

(19)



(11)

EP 1 990 134 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:

B24B 21/18 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08008729.9**(22) Anmeldetag: **09.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

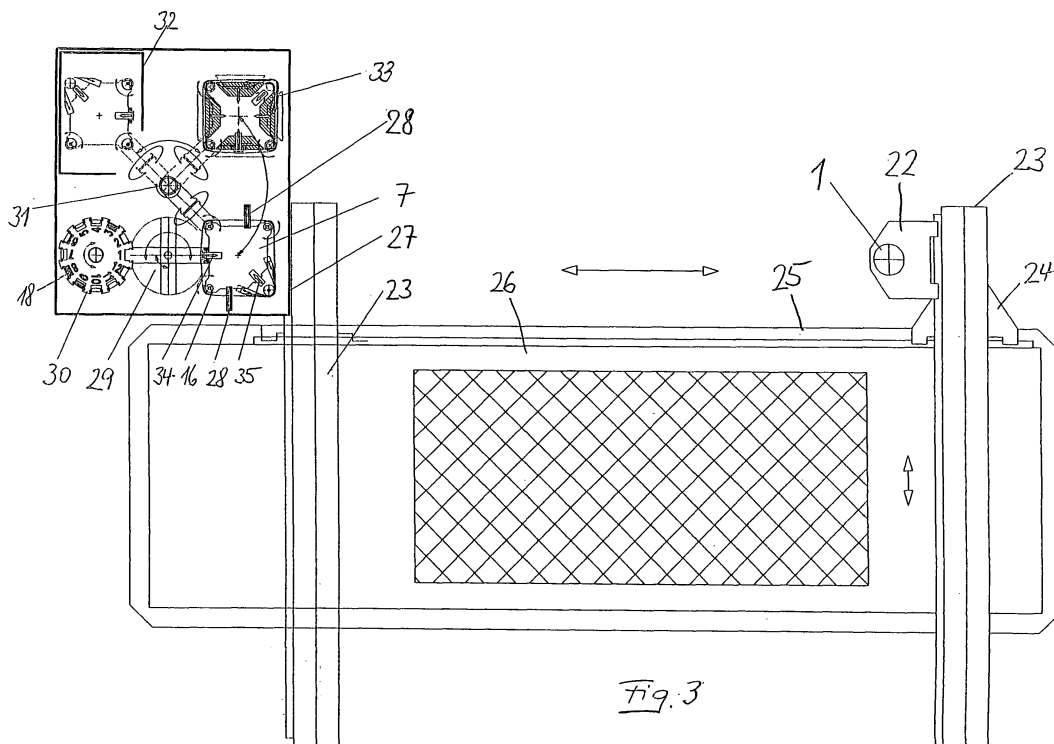
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **11.05.2007 DE 102007022582**(71) Anmelder: **Heesemann, Jürgen
32547 Bad Oeynhausen (DE)**(72) Erfinder: **Heesemann, Jürgen
32547 Bad Oeynhausen (DE)**(74) Vertreter: **Lins, Edgar et al
Gramm, Lins & Partner GbR
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)**(54) **Bearbeitungsvorrichtung mit einem Schleifwerkzeug**

(57) Bei einer Bearbeitungsvorrichtung mit einem durch eine Verstelleinrichtung verstellbar angeordneten Spindelkopf (22) mit einer Spindel (1) und einer Werkzeugaufnahme (2) zur Verbindung eines auswechselbaren Werkzeugs mit der Spindel (1) und mit einem in die Werkzeugaufnahme (2) einsetzbaren Schleifwerkzeug, das ein um wenigstens zwei Rollen (12 bis 15) unter Spannung geführtes und von der Spindel (1) antreibbares Schleifband (16) aufweist wird die Handhabung des Schleifwerkzeuges wesentlich dadurch vereinfacht, dass eine Ablageeinrichtung (27) für das Schleifwerkzeug vorgesehen ist, die außerhalb eines Bearbeitungsbereichs (26) für ein Werkstück angeordnet ist und in die das Schleifwerkzeug verfahrbar ist und dass das Schleifwerkzeug in der Ablageeinrichtung (27) mit einer Vorrichtung zur Entspannung des Schleifbandes (16) handhabbar ist.

res Schleifband (16) aufweist wird die Handhabung des Schleifwerkzeuges wesentlich dadurch vereinfacht, dass eine Ablageeinrichtung (27) für das Schleifwerkzeug vorgesehen ist, die außerhalb eines Bearbeitungsbereichs (26) für ein Werkstück angeordnet ist und in die das Schleifwerkzeug verfahrbar ist und dass das Schleifwerkzeug in der Ablageeinrichtung (27) mit einer Vorrichtung zur Entspannung des Schleifbandes (16) handhabbar ist.

*Fig. 3***EP 1 990 134 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsvorrichtung mit einem durch eine Verstelleinrichtung verstellbar angeordneten Spindelkopf mit einer Spindel und einer Werkzeugaufnahme zur Verbindung eines auswechselbaren Werkzeugs mit der Spindel und mit einem in die Werkzeugaufnahme einsetzbaren Schleifwerkzeug, das ein wenigstens um zwei Rollen unter Spannung geführt ist und ein von der Spindel antreibbares Schleifband aufweist.

