser Tragkörper 6 kann mit dem Maschinengehäuse einer Bearbeitungsmaschine verbunden sein oder vorzugsweise auch mit dem Ende eines Roboterarmes.

[0013] Die Haltescheibe 3 ist nun exzentrisch in der Stirnfläche eines als zylindrischer Hohlkörper ausgebildeten Haltekörpers 7 ebenfalls drehbar gelagert angeordnet. Die Haltescheibe 3 kann über einen im Innern des Haltekörpers 7 angebrachten Antrieb, welcher beispielsweise über ein Ritzel auf einen Innenzahnkranz 8 in der Haltescheibe 3 einwirkt, verdreht werden. Dieser Antrieb ist beispielsweise ein Elektromotor. Ferner können Mittel für die Rückmeldung der Position, d.h. des Verdrehwinkels der Haltescheibe 3 bezüglich des Haltekörpers 7 vorhanden sein. Aufgrund dieser Positionsrückmeldung kann eine Steuereinrichtung diesen Antrieb ansteuern, um eine bestimmte, gewünschte Exzentrizität einzustellen. Anstelle einer stufenlosen Einstellung können auch in festgelegten Abständen diskrete Exzentrizitätspositionen festgelegt sein, welche über einfache Kontakte angezeigt werden können.

[0014] Der Haltekörper 7 ist seinerseits drehbar auf dem Tragkörper 6 gelagert angeordnet. Im dargestellten Beispiels fluchten die Antriebsachse 5' des Antriebes 5 des Werkzeuges 1 mit der Drehachse 9 des Haltekörpers 7. Der Abstand zwischen der Drehachse 9 des Haltekörpers 7 und der Drehachse 1' des Werkzeuges 1 bestimmen das Mass der Exzentrizität des Werkzeuges 1. In der unteren Endposition der Haltescheibe 3 werden die Drehachse 1' des Werkzeuges 1 und die Drehachse 9 des Haltekörpers 7 vorzugsweise zur Dek-

kung gebracht, d.h. die beiden Drehachsen fluchten. Damit wirkt die erfindungsgemässe Vorrichtung wie eine herkömmliche Vorrichtung mit fester Antriebsachse.

[0015] Der Haltekörper 7 wird durch einen eigenen Antrieb 10, beispielsweise ebenfalls ein Hydraulikmotor, in Drehung versetzt. Dabei wird der Antrieb 10 über ein Ritzel 11 auf eine Innenverzahnung 12 des Haltekörpers 7. Der Antrieb 10 des Haltekörpers 7 ist unabhängig vom Antrieb 5 des Werkzeuges 1 ansteuerbar. Vorteilhafterweise können damit in Abhängigkeit der Exzentrizität der Haltescheibe 3 verschiedene Bearbeitungswirkungen des Werkzeuges 1 durch entsprechende Variierung der Umdrehungszahlen der beiden Antriebe 5 und 10 erreicht werden.

[0016] In Figur 2 ist noch die Vorderansicht auf die Stirnfläche des Haltekörpers 7 mit strichpunktirt dargestelltem Werkzeug 1 dargestellt. Hier ist nun gut die Ausbildung der Haltescheibe 3 und die exzentrische Anordnung im Haltekörper 7 ersichtlich. In der dargestellten Position der Haltescheibe 3 ist die maximale Exzentrizität erreicht. Beim Verdrehen der Haltescheibe um 180° wird die Drehachse 1' des Werkzeuges 1 resp. der Werkzeugaufnahme 2 auf die Drehachse 9 des Haltekörpers 7 verschoben, womit die Exzentrizität 0 erreicht ist.

