

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 466 698 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.10.2004 Patentblatt 2004/42

(51) Int Cl. 7: B24B 23/03, B24B 27/00,  
B25F 5/00

(21) Anmeldenummer: 04006689.6

(22) Anmeldetag: 19.03.2004

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

(30) Priorität: 09.04.2003 DE 10316238

(71) Anmelder: Günther Böhler GmbH  
79211 Denzlingen (DE)

(72) Erfinder: Böhler, Daniel  
79211 Denzlingen (DE)

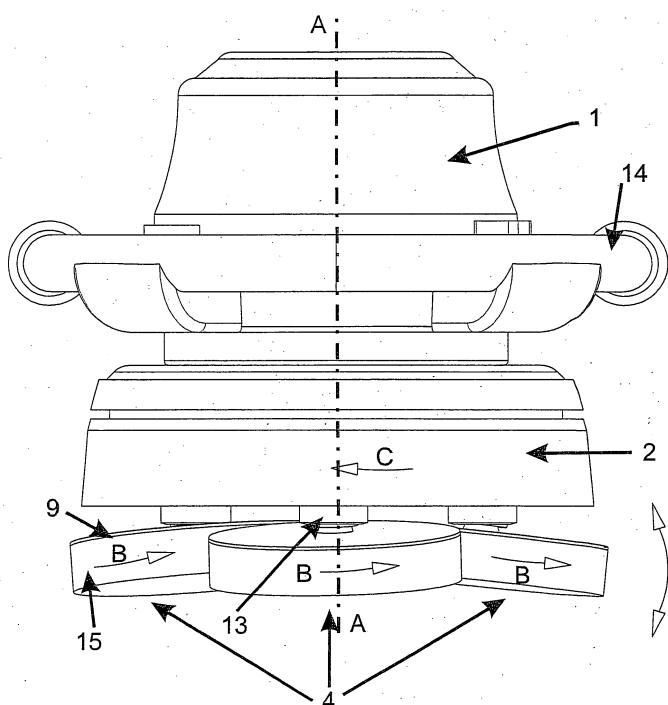
(74) Vertreter: Henkel, Feiler & Hänelz  
Möhlstrasse 37  
81675 München (DE)

### (54) Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen

(57) Die Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen, insbesondere durch Schleifen oder Polieren, besitzt eine erste Gehäuseeinheit (1), an der die Vorrichtung zu halten ist, und eine zweite Gehäuseeinheit (2), in der mindestens eine Werkzeugaufnahme (9) für das Schleif- bzw. Polierwerkzeug drehbar gelagert ist. Die erste und die zweite Gehäuseeinheit (1,2) sind relativ zueinander drehbar miteinander gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst ferner Antriebsmittel zum Antrieben der

mindestens einen Werkzeugaufnahme (9) und zum Antrieben der zweiten Gehäuseeinheit (2) zur Drehung relativ zu der ersten Gehäuseeinheit (1). Durch die Überlagerung der Drehung der einzelnen Werkzeugaufnahmen mit der Drehung des Gehäuseteils, in dem die Werkzeugaufnahmen gelagert sind, ergibt sich ein besseres und schnelleres Bearbeitungsergebnis, eine gute Überlagerung der Schleifspuren und damit ein gleichmäßiges Schleifbild.

Fig: 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen insbesondere mit einem Schleifoder Polierwerkzeug, wobei die Vorrichtung insbesondere als motorgetriebene Hand-Werkzeugmaschine ausgestaltet ist.

**[0002]** Maschinen zum Bearbeiten von Oberflächen mittels einer angetriebenen Schleif- oder Polierscheibe sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Diese umfassen beispielsweise sogenannte Schwingschleifer oder Exzenterorschleifer, bei denen eine Halterung für das eigentliche Werkzeug, das Schleifpapier, mittels eines durch einen Motor rotierten Exzenter in Schwingung versetzt wird.

**[0003]** Ferner sind auch bereits Vorrichtungen bekannt, bei denen mehrere Werkzeugaufnahmen, beispielsweise in Form von Tellern zur Aufnahme von Schleif- oder Polierwerkzeugen, vorgesehen sind, um einen größeren Arbeitsbereich abzudecken.

**[0004]** Eine besonders vorteilhafte Vorrichtung in dieser Hinsicht zur Schleif- bzw. Polierbearbeitung auch gekrümmter Oberflächen ist in der DE 44 47 162 A beschrieben. Bei dieser Vorrichtung sind drei Werkzeugaufnahmen in einer Dreiecksanordnung jeweils zur Drehung um eine eigene Drehachse über einen zentralen Motor und ein Getriebe antreibbar, wobei die Werkzeugaufnahmen unabhängig voneinander zur allseitigen Schwenkung der Drehachse innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereichs schwenkbar in einer Kugelgelenkartigen Halterung in einem Gehäuse gelagert und in jeder Schwenkstellung zur Drehung antreibbar sind.

**[0005]** Ein Nachteil bei diesen bisherigen Schleif- bzw. Poliermaschinen besteht darin, dass die Erzielung eines gleichmäßigen Schleifbildes nur mit relativ großer Erfahrung möglich ist, da die einzelnen Werkzeuge z.B. in Form von Schleif- oder Poliertellern der Maschinen bei ihrer Rotation jeweils nur eine bestimmte definierte Teilfläche bearbeiten und die gesamte Maschine zur Bearbeitung einer größeren zusammenhängenden Fläche durch die Bedienperson von Hand über die zu bearbeitenden Oberflächen bewegt werden muss. Hierzu ist einerseits eine umfangreiche gleichmäßige Bewegung der Bedienperson meist mit großem Kraftaufwand erforderlich und andererseits ist es nur mit einem hohen Maß an Erfahrung und Geschicklichkeit der Bedienperson möglich, das Werkzeug in gleichmäßigem Eingriff zu halten und sichtbare Schleifspuren oder Ungleichmäßigkeiten zwischen den Einzelbearbeitungsflächen zu vermeiden. Ferner ist zur Bearbeitung einer größeren Fläche relativ viel Zeit nötig, da die gleichzeitig bearbeitbare Fläche einer solchen Vorrichtung auf die Summe der Einzelbearbeitungsflächen der einzelnen Schleif- oder Polierteller der Maschine beschränkt ist.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen bereitzustellen, die die zuvor geschilderten Nachteile vermeidet oder zumindest abschwächt.