[0002] Derartige Bearbeitungsvorrichtungen dienen dazu, Bearbeitungen eines Werkstücks mit unterschiedlichen Werkzeugen vornehmen zu können.

[0003] Eine derartige Bearbeitungsvorrichtung kann als Bearbeitungszentrum ausgebildet sein, in dem eine Vielzahl von Werkzeugen zur Verfügung steht, wobei die Spindel durch den Spindelkopf linear verstellbar, also höhenverstellbar, angeordnet ist. Zusätzlich kann der Spindelkopf eine Bewegung der Spindel in einer Ebene senkrecht zu der Höhenverstellung ermöglichen (Drei-Achsen-Spindelkopf). Ferner ist es bekannt, zusätzlich Drehbewegungen um zwei senkrecht zueinander und senkrecht zur Höhenverstellung stehende Achsen zu ermöglichen (Fünf-Achsen-Spindelkopf). Mit einem derartigen Bearbeitungszentrum lassen sich somit auch komplizierte Bearbeitungen, insbesondere auch Oberflächenbearbeitungen, auch mit gekrümmten Oberflächen versehenen Werkstücken durchführen.

[0004] Eine andere Ausführungsform einer Bearbeitungsvorrichtung der eingangs erwähnte Art sieht einen an einem Roboterarm angebrachten Spindelkopf vor, wobei der Roboterarm seinerseits direkt oder indirekt um mehrere Achsen verschwenkbar und ggf. teleskopisch ausfahrbar ausgebildet sein kann, um in ähnlicher Weise eine komplizierte und numerisch gesteuerte Bearbeitung von Werkstücken zu ermöglichen.

[0005] Derartige Bearbeitungsvorrichtungen ermöglichen auch die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken aus unterschiedlichen Materialien, beispielsweise Holz. Neben den üblichen Bearbeitungswerkzeugen, wie Bohrer, Fräser o. dgl. ist es bekannt, für Einzelwerkstücke und kleine Serien auch ein Schleifwerkzeug einzusetzen, das nicht nur als Schleifbürste, Schleifscheibe usw. ausgebildet ist, sondern höher qualitative Schleifaufgaben dadurch ermöglicht, dass ein endlos umlaufendes Schleifband unter Spannung um wenigstens zwei Rollen geführt wird. Insbesondere, wenn das Schleifband um drei oder vorzugsweise vier Rollen geführt wird, können hochqualitative Schleifaufgaben erledigt werden, beispielsweise indem das Schleifband mit Hilfe eines Schleifschuhs gegen die Oberfläche oder Kante eines Werkstücks gedrückt wird, wie dies beispielsweise bei Spezial-Kantenbearbeitungsmaschinen der Fall ist. Ein derartiges Schleifwerkzeug ist allerdings kompliziert aufgebaut und schwierig zu handhaben. Dies liegt u. a. daran, dass das Schleifband unter einer gewissen definierten Vorspannung um die Rollen geführt werden muss

und dass auch ein verwendeter Schleifschuh mit einer definierten Andruckkraft auf das Schleifband von der Innenseite aus wirken muss, wenn die Schleifbearbeitung auf der Außenseite des umlaufenden Schleifbandes erfolgt. Ist das Schleifband verbraucht, erfordert daher der Wechsel des Schleifbandes einen erheblichen Montage- und ggf. Einstellaufwand. Ein ähnliches Problem ergibt sich, wenn zur Durchführung von unterschiedlichen Schleifaufgaben, insbesondere an demselben Werkstück, der in dem Schleifwerkzeug verwendete Druckschuh bzw. die in dem Schleifwerkzeug verwendeten Druckschuhe gewechselt werden müssen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bearbeitungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass die Handhabung des Schleifwerkzeuges, insbesondere die Auswechselung des Schleifbandes und/oder eines Druckschuhs bzw. mehrerer Druckschuhe vereinfacht und automatisierbar wird.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß eine Bearbeitungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, dass eine Ablageeinrichtung für das Schleifwerkzeug vorgesehen ist, die außerhalb eines Bearbeitungsbereichs für ein Werkstück angeordnet ist und in die das Schleifwerkzeug verfahrbar ist, und dass das Schleifwerkzeug in der Ablageeinrichtung mit einer Vorrichtung zur Entspannung und ggf. zur Abnahme des Schleifbandes handhabbar ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Ablageeinrichtung dient in einer nahe liegenden Weise dazu, das Schleifwerkzeug abzulegen, wenn es nicht mehr benötigt wird, um die Spindel für nachfolgende Werkzeuge frei zu machen. Demgemäß ist das Schleifwerkzeug nach der Abnahme von der Spindel in die Ablageeinrichtung verfahrbar. Die erfindungsgemäße Ablageeinrichtung ist mit einer Vorrichtung versehen, mit der das Schleifband des in der Ablageeinrichtung abgelegten - und zweckmäßigerweise fixierten - Schleifwerkzeugs entspannt werden kann, indem Spann- und/oder Andruckeinrichtungen, die auf das Schleifband wirken, in Richtung von dem Schleifband weg beaufschlagt werden. Nachdem die Spannvorrichtungen nicht mehr auf das Schleifband wirken, kann eine Halteeinrichtung in das Schleifband eingefahren werden, um es von dem Schleifwerkzeug abzunehmen. Alternativ oder zusätzlich kann in einfacher Weise wenigstens ein Druckschuh aus dem Schleifwerkzeug entnommen und durch einen anderen Druckschuh, beispielsweise mit einer anderen Kontur für den Schleifvorgang, ersetzt werden.