[0017] Die folgenden zwei Figuren 3 und 4 zeigen schematisch die Wirkungsbereiche des Werkzeuges 1 bei unterschiedlichen Exzentrizitäten. Figur 3 zeigt schraffiert den Wirkungsbereich des Werkzeuges 1 bei der minimalen Exzentrizität, d.h. im dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht dies der Exzentrizität 0. Dementsprechend entspricht der Wirkungsbereich dem Durchmesser des Werkzeuges 1. In Figur 2 ist schraffiert der Wirkungsbereich bei maximaler Exzentrizität dargestellt, der durch die exzentrische Anordnung der Drehachse 1' des Werkzeuges 1 erreicht wird. Die Intensität der Wirkung des Werkzeuges 1 hängt dabei von den Drehgeschwindigkeiten der beiden Drehachsen 1' des Werkzeuges 1 und 9 des Haltekörpers 7 ab.

[0018] Für die Bearbeitung von konkaven Oberflächenbereichen 13 eines Werkstückes wird die erfindungsgemässe Vorrichtung mit minimaler Exzentrizität betrieben, wie in Figur 5 schematisch dargestellt ist. Mit derselben Einstellung werden vorteilhafterweise auch konvexe Oberflächenbereiche bearbeitet. Bei im wesentlichen planen Oberflächenbereichen 14, wie dies in Figur 6 schematisch dargestellt ist, wird die erfindungsgemässe Vorrichtung vorteilhafterweise mit maximaler Exzentrizität betrieben. Die Exzentrizität kann auch kleiner gewählt werden, falls beispielsweise die Bearbeitungsbreite kleiner ist als der Durchmesser des maximalen Wirkungsbereiches der Vorrichtung.

[0019] Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich vorteilhafterweise für die Bearbeitung von Oberflächen der unterschiedlichsten Beschaffenheit, wie beispielsweise Metall, Holz oder Kunststoff.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur mechanischen oder polierenden Bearbeitung von Oberflächen und/oder Kanten von planen, konkaven oder konvexen Werkstücken mittels rotierend angetriebenen Werkzeugen (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen drehbar angetriebenen Haltekörper (7) aufweist, in welchem eine Werkzeugaufnahme (2) radial bezüglich der Drehachse (9) des Haltekörpers (7) verschiebbar angeordnet ist, wobei die Werkzeugaufnahme (2) ebenfalls um ihre Achse (1') drehbar angetrieben ist. 5
10

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugaufnahme (2) exzentrisch in einem Haltering (3) drehbar gelagert ist, welcher seinerseits verdrehbar exzentrisch im Haltekörper (7) angeordnet ist, vorzugsweise derart, dass in der inneren Endstellung die Drehachse (1') der Werkzeugaufnahme (2) und die Drehachse (9) des Haltekörpers (7) fluchten. 15
20

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltering (3) mit einem Elektromotor verbunden ist und vorzugsweise einen Drehbereich von 180° aufweist. 25

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekörper (7) und die Werkzeugaufnahme (2) jeweils mit separaten Antriebsmitteln (5;10) verbunden sind. 30

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugaufnahme (2) über eine Kardanwelle (4) mit ihrem Antriebsmittel (5) verbunden ist. 35

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekörper (7) als zylindrischer Hohlkörper ausgebildet ist, welcher zentrisch über einem Tragkörper (6) angeordnet ist und mittels einem über ein Ritzel (11) auf einen an der Innenfläche angeordneten Zahnkranz (12) wirkendem Antriebsmittel (10) rotierend antreibbar ist. 40
45

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (5;10) für den Haltekörper (7) und/oder die Werkzeugaufnahme (2) hydraulische Motoren sind. 50

8. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Werkzeugkopf eines Roboters mit einem oder mehreren Freiheitsgraden für die Bearbeitung der Oberflächen und/oder Kanten von dreidimensionalen Werkstücken. 55