**[0007]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht durch die Überlagerung der Rotation der einzelnen Werkzeugaufnahme(n) mit der Rotation der Gehäuseeinheit, an bzw. in der die Werkzeugaufnahme(n) gelagert ist/sind, eine Vergrößerung der Arbeitsfläche, ein deutlich besseres und schnelleres Bearbeitungsergebnis, und eine gute Überlagerung der Schleifspuren mit dem Ergebnis eines sehr guten und gleichmäßigen Schleifbildes bei einer spürbar reduzierten Bewegung und ohne die Notwendigkeit großer Erfahrung bzw. Geschicklichkeit der Bedienperson.

**[0009]** Besondere Vorteile ergeben sich aus der Anwendung der erfindungsgemäßen Merkmale auf die aus der DE 44 47 162 A bekannte Schleifmaschine, die eine oder mehrere allseitig schwenkbare drehbare Werkzeugaufnahmen besitzt. Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung sind die oben genannten Vorteile bei der Bearbeitung von ebenen und bei gekrümmten Oberflächen erreichbar.

**[0010]** Schließlich ist insbesondere bei gegenläufiger Drehrichtung der Werkzeugaufnahme(n) einerseits und der Gehäuseeinheit andererseits durch Aufhebung der Drehmomente ein Kraftaufwand zum Halten und Führen der Vorrichtung über die zu bearbeitende Oberfläche deutlich reduziert.

**[0011]** Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen am Beispiel einer Schleif- bzw. Poliermaschine mit 3 rotierenden und schwenkbar gelagerten Werkzeugaufnahmen,  
 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung von Fig. 1 von unten gesehen,  
 Fig. 3 eine entlang der Linie A-A geschnittene Schnittansicht der Vorrichtung von Fig. 1,  
 Fig. 4 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht der Vorrichtung von Fig. 1.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen wird am Beispiel einer in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Schleif- bzw. Poliermaschine mit 3 rotierenden und einzeln schwenkbar gelagerten Werkzeugaufnahmen ähnlich der bereits oben erläuterten Schleifmaschine gemäß der DE 44 47 162 A erläutert. Für die Zwecke der Offenbarung einer beispielhaften Gestaltung eines Antriebs und einer schwenkbaren Lagerung der einzelnen Werkzeugaufnahmen in einem Gehäuse einer solchen Schleif- bzw. Poliermaschine wird hiermit der gesamte Offenbarungsgehalt dieser Druckschrift durch Bezugnahme einbezogen.

**[0013]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt ein

Gehäuse, das eine erste, im Beispiel obere Gehäuseeinheit 1 und eine zweite, im Beispiel untere Gehäuseeinheit 2 umfaßt. An der ersten Gehäuseeinheit 1 ist die Vorrichtung im Einsatz durch eine Bedienperson zu halten. Hierfür kann ein oder mehrere Handgriff(e) 14 und/oder eine für den Zweck besonders ausgestaltete Gehäuseform vorgesehen sein. In der zweiten Gehäuseeinheit 2 sind im Beispiel drei Werkzeuge 4 mit Werkzeugaufnahmen 9 und daran z.B. über eine Klebeverbindung, eine Klettverbindung, Mikroreplikationen oder eine Klemmeinrichtung lösbar angebrachten Schleif- bzw. Poliermitteln 15 dreh- und vorzugsweise allseitig schwenkbar in entsprechenden Aufnahmen 13 an der Unterseite gelagert. Die Anzahl der verwendeten Werkzeugaufnahmen 9 ist an sich beliebig, so dass im Extremfall auch eine einzelne Werkzeugaufnahme oder zwei bzw. mehr als drei Aufnahmen möglich sind. Die Aufnahmen müssen zumindest um eine als Arbeitsachse dienende Drehachse 11 drehbar gelagert sein - die gleichzeitige Schwenkbarkeit der Drehachse ist für die Bearbeitung gekrümmter Oberflächen von Vorteil aber nicht unbedingt notwendig. Die Drehung der einzelnen Werkzeugaufnahmen ist in den Fig. 1 und 2 durch Pfeile B angedeutet. Ferner ist auch eine exzentrische Drehbewegung der einzelnen Werkzeugaufnahmen prinzipiell möglich.

**[0014]** Die Werkzeugaufnahmen können vorzugsweise austauschbar sein, so dass entsprechend dem gewünschten Berarbeitungszweck die Art der Werkzeugaufnahme (für Schleifwerkzeuge, Polierwerkzeuge etc.) und/oder der Durchmesser der Werkzeugaufnahmen angepaßt werden kann. Die Anpassung des/der Durchmesser ist vorteilhaft, um hinsichtlich der jeweiligen Umfangsgeschwindigkeiten und der Kräfte die jeweils besten Bearbeitungsergebnisse erzielen zu können. Ergänzend zu den dreh- und schwenkbaren Werkzeugaufnahmen sind auch zusätzliche starre oder schwenkbare, jedenfalls nicht rotatorisch angetriebene Werkzeugaufnahmen denkbar (nicht dargestellt), die in geeigneter Weise auf der Unterseite der zweiten Gehäuseeinheit 2 befestigt oder gelagert sind.