[0009] Die Bearbeitungsvorrichtung kann mit einer separaten Einrichtung zum Verfahren des Schleifwerkzeugs in die Ablageeinrichtung versehen sein. Bevorzugt ist jedoch, dass die Ablageeinrichtung mittels der Verstelleinrichtung der Spindel der Bearbeitungsvorrichtung in die Ablageeinrichtung verfahrbar ist, sodass während des Verfahrens das Schleifwerkzeug in der Werkzeugaufnahme des Spindelkopfs verbleibt.

[0010] Die Ablageeinrichtung ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit Aktuatoren versehen, die zur Einwirkung auf eine Spanneinrichtung des Schleifbandes und/oder eine Andruckeinrichtung zum Drücken eines Druckschuhs gegen das Schleifband ausgebildet sind. Die Aktuatoren können in einer praktischen Ausführungsform Pneumatikzylinder sein.

[0011] Zur Abnahme des entspannten Schleifbandes ist die Ablageeinrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform mit verstellbaren Anlageeinrichtungen zum Hintergreifen des entspannten Schleifbandes auf seiner Innenseite in der durch das Schleifwerkzeug vorgegebenen Form und zum Spannen des Schleifbandes zum Transport versehen. Die Abnahme des Schleifbandes erfolgt somit unter Beibehaltung der Form des Schleifbandes, wie es sich auf dem Schleifwerkzeug einstellt und durch die Führungsrollen des Schleifwerkzeugs vorgegeben ist. In einer entsprechenden Anordnung befinden sich die verstellbaren Anlageeinrichtungen, die das entspannte Schleifband in der Ablageeinrichtung ergreifen und ihrerseits spannen können, sodass das Schleifband in dieser Form innerhalb der Ablageeinrichtung transportiert werden kann, beispielsweise zu einer Abgabevorrichtung für gebrauchte Schleifbänder.

[0012] Es ist ferner zweckmäßig, wenn die Anlageeinrichtungen auch zu einem Bandspeicher für neue Schleifbänder verfahrbar sind, in der die Schleifbänder vorzugsweise in der gleichen Form, wie sie sich in dem Schleifwerkzeug durch die Führungsrollen einstellt, gehalten werden. Die Anlageeinrichtungen, die diese Form des Schleifbandes beibehalten und es zum Transport spannen können, ermöglichen dann den Transport des neuen Schleifbandes zum Schleifwerkzeug, wo das Schleifband durch die Anlageeinrichtungen in einer entgegengesetzten Richtung zur vorhergehenden Abnahme des Schleifbandes wieder eingesetzt werden kann.

[0013] Für den Transport der Schleifbänder mit den Anlageeinrichtungen können diese gemeinsam um eine senkrecht zur Schwenkachse liegende Drehachse um 180° drehbar sein, wodurch das mit den Anlageeinrichtungen unter Spannung gehaltene Schleifband nach der Abnahme von dem Schleifwerkzeug bzw. zum Zwecke des Einsetzens in das Schleifwerkzeug um 180° gedreht werden kann.

[0014] Dies ist besonders zweckmäßig, wenn der Bandspeicher eine Vielzahl von einzeln übereinander angeordneten Schleifbändern aufweist, die in der durch das Schleifwerkzeug vorgegebenen Form mittels verfahrbarer Anschläge auf ihrer Speicherebene gehalten werden, wenn eine unterste Speicherebene zur Entnahme eines neuen Schleifbandes eingerichtet ist und wenn nach der Entnahme die übrigen Schleifbänder um eine Speicherebene nach unten steuerbar sind. Durch die um 180° drehbare Anlageeinrichtungen kann das neue Schleifband aus dem Bandspeicher nach unten entnommen werden, indem die Anlageeinrichtungen von unten in das endlose Schleifband eingreifen und es zum Transport spannen. Der Einsatz des Schleifbandes in das

Schleifwerkzeug kann nach der Drehung um 180° dann von unten erfolgen, wenn dies für die Handhabung in der Ablageeinrichtung zweckmäßig ist.