Fig. 1

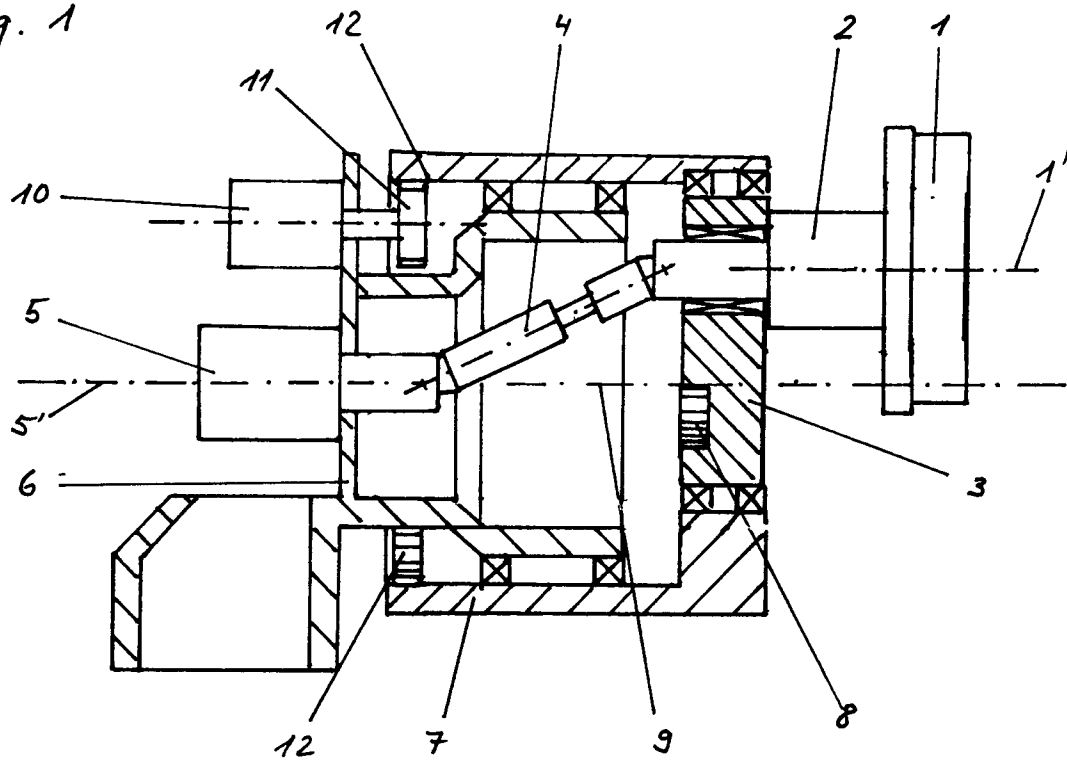


Fig. 2

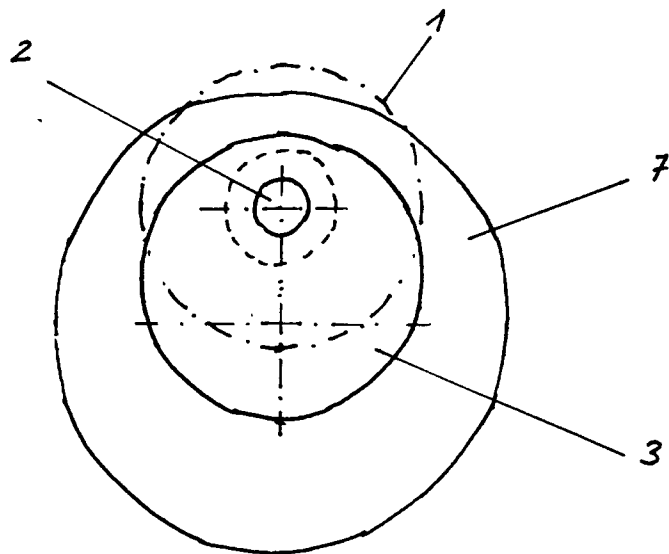


Fig. 3

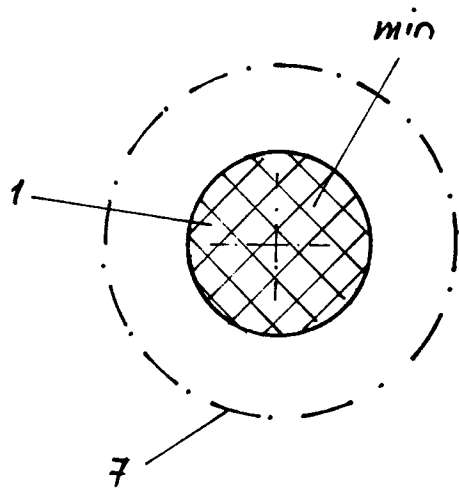


Fig. 4

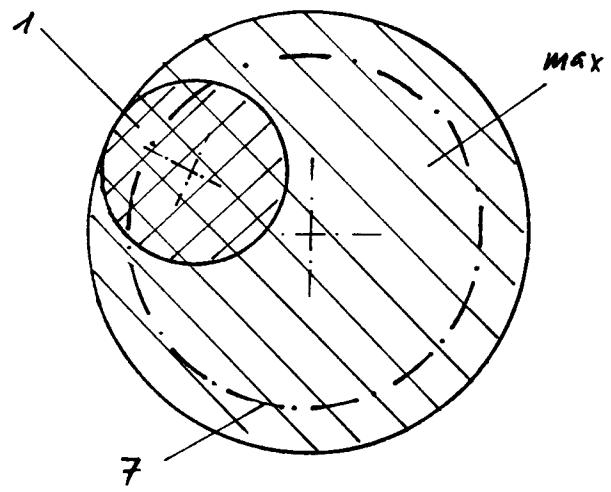


Fig. 5

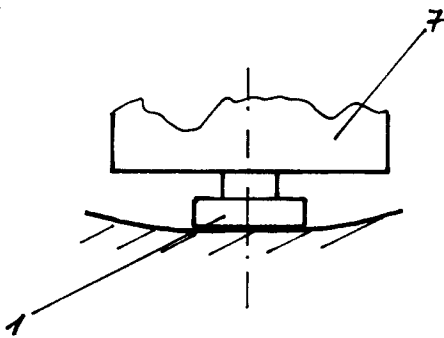
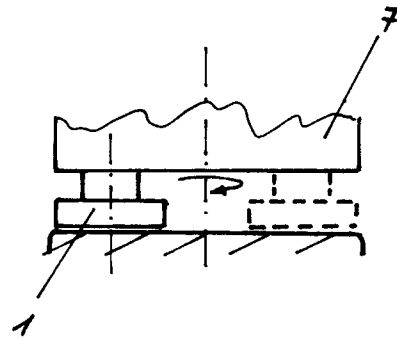


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 0548

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DATABASE WPI Section PQ, Week 8533 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P61, AN 85-201970 XP002062887 -& SU 1 135 619 A (TOLSTOPYATOV K S) , 23.Januar 1985 * Zusammenfassung * ----	1,5	B24B41/04 B24B9/00 B24B27/04 B24B47/00
X	DD 145 453 A (BUDIG GERD;KRETZSCHMAR FRITZ; OPP SIGRID) 17.Dezember 1980 * Ansprüche; Abbildungen * ----	1	
A	US 4 033 075 A (VERBICKAS ROBERT C) 5.Juli 1977 * Zusammenfassung; Abbildungen * ----	1-3,7	
A	CH 100 754 A (JOHANN KÜHNI) 17.September 1923 * Ansprüche; Abbildungen * ----	2	
A	US 3 874 123 A (HOPKINS RICHARD G ET AL) 1.April 1975 * Abbildung 3 * ----	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B24B
A	WO 95 00287 A (NORDLAMEX SAFETY GLASS OY ;RAUTARINTA TIMO (FI); ANTOLA ARI (FI);) 5.Januar 1995 * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		21.April 1998	Eschbach, D
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 (P04C03)

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

EP 97 12 0548

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

21-04-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 145453 A	17-12-80	KEINE	
US 4033075 A	05-07-77	KEINE	
CH 100754 A		KEINE	
US 3874123 A	01-04-75	CA 999746 A US 4018012 A	16-11-76 19-04-77
WO 9500287 A	05-01-95	FI 932782 A AU 6973394 A EP 0702612 A	18-12-94 17-01-95 27-03-96

EPO FORM P0461

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