**[0015]** Die erste und die zweite Gehäuseeinheit 1 und 2 sind in der dargestellten Ausführungsform relativ zueinander konzentrisch drehbar und hierfür über eine später noch genauer beschriebene Lagerung 3 miteinander gekoppelt, so dass durch Festhalten der ersten Gehäuseeinheit 1 eine Drehung der zweiten Gehäuseeinheit 2 möglich ist. Diese Drehbewegung ist in den Fig. 1 und 2 durch den Pfeil C angedeutet. Denkbar ist auch eine (nicht dargestellte) exzentrische Lagerung der beiden Gehäuseeinheiten 1 und 2 zueinander.

**[0016]** Um die Drehbewegungen zu erzeugen sind in dem Gehäuse der Vorrichtung Antriebsmittel zum Antrieben der Werkzeugaufnahmen 9 und zum Antrieben der zweiten Gehäuseeinheit 2 zur Drehung relativ zu der ersten Gehäuseeinheit 1 vorgesehen. Zwischen den beiden Gehäuseeinheiten 1 und 2 ist eine Dichtungseinrichtung vorgesehen, die, wie beispielsweise in Fig.

3 und 4 schematisch gezeigt, als eine am Außenumfang der beiden Einheiten 1 und 2 ausgeformte Spalt- bzw. Labyrinthdichtung 8 ineinandergreifender Vorsprünge ausgeführt sein kann. Alternativ oder zusätzlich kann 5 ein Dichtungselement oder eine Luftstromdichtung vorgesehen werden. Der Luftstrom kann hierbei durch ein Kühlebläse eines Antriebsmotors an einer Stelle des Gehäuses angesaugt und durch den Spalt zwischen den Gehäuseeinheiten 1 und 2 ausgestoßen werden, 10 um das Eindringen von Staub zwischen die Gehäuseeinheiten zu verhindern. Die feststehende Gehäuseeinheit 1 kann so ausgeformt sein, daß sie die rotierende Gehäuseeinheit am Außenumfang teilweise übergreift oder überlappt und der freiliegende Teil der 15 rotierenden Gehäuseeinheit minimiert wird. Diese Gestaltung verbessert die Handhabung, reduziert die Verletzungsgefahr für die Bedienperson, verbessert die Abdichtung zwischen den Gehäuseeinheiten und kann die rotierende Gehäuseeinheit vor mechanischen Einflüssen 20 schützen.

**[0017]** Die Antriebsmittel zum Antreiben der Werkzeugaufnahmen 9 und zum Antreiben der zweiten Gehäuseeinheit 2 zur Drehung relativ zu der ersten Gehäuseeinheit 1 umfassen vorzugsweise eine gemeinsame 25 elektrische, pneumatische oder hydraulische Drehantriebsquelle 10 in Form eines Motors. Dieser Motor kann wie dargestellt in der ersten Gehäuseeinheit 1 oder alternativ auch in der zweiten Gehäuseeinheit 2 angeordnet sein. Das Abtriebsmoment des Motors 10 wird von 30 der Abtriebswelle 5 des Motors 10 an ein in der zweiten Gehäuseeinheit 2 aufgenommenes und in den Figuren 3 und 4 gut zu erkennendes Getriebe 9 auf die Drehwellen 18 der einzelnen Werkzeugaufnahmen 9 übertragen. In dem gezeigten Beispiel sind die Drehwellen 35 18 der Werkzeugaufnahmen 9 über Lagerungen 16 und 17 in der zweiten Gehäuseeinheit 2 um Drehachsen 11 drehbar gelagert. Die Lagerung 17 befindet sich außerdem in einer in der unteren Gehäuseseite der zweiten Gehäuseeinheit 2 kippbar gehaltenen Aufnahme 13, an 40 der wiederum die Werkzeugaufnahme 9 angebracht ist. Dadurch ist ein Kippen der Werkzeugaufnahme 9 und damit der Drehachse 11 außerhalb der Vorrichtung möglich.

**[0018]** Wie bereits erwähnt ist die zweite Gehäuseeinheit 2 mit der ersten Gehäuseeinheit 1 so gekoppelt, dass eine Relativdrehung C zwischen diesen beiden Einheiten möglich ist. In dem Beispiel ist eine Lagerung, beispielsweise ein Radial-Wälz- oder Gleitlager 3 einerseits mit der Abtriebswelle 5 des Motors 10 und 50 andererseits mit der zweiten Gehäuseeinheit 2 verbunden. Die Verbindung kann wie dargestellt über eine Zwischenhülse 19 erfolgen, so dass eine Kopplung der beiden Gehäuseeinheiten bei der Montage und eine Trennung zur Wartung einfach möglich ist. Die zweite Gehäuseeinheit 2 ist damit an der Motorwelle 5 gelagert und konzentrisch zu dieser drehbar. Alternativ kann die zweite Gehäuseeinheit 2 auch über ein Lager mit der ersten Gehäuseeinheit 1 gekoppelt sein, dessen Innen-

und Außenringe jeweils an den Gehäuseeinheiten selbst angebracht sind. Dieses Lager kann auch als Axiallager ausgeführt sein.