[0015] Das Verfahren des Schleifwerkzeuges in die Ablageeinrichtung, wo es in einer Aufnahme gesichert werden kann, ermöglicht ferner die Überprüfung des Schleifwerkzeugs im Betrieb, also angetrieben durch die Spindel der Bearbeitungsvorrichtung. Auf diese Weise kann beispielsweise der Lauf des Schleifbandes einjustiert werden, sodass dieses stabil um die Führungsrollen umläuft. Wenn dabei die zur Justierung benötigten Elemente in der Ablageeinrichtung vorhanden sind, kann der Aufbau des Schleifwerkzeugs selbst einfach gehalten werden.

[0016] Die Erfindung soll im Folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 einen Hochschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Schleifaggregats, das in einer Arbeitsspindel einer Bearbeitungsvorrichtung eingesetzt ist;

Figur 2 eine schematische Ansicht der Unterseite des Schleifaggregats gemäß Figur 1;

Figur 3 eine schematische Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Bearbeitungsvorrichtung mit einer Ablageeinrichtung;

Figur 4 eine gegenüber Figur 3 vergrößerte Darstellung einer Bandwechselkassette;

Figur 5 eine schematische Seitenansicht eines Bandspeichers;

Figur 6 einen schematischen Querschnitt durch einen Bandspeicher gemäß Figur 5;

Figur 7 eine schematische Darstellung der Funktion der Wechselkassette nach der Abgabe eines gebrauchten Schleifbandes und für die Aufnahme eines neuen Schleifbandes;

Figur 8 eine schematische Seitenansicht einer Anordnung für die Detektion eines korrekten Bandlaufs;

Figur 9 eine schematische Draufsicht auf eine Verstellvorrichtung zur Einstellung des korrekten Bandlaufs.

[0017] Figur 1 zeigt im Schnitt eine Spindel 1 eines Bearbeitungsvorganges bildenden Bearbeitungszentrums. Die Spindel 1 ist am unteren freien Ende zur Aufnahme eines Verbindungsmittels 2 in Form eines Kegeladapters ausgebildet. Das Verbindungsmittel 2 sorgt für eine drehfeste Verbindung zwischen der Spindel 1

und einer Antriebswelle 3 einer Antriebseinheit in Form eines Riemenrades und eines Antriebsriemens 5. Die Spindel 1 wird von einer hohlzylindrischen Achse umgeben, die unabhängig von der Spindel 1 drehbar ausgebildet ist.

[0018] Das in das Bearbeitungszentrum mit dem Verbindungsmittel 2 eingesetzte Schleifaggregat weist ein Trägereil 7 in Form einer Tragplattform auf, die über ein zylindrisches Drehlager 8 mit der hohlzylindrischen Achse 6, die üblicherweise als "C-Achse" bezeichnet wird, verbunden ist. Zur drehfesten Verbindung weist das Trägereil 7 einen Passstift 9 auf, der in eine entsprechende Sackbohrung 10 in der Achse 6 eingesetzt ist und so die drehfeste Verbindung zwischen Achse 6 und Trägereil 7 bewirkt. An dem Trägereil 7 ist eine Chassisplatte 11 befestigt, die sich parallel zu der Tragplattform erstreckt und auf der vier Führungsrollen 12, 13, 14, 15 für ein umlaufendes, endloses Schleifband 16 drehbar gelagert sind. Eine der Führungsrollen 12 wird über den Antriebsriemen 5 und eine zugeordnete, von dem Antriebsriemen 5 angetriebene Riemenscheibe 17 angetrieben und sorgt für den Umlauf des Schleifbandes 16.

[0019] Das Schleifband 16 ist an zwei Stellen durch zwei Druckschuhe 18, 18' aus der geraden Linie zwischen zwei benachbarten Führungsrollen 14, 15 bzw. 12, 15 ausgelenkt, weil die Druckschuhe 18, 18' das Schleifband 16 mit einer elastischen Vorspannung bezüglich seiner umlaufenden Bahn P nach außen drücken.

[0020] Die Ansicht der Figur 2 auf das Schleifwerkzeug von unten verdeutlicht den entsprechenden Aufbau. Schematisch ist aber angedeutet, dass neben der angetriebenen Führungsrolle 12 auch die Führungsrolle 15 mit einem weiteren Antriebsriemen 5' angetrieben werden kann. Beide Rollen sind mit ortsfesten Drehachsen montiert. Hingegen ist eine der Führungsrollen, die Führungsrolle 13, nicht ortsfest sondern radial nach außen verschiebbar in einem Teleskoprahmen 19 gelagert, wie dies durch den eingezeichneten Doppelpfeil in 2 verdeutlicht ist.

[0021] Für den elastischen Andruck der Druckschuhe 18, 18' ist jeweils eine Druckfeder 20, 20' vorgesehen. Der Andruck der Führungsrolle 13 nach außen wird ebenfalls durch eine Druckfeder 21 bestimmt, deren Federkonstante die Spannung für das umlaufende Schleifband 16 festlegt.