**[0019]** In dem Bereich zwischen den Gehäuseeinheiten 1 und 2 befinden sich im Beispiel drei Antriebselemente in Form von Reibrädern 7, die jeweils mit aus der zweiten Gehäuseeinheit 2 herausgeführten Endabschnitten 20 der Antriebswellen 18 der einzelnen Werkzeugaufnahmen drehfest gekoppelt sind. Über die Reibräder 7, die an einer Innenumfangsfläche 21 eines an der Unterseite der ersten Gehäuseeinheit 1 angebrachten Flansches reibschlüssig anliegen, wird ein Drehmoment von den Antriebswellen 18 auf die erste Gehäuseeinheit 1 übertragen und, sofern die erste Gehäuseeinheit 1 festgehalten wird, die zweite Gehäuseeinheit 2 relativ zur ersten Gehäuseeinheit in Drehung versetzt. Die drei entsprechend den Werkzeugaufnahmen gleichmäßig um die Mitte beabstandeten Reibräder 7 stützen ferner die erste Gehäuseeinheit 1 im Außenbereich gegenüber der zweiten Gehäuseeinheit 2 ab, um ein Kippen der Gehäuseeinheiten zueinander zu verhindern und die koaxiale Drehung sicherzustellen. Zum Zweck einer verbesserten Abstützung könnten zusätzlich axiale Stützmittel wie ein umlaufender Anschlag oder eine Nut für die Reibräder an dem Flansch, Gleitflächen oder Stützrollen im Außenbereich vorgesehen werden.

**[0020]** Das Reibrad ist bzw. die Reibräder sind vorzugsweise so gestaltet, daß der Reibbelag bei Verschleiß ausgetauscht werden kann. In einer anderen (nicht dargestellten) Ausführungsform kann das Reibrad an der Außengeometrie entsprechend abgeschrägt sein, um durch eine Änderung der axialen Position eine Einstellung der Drehzahl des rotierenden Gehäuseteils durch Änderung des Wirkdurchmessers am Reibrad zu ermöglichen. Ein entsprechender Verstellmechanismus kann von der Außenseite des Gehäuses zugänglich sein, um die Einstellungen im Betrieb auf einfache Art und Weise durch einen Benutzer zu ermöglichen.

**[0021]** Durch das Anbringen der Reibräder 7 an den Endabschnitten 20 der Antriebswellen 18, die sich an entgegengesetzten Seiten der Antriebswellen befinden wie die Werkzeugaufnahmen 9, wird erreicht, dass die Drehung der ersten Gehäuseeinheit (1) relativ zu der zweiten Gehäuseeinheit (2) hinsichtlich der Drehrichtung C entgegengesetzt der Drehrichtung B der Drehung der einzelnen Werkzeugaufnahmen 9 ist. Dadurch kompensieren sich die Drehmomente dieser beiden Drehbewegungen weitgehend gegenseitig. Die Drehrichtung der Werkzeugaufnahme(n) einerseits und der Gehäuseeinheit andererseits kann wie zuvor detailliert erläutert gegenläufig sein, kann aber je nach Anwendungsfall auch gleichläufig sein. Ferner ist eine gegenläufige Drehung der einzelnen Werkzeugaufnahmen untereinander ebenfalls möglich und durch entsprechende Gestaltung der Kraftübertragung leicht zu bewerkstelligen.

**[0022]** Alternativ zu der gezeigten reibschlüssigen Kopplung der Antriebselemente für die Übertragung des Drehmoments für die Drehung der Gehäuseeinheiten 1 und 2 kann auch eine formschlüssige Kopplung in

5 Form eines Zahnrades und einer z.B. an der Innenumfangsfläche 21 des Flansches ausgebildeten passenden Verzahnung vorgesehen werden. Demgegenüber ist ein Vorteil einer reibschlüssigen Kopplung und Kraftübertragung des Drehmoments insbesonderer auf die 10 Gehäuseeinheiten aber auch auf die Werkzeugaufnahmen darin zu sehen, dass bei entsprechender Wahl des Reibungskoeffizienten ein Festhalten bzw. Anhalten oder eine Verzögerung von Außen möglich ist.

**[0023]** Die Rotation der Reibräder muss nicht notwendig wie dargestellt an den Antriebswellen der Werkzeugaufnahmen erfolgen. Die Rotation kann auch an den Zwischenwellen oder an der zentralen Motorwelle statt erfolgen. Bei gegenläufiger Drehung von Gehäuse und Werkzeugaufnahmen wäre in diesem Fall ein geeignetes Antriebsmittel z.B. in Form einer weiteren Getriebestufe oder eines Riementriebs vorzusehen.

**[0024]** Zum Antrieb aller rotierenden Teile kann als Alternative zu oder in Kombination mit dem dargestellten Zahnradgetriebe auch ein Zugmittelgetriebe, vorzugsweise aus Poly-V- oder Zahnriemen aufgebaut verwendet werden. Ein derartiges Getriebe wäre insbesondere im Hinblick auf eine angestrebte Umkehr von Drehrichtungen sowie hinsichtlich der Geräuschemissionen vorteilhaft.

**[0025]** Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform können für die Rotation der ersten und zweiten Gehäuseeinheiten relativ zueinander und die Rotation der einzelnen Werkzeugaufnahmen jeweils eigene Drehantriebsquellen, die beispielsweise auf elektrischem Strom, oder einem Hydraulikoder Pneumatikdruckmedium basieren, vorgesehen werden- Bei dieser Variante kann der Antrieb des rotierenden Gehäuseteils eigenständig und vom Antrieb der Werkzeugaufnahmen entkoppelt sein. Eine besonders vorteilhafte Erweiterung dieser Ausführungsform besteht darin, durch entsprechende getrennte, unabhängige Ansteuerung oder Regelung der einzelnen Drehantriebsquellen mit entsprechend eingerichteten Steuermitteln (elektrisch, elektronisch, mechanisch), die jeweiligen Abtriebsdrehzahlen und Drehrichtungen und damit die resultierenden Kräfte und Drehmomente in Abhängigkeit der jeweiligen Bearbeitungssituation (z.B. abhängig von der Körnung des verwendeten Schleifpapiers, dem zu bearbeitenden Material, der Rauhigkeit der zu bearbeitenden Oberfläche usw.) vorzugsweise stufenlos einstellen zu können und damit nach Außen auftretende und ansonsten von dem Benutzer zu kompensierende Bearbeitungskräfte weiter zu verringern oder aufzuheben um so eine insgesamt bessere und angenehmere Bearbeitung zu erreichen.

**[0026]** Denkbar ist es auch, die Rotation des Gehäuseteils abschaltbar zu machen, indem z.B. bei einer Version mit Getriebe wie zuvor detailliert erläutert ein ge-

eigneter Freilauf zwischen den Antrieb der Werkzeugaufnahme(n) und dem zugeordneten Reibrad eingebaut wird. Dann könnte beim dargestellten Aufbau die Rotation des sich drehenden Gehäuseteils durch Drehrichtungsumkehr des Motors einfach gesteuert werden. Bei einer Variante mit unabhängigen Drehantriebsquellen ist dies durch Abschalten oder Umsteuern der jeweiligen Drehantriebsquellen auch ohne Freilauf möglich.

**[0027]** Bei der Variante mit eigenen Drehantriebsquellen kann je nach Leistungscharakteristik der Antriebsquellen ggf. auf ein Getriebe verzichtet werden, sofern dieses nicht zur Verteilung eines Antriebsmoments auf mehrere Werkzeugaufnahmen erforderlich ist.

**[0028]** Wenn die einzelnen Drehantriebsquellen in den jeweiligen Gehäuseeinheiten aufgenommen sind könnte es ggf. erforderlich sein, die Zufuhr der Energie (elektrischer Strom, Hydraulik oder Pneumatikdruckmedium) durch die Drehachse zwischen den Gehäuseeinheiten zu führen.

### Patentansprüche

#### 1. Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen mit:

einer ersten Gehäuseeinheit(1), an der die Vorrichtung zu halten ist,  
einer zweiten Gehäuseeinheit (2), in der mindestens eine Werkzeugaufnahme (9) drehbar gelagert ist, wobei die erste und die zweite Gehäuseeinheit (1,2) relativ zueinander drehbar miteinander gekoppelt sind, und  
Antriebsmitteln (6,7,10) zum Antreiben der mindestens einen Werkzeugaufnahme (9) und zum Antreiben der zweiten Gehäuseeinheit (2) zur Drehung relativ zu der ersten Gehäuseeinheit (1).

- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß Anspruch 1, wobei die erste und die zweite Gehäuseeinheit (1,2) über eine Lagerung (3) für eine konzentrische Drehung miteinander gekoppelt sind.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei zwischen der ersten und der zweiten Gehäuseeinheit (1,2) eine Dichtungseinrichtung (8) vorgesehen ist.

- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß Anspruch 3, wobei die Dichtungseinrichtung (8) eine Spalt- bzw. Labyrinthdichtung, ein Dichtungselement oder eine Luftstromdichtung oder Kombinationen davon umfasst.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei drei Werk-

zeugaufnahmen (9) jeweils um eine eigene Achse (11) drehbar in der zweiten Gehäuseeinheit (2) gelagert sind.

- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Antriebsmittel mindestens eine elektrische, pneumatische oder hydraulische Drehantriebsquelle (10) umfassen.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß Anspruch 6, wobei die Antriebsmittel eine gemeinsame Drehantriebsquelle (10) für die mindestens eine Werkzeugaufnahme (9) und die Relativdrehung der ersten und zweiten Gehäuseeinheiten (1,2) umfassen.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Antriebsmittel ferner ein Getriebe (9) zur Übertragung des Drehmoments von einer Abtriebswelle (5) der mindestens einen Drehantriebsquelle (10) auf die Achse(n) (11) der Werkzeugaufnahme(n) (9) umfasst und das Getriebe (9) in der zweiten Gehäuseeinheit (2) aufgenommen ist.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Antriebsmittel ferner mindestens ein mit dem Getriebe (9) gekoppeltes Antriebselement (7) umfassen, das mit dem ersten Gehäuseteil (1) in kraft- und/oder formschlüssiger Verbindung zum Übertragen eines Drehmoments auf die erste Gehäuseeinheit (1) zur Drehung derselben relativ zu der zweiten Gehäuseeinheit (2) steht.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, jeweils in Verbindung mit Anspruch 2 und 6, wobei die Lagerung (3), über die die erste und die zweite Gehäuseeinheit (1,2) relativ zueinander drehbar gekoppelt sind, auf einer Abtriebswelle (5) der Drehantriebsquelle (10) angeordnet ist.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Antriebsmittel eine erste, in der zweiten Gehäuseeinheit (2) aufgenommene elektrische, pneumatische oder hydraulische Drehantriebsquelle für den Antrieb der mindestens einen Werkzeugaufnahme (9) sowie eine zweite in der ersten Gehäuseeinheit (1) aufgenommene elektrische, pneumatische oder hydraulische Drehantriebsquelle für den Antrieb der ersten Gehäuseeinheit zur Drehung relativ zu der zweiten Gehäuseeinheit umfassen.
- Vorrichtung zur Bearbeitung von Oberflächen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Dre-

hung der ersten Gehäuseeinheit (1) relativ zu der zweiten Gehäuseeinheit (2) hinsichtlich der Drehrichtung entgegengesetzt der Drehung der mindestens einen Werkzeugaufnahme (9) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig: 1