[0022] Figur 3 zeigt in einer schematischen Draufsicht ein Bearbeitungszentrum mit einer Spindel 1, die auf einem Spindelkopf 22 montiert ist. Der Spindelkopf 22 ist auf einer Traverse 23 verfahrbar, die ihrerseits mit einem Schlitten 24 auf einer Längsschiene 25 verfahrbar ist. Somit kann die Spindel 1, die höhenverstellbar gelagert ist, sowohl in ihrer Höhe als auch auf jeden Punkt eines Bearbeitungsbereichs 26 verfahren werden. In Figur 3 ist links eine Position der Traverse 23 dargestellt, die es ermöglicht, die Spindel 1 auf eine Ablageeinrichtung 27 zu verfahren, die außerhalb des Bearbeitungsbereichs 26 liegt. Die Ablageeinrichtung ist mit einer Fixiervorrichtung 28 für das Trägereil 7 des Schleifwerkzeugs aus-

gestattet. Ferner befindet sich auf der Ablageeinrichtung 27 eine Wechselvorrichtung 29 für Druckschuhe 18, die sich in einem Druckschuhmagazin befinden. Eine Bandwechselvorrichtung 31 ist mittig zwischen der Tragplatte 7 des Schleifwerkzeugs, einer Abgabevorrichtung 32 für gebrauchte Schleifbänder 16 und einem Bandspeicher 33 für neue Schleifbänder 16 angeordnet. Die Ablageeinrichtung 27 weist im Bereich des Trägereils 7 des Schleifwerkzeugs Aktuatoren 34, 35 auf, mit denen der Druckschuh 18 gegen seine Andruckvorrichtung und die Andruckrolle 13 in Richtung von dem Schleifband 16 weg verschoben werden können.

[0023] Figur 4 verdeutlicht, dass sich die genannten Aktuatoren 34, 35 auf einer Wechselkassette 36 befinden. Die Wechselkassette trägt ferner an drei Ecken drehbar gelagerte Führungskulissen 37, die eine etwas weniger als halbzylindrische Mantelfläche aufweisen, mit denen das Schleifband 16 anstelle der Führungsrollen 12, 14, 15 gehalten werden. In die verbleibende Ecke der Bandspannung bewirkenden Führungsrolle 13 sind zwei im Wesentlichen geradlinige Schieber 38 mittels Pneumatikzylindern 39 einfahrbar, die das durch die Aktuatoren 34, 35 entspannte Schleifband des Schleifwerkzeugs in der auf dem Schleifwerkzeug eingenommenen Form übernehmen und für den Transport spannen können.

[0024] Nachdem das Schleifwerkzeug in die Ablageeinrichtung 27 eingefahren worden ist, wird es dort mit der Fixiervorrichtung 28 fixiert. Durch die Aktuatoren 34, 35 werden auf das Schleifband 16 einwirkende Vorspannungen durch Verschieben gegen die entsprechenden Federdrücke beseitigt, sodass das Schleifband 16 entspannt ist. Durch Einfahren der Führungskulissen 37 und der Schieber 38 wird das Schleifband von der Wechselkassette 36 übernommen und nach Herstellung einer geringen Bandspannung durch die Schieber 38 unter Vorspannung zum Transport gehalten, so dass das Schleifband 16 nach unten von dem Schleifwerkzeug entfernt werden kann. Das gebrauchte Schleifband kann durch Verschwenken der Bandwechselvorrichtung über die Abgabevorrichtung transportiert werden. Durch Zurückfahren der Schieber 38 mittels der Pneumatikzylinder 39 kann das Schleifband an der Abgabevorrichtung 32 abgeworfen werden.

[0025] Selbstverständlich ist es möglich, an der Abgabevorrichtung auch eine Aufbewahrung der Schleifbänder 16 in der im Schleifwerkzeug benötigten Form vorzusehen, um ein teilweise abgenutztes Schleifband 16 später in Verbindung mit einem anderen Druckschuh 18 erneut zu verwenden. Der Wechsel eines Druckschuhs 18 aus dem Druckschuhmagazin 30 in das Schleifwerkzeug erfolgt mittels der drehbaren Wechselvorrichtung 29, die in Richtung der Drehachse noch axial verschiebbar gelagert ist, um den neuen Druckschuh beispielsweise von unten in das Schleifwerkzeug einzusetzen, wenn das Schleifband 16 sich um Schleifwerkzeug befindet, wenn auch in entspannter Form.

[0026] Die Bandwechselvorrichtung 31 ermöglicht fer-

ner einen Zugriff zu dem Bandspeicher 33, der anhand der Figuren 5 und 6 näher erläutert wird. Der Bandspeicher 33 enthält eine Vielzahl von Schleifbändern 16 auf mehreren Schleifbandebenen, auf denen das jeweilige Schleifband 16 mittels verfahrbarer Anschläge 40 gehalten wird. Der so ausgebildete Turm des Bandspeichers wird an seiner Oberseite durch ein oberes Lager 41 gehalten.

[0027] Die Entnahme eines neuen Schleifbandes 16 und Übernahme auf die Wechselkassette 36 erfolgt durch Einfahren der verfahrbaren Anschläge 40 der untersten Speicherebene, sodass das auf dieser untersten Speicherebene befindliche Schleifband 16 nach unten auf die Wechselkassette 36 fällt und dort von den Aufnahmeeinrichtungen, Führungskulissen 37 und Schieber 38 aufgenommen wird.

[0028] Der so aufgebaute Bandspeicher wird somit schrittweise nach unten entladen, wobei nach der Entnahme des untersten Schleifbandes 16 die darüber befindlichen Schleifbänder 16 jeweils durch Einfahren der betreffenden Anschläge 40 um eine Bandspeicherebene nach unten fallen können und dort von den ausgefahrenen Anschlägen 40 dieser Ebene gehalten werden. Diese Entnahmerichtung legt eine Befüllung des Bandspeichers von der Oberseite nahe. Zu diesem Zweck muss das obere Lager 41 verschwenkbar angeordnet sein. Wenn das obere Lager 41 verschwenkt wird, muss der Bandspeicher 33 jedoch weiterhin gehalten werden. Hierzu schwenkt ein anderes Schwenklager 42 von unten gegen den Bandspeicher 33, wie dies durch einen strichpunktierten Pfeil in Figur 5 dargestellt ist, um den Bandspeicher 33 während der Beladung mit neuen Schleifbändern 16 zu halten.

[0029] Figur 6 verdeutlicht die Position der Schieber 40 in der eingefahrenen Stellung und die Position in der ausgefahrenen Stellung 40' der Schieber, die das endlose Schleifband 18 auf der betreffenden Bandspeicherebene halten.

[0030] Figur 7 verdeutlicht die Position der Führungskulissen für den Zustand der Abgabe eines gebrauchten Schleifbandes 18 in der Abgabevorrichtung 32. Die Führungskulissen 37 sind mit ihrer teilzylindrischen Mantelfläche nach innen gedreht. Nach der Verschwenkung der Bandwechsellvorrichtung 31 unter den Bandspeicher 33 fällt das Schleifband 18 aus der untersten Bandspeicherebene auf die Wechselkassette 36. Durch Drehen der Führungskulissen 37 und durch die Schieber 38 wird das Schleifband 18 gehalten und für den Transport unter eine leichte Vorspannung gesetzt. In dieser Form kann das Schleifband 18 zum Trägerteil 7 des Schleifwerkzeuges verbracht und dort auf die Führungsrollen 12 bis 15 aufgesetzt werden, wodurch das Auswechseln des Schleifbandes komplettiert ist.

[0031] Die Führungsrollen 12 bis 15 des Schleifwerkzeugs sind normalerweise ballig ausgeführt, um eine Selbstzentrierung beim Bandlauf zu erreichen. Für breitere Schleifbänder 16 kann jedoch eine Einstellung des Bandlaufs durch Schwenken einer der Führungsrollen

12 bis 15 mit Hilfe einer Schwenkvorrichtung 43 zweckmäßig sein, wie sie in Figur 9 dargestellt ist.

[0032] Mit Hilfe einer Drehschraube 44 kann die Führungsrolle 13, die die Spannung des Schleifbandes 16 bewirkt etwas verschwenkt werden, um so eine Korrektur des Bandlaufs zu erreichen. Figur 8 zeigt eine Anordnung, mit der der Bandlauf überprüft werden kann. Ein kleiner hochschaltbarer Antriebsmotor 45 ist mit einer nach unten zeigenden Spindelverlängerung 46 koppelbar, sodass eine Drehung des Schleifbandes 16 im Leerlauf gestartet werden kann. Beim Start des Motors 45 wird eine Detektionsvorrichtung 47 für die Position der Bandkante in eine feste Position geschaltet, sodass die Position des Schleifbandes 16 mit Hilfe eines oder mehrerer optischer Sensoren 48 feststellbar ist. Die Konstanz der Position der Bandkante lässt sich mit den optischen Sensoren 48 überprüfen und durch die Schwenkvorrichtung 43 einstellen. Die Stellschraube 44 kann in üblicher Weise über eine Spannfeder reibungsbelastet gesichert werden, sodass sie während der Laufzeit des Schleifwerkzeugs ihre Position beibehält und der korrekte Bandlauf gesichert ist.

25 Patentansprüche

1. Bearbeitungsvorrichtung mit einem durch eine Verstelleinrichtung verstellbar angeordneten Spindelkopf (22) mit einer Spindel (1) und einer Werkzeugaufnahme (2) zur Verbindung eines auswechselbaren Werkzeugs mit der Spindel (1) und mit einem in die Werkzeugaufnahme (2) einsetzbaren Schleifwerkzeug, das ein um wenigstens zwei Rollen (12 bis 15) unter Spannung geführtes und von der Spindel (1) antreibbares Schleifband (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ablageeinrichtung (27) für das Schleifwerkzeug vorgesehen ist, die außerhalb eines Bearbeitungsbereichs (26) für ein Werkstück angeordnet ist und in die das Schleifwerkzeug verfahrbar ist und dass das Schleifwerkzeug in der Ablageeinrichtung (27) mit einer Vorrichtung zur Entspannung des Schleifbandes (16) handhabbar ist.
2. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifwerkzeug mittels der Verstelleinrichtung (23, 24) in die Ablageeinrichtung (27) verfahrbar ist.
3. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablageeinrichtung (27) mit Aktuatoren (34, 35) versehen ist, die zur Einwirkung auf eine Spanneinrichtung des Schleifbandes (16) und/oder eine Andruckeinrichtung zum Drücken eines Druckschuhs (18) gegen das Schleifband (16) ausgebildet sind.
4. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 3, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Aktuatoren (34, 35) Pneumatikzylinder sind.

5. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablageeinrichtung (27) mit verstellbaren Anlageeinrichtungen (37, 38) zum Hintergreifen des entspannten Schleifbandes (18) auf seiner Innenseite in der durch das Schleifwerkzeug vorgegebenen Form und zum Spannen des Schleifbandes (18) zum Transport versehen ist. 5
10

6. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageeinrichtungen (37, 38) zu einer Abgabevorrichtung (32) für gebrauchte Schleifbänder (18) verfahrbar sind. 15

7. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeeinrichtungen (37, 38) ferner zu einem Bandspeicher (33) für neue Schleifbänder (16) verfahrbar sind. 20

8. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren der Anlageeinrichtungen (37, 38) eine Verschwenkbewegung um eine Schwenkachse ist. 25

9. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageeinrichtungen (37, 38) um eine senkrecht zur Schwenkachse liegende Drehachse um 180° drehbar sind. 30

10. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageeinrichtungen (37, 38) auf einer Wechselkassette (36) angeordnet sind. 35

11. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bandspeicher 33 eine Vielzahl von einzeln übereinander angeordneten Schleifbändern (16) aufweist, die in der durch das Schleifwerkzeug vorgegebenen Form mittels verfahrbarer Anschläge (40) auf ihrer Speicherebene gehalten werden, dass eine unterste Speicherebene zur Entnahme eines neuen Schleifbandes (16) eingerichtet ist und dass nach der Entnahme die übrigen Schleifbänder (16) um eine Speicherebene nach unten steuerbar sind. 40
45

50

55

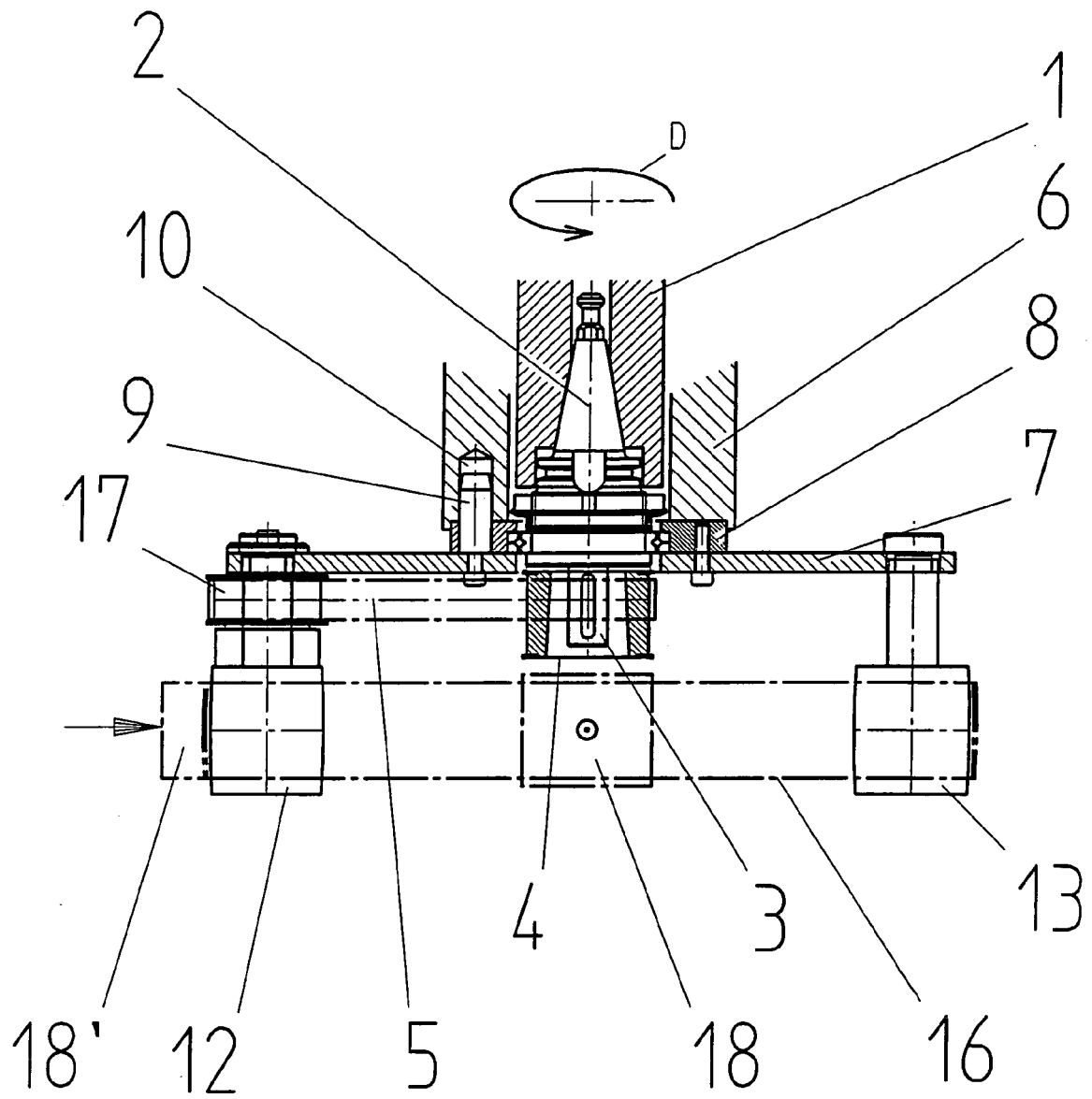


Fig.1

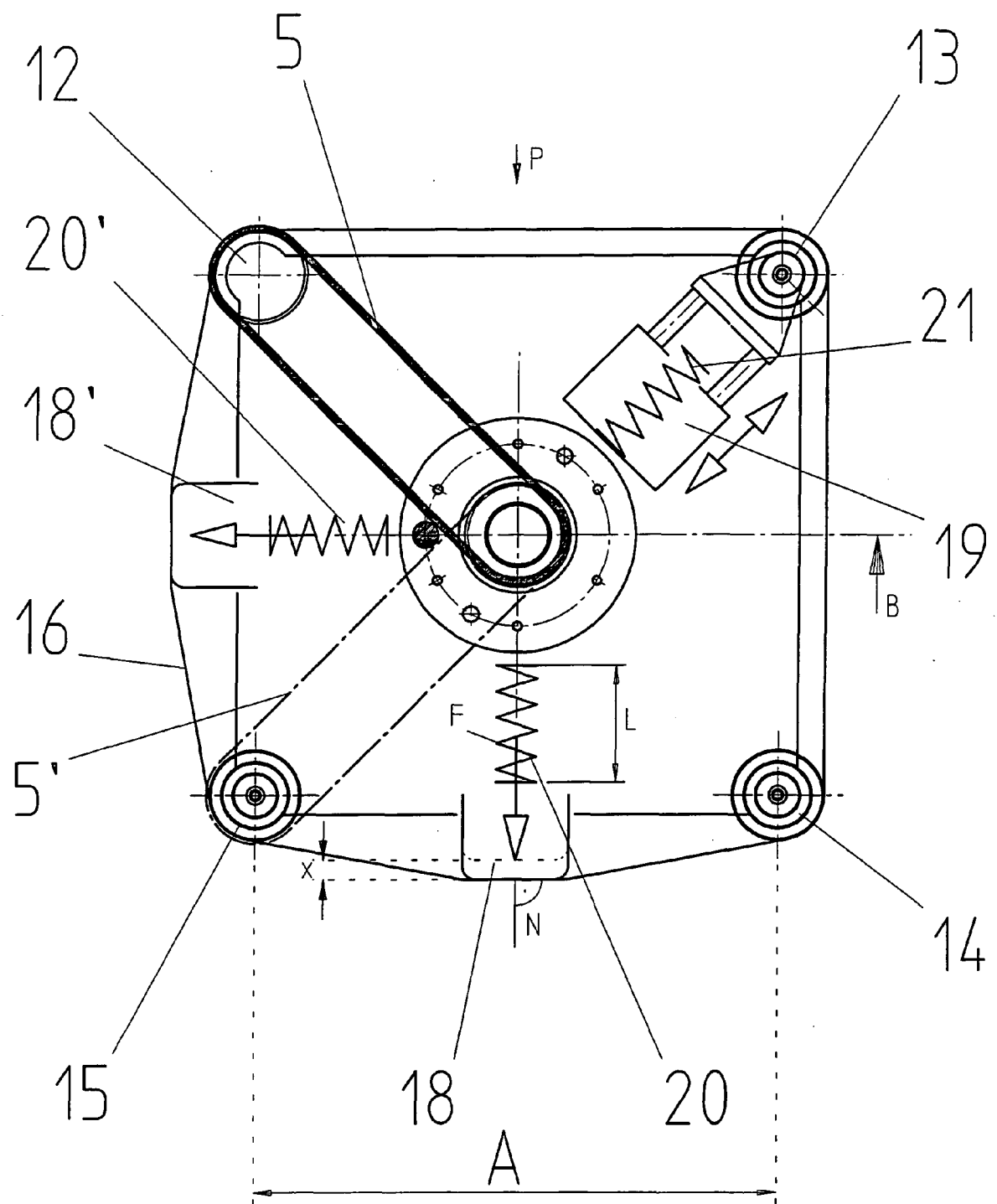