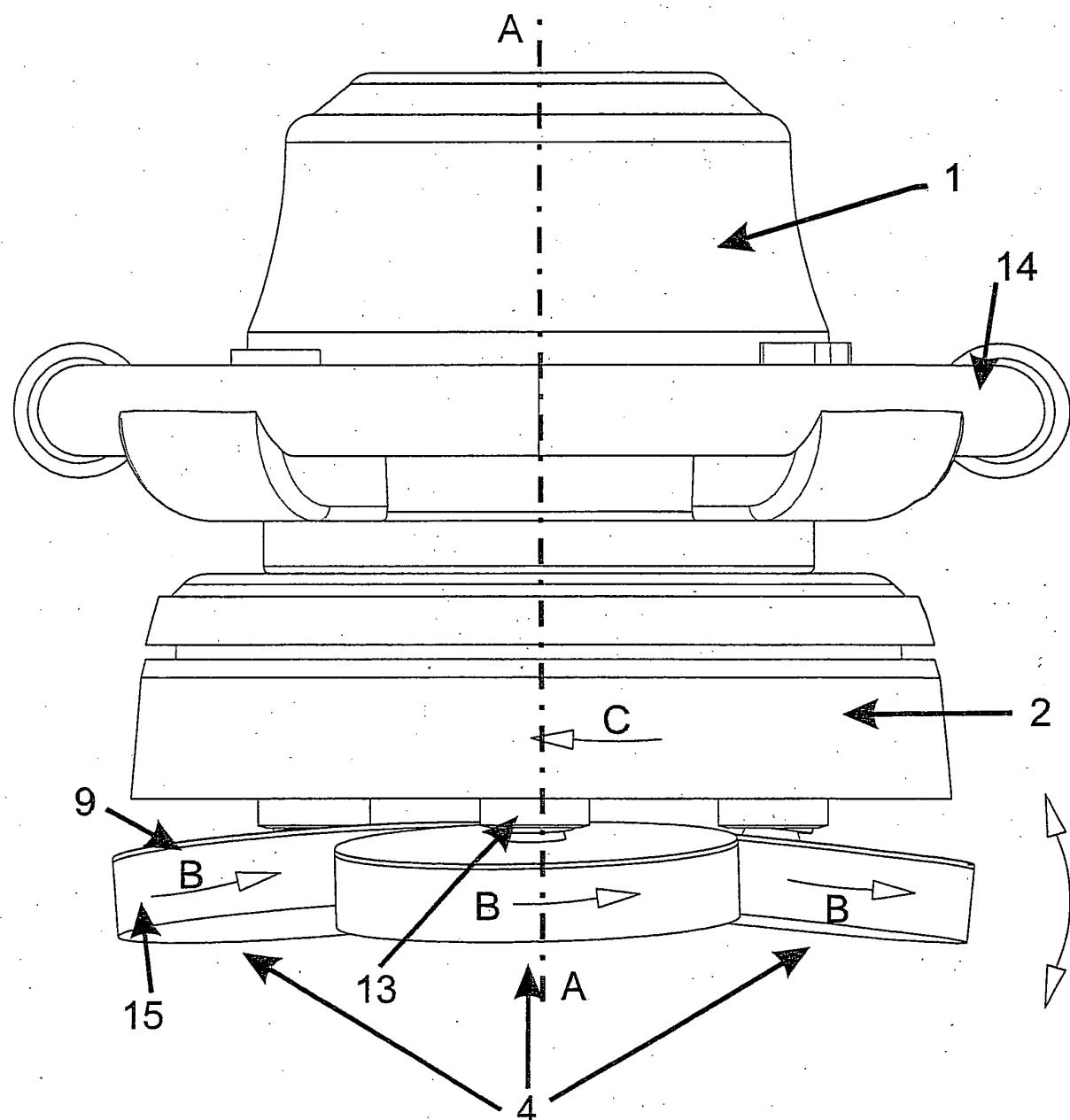


Fig: 2

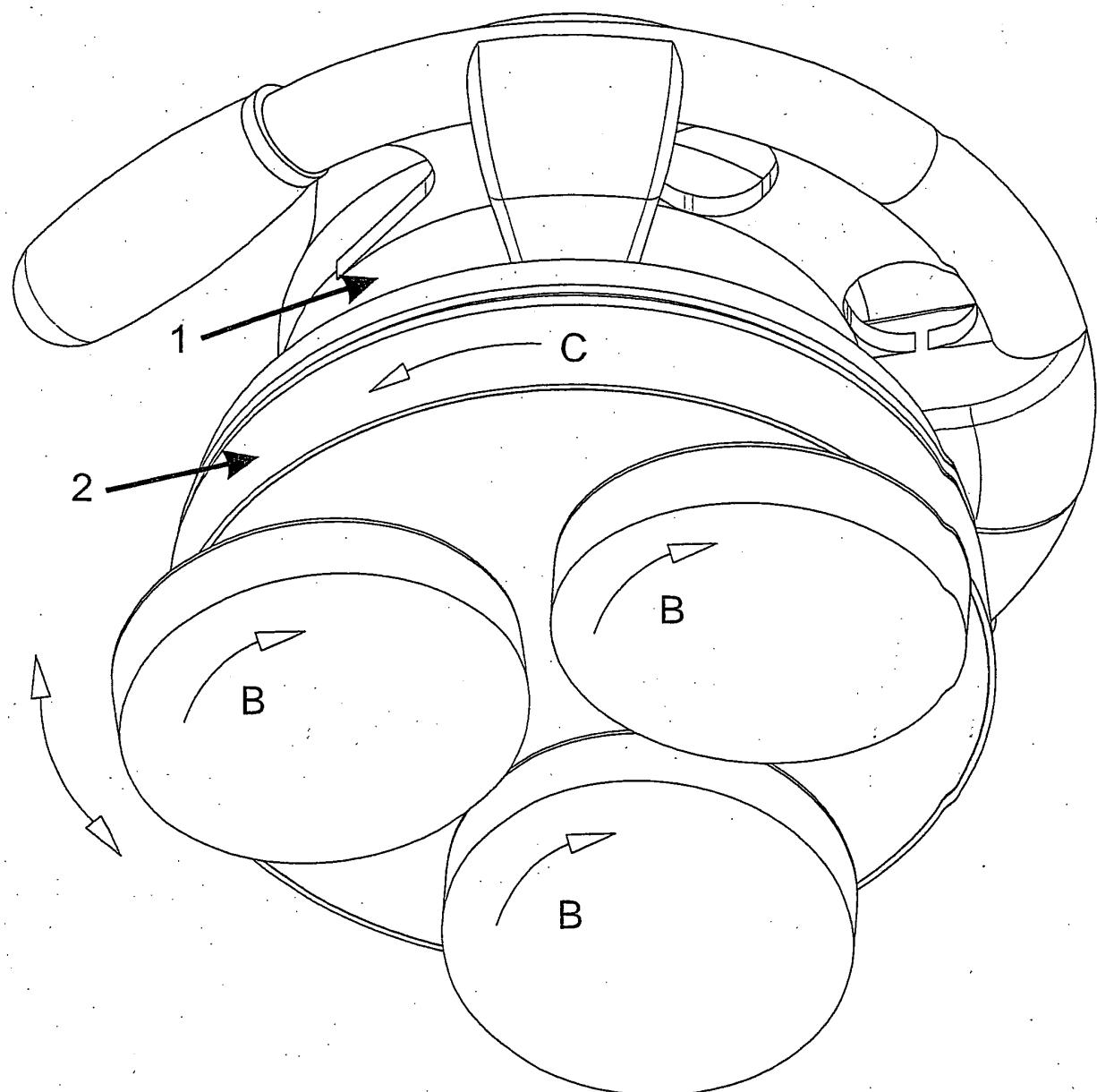


Fig: 3

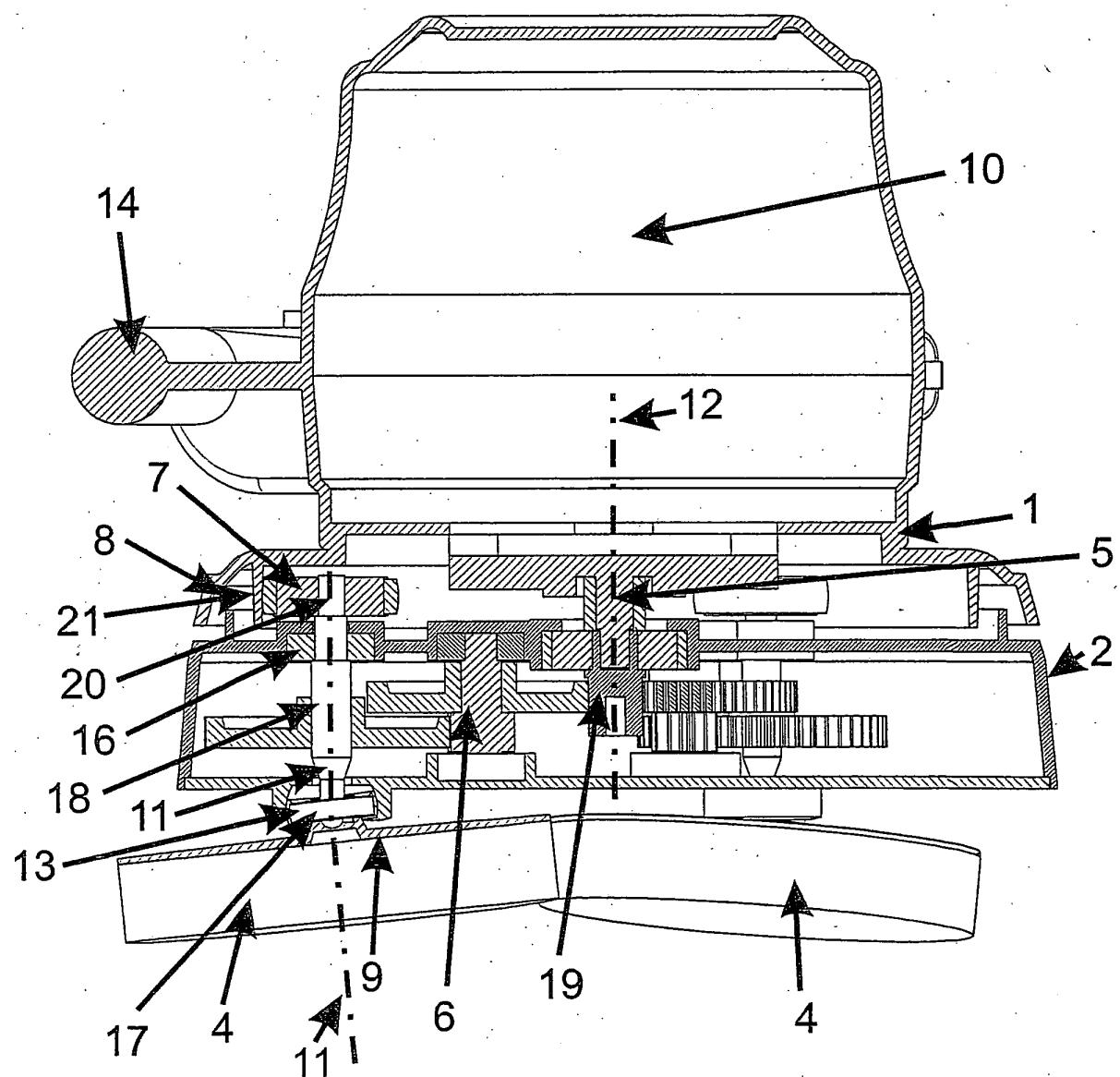
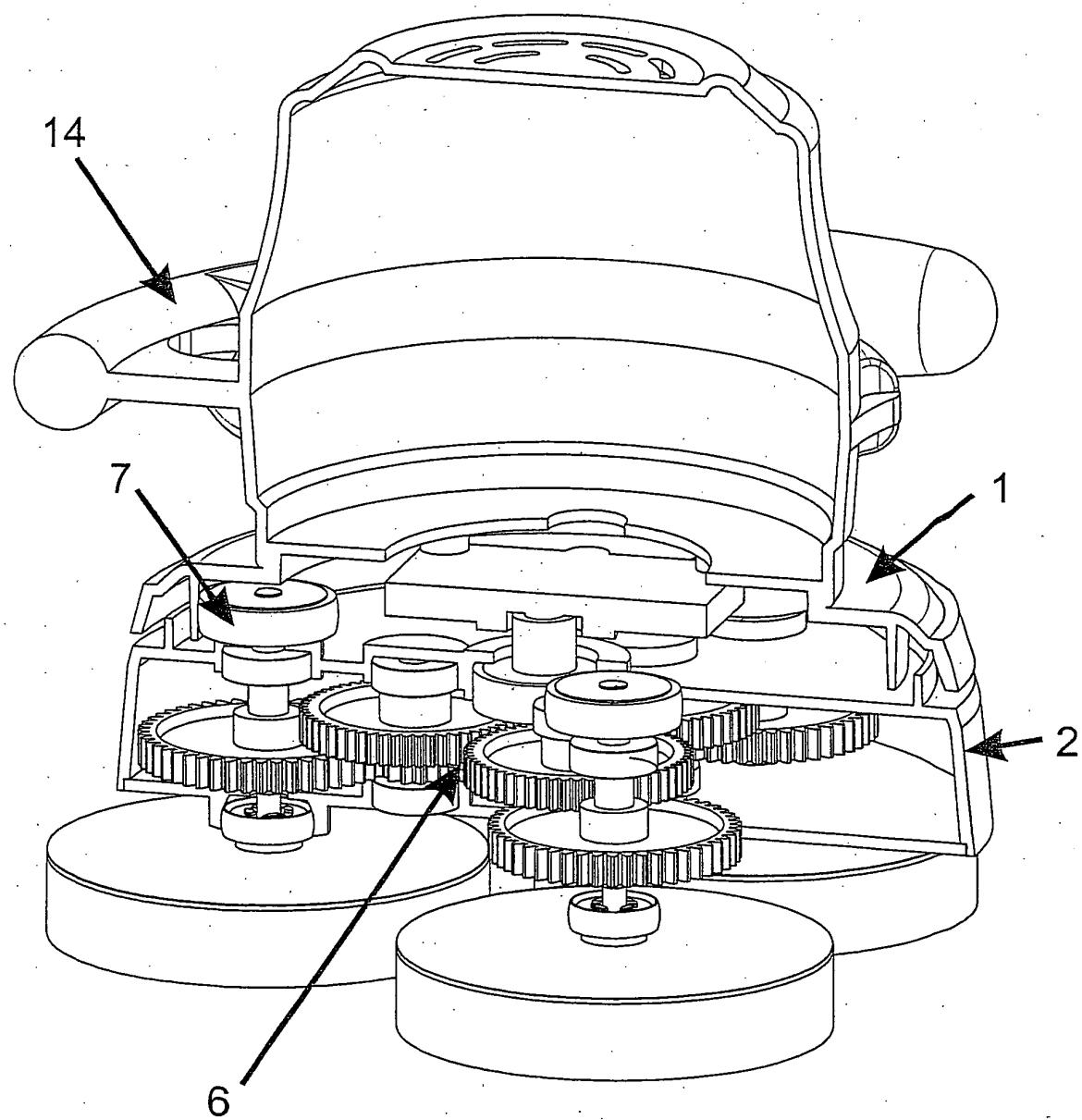


Fig: 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
X	EP 0 397 448 A (ISEKI KAIHATSU KOKI) 14. November 1990 (1990-11-14) * Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 4 * * Spalte 12, Zeile 10 - Zeile 24 * * Spalte 13, Zeile 43 - Zeile 54 * * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * ----- US 2003/064670 A1 (CARR MATTHEW) 3. April 2003 (2003-04-03) * Absätze [0001], [0008], [0017] - [0021] * * Abbildungen 1-3 * ----- DE 17 00 642 U (RUPP OTTO) 16. Juni 1955 (1955-06-16) * Seite 2, Absatz 1 - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 1 - Seite 5, Absatz 3 * * Abbildungen 1-4 * ----- DE 930 948 C (MUELLER BRUETSCH & CO) 28. Juli 1955 (1955-07-28) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 17 * * Seite 2, linke Spalte, Zeile 9 - rechte Spalte, Zeile 88 * * Abbildungen 1,2 * -----	1-4,6-11  1,2,5-9, 12  1-10  1,2,5-10	B24B23/03 B24B27/00 B25F5/00  RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) B24B B25F		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchent	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
München	25. Juni 2004	Eder, R			
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					

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

EP 04 00 6689

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 Unterichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0397448	A	14-11-1990	JP	2296096 A	06-12-1990
			JP	2518687 B2	24-07-1996
			JP	2101159 C	22-10-1996
			JP	3041203 A	21-02-1991
			JP	8003321 B	17-01-1996
			AT	120844 T	15-04-1995
			AT	127884 T	15-09-1995
			AU	639923 B2	12-08-1993
			AU	5484990 A	15-11-1990
			CA	2016296 A1	09-11-1990
			CA	2053847 A1	10-11-1990
			CN	1056346 A ,B	20-11-1991
			DE	69018309 D1	11-05-1995
			DE	69018309 T2	11-01-1996
			DE	69022390 D1	19-10-1995
			DE	69022390 T2	15-05-1996
			EP	0397448 A2	14-11-1990
			EP	0441415 A2	14-08-1991
			KR	9406232 B1	13-07-1994
			KR	9507625 B1	13-07-1995
			US	5054976 A	08-10-1991
			US	5157982 A	27-10-1992
US 2003064670	A1	03-04-2003	EP	1300218 A1	09-04-2003
DE 1700642	U	16-06-1955		KEINE	
DE 930948	C	28-07-1955	CH	268486 A	31-05-1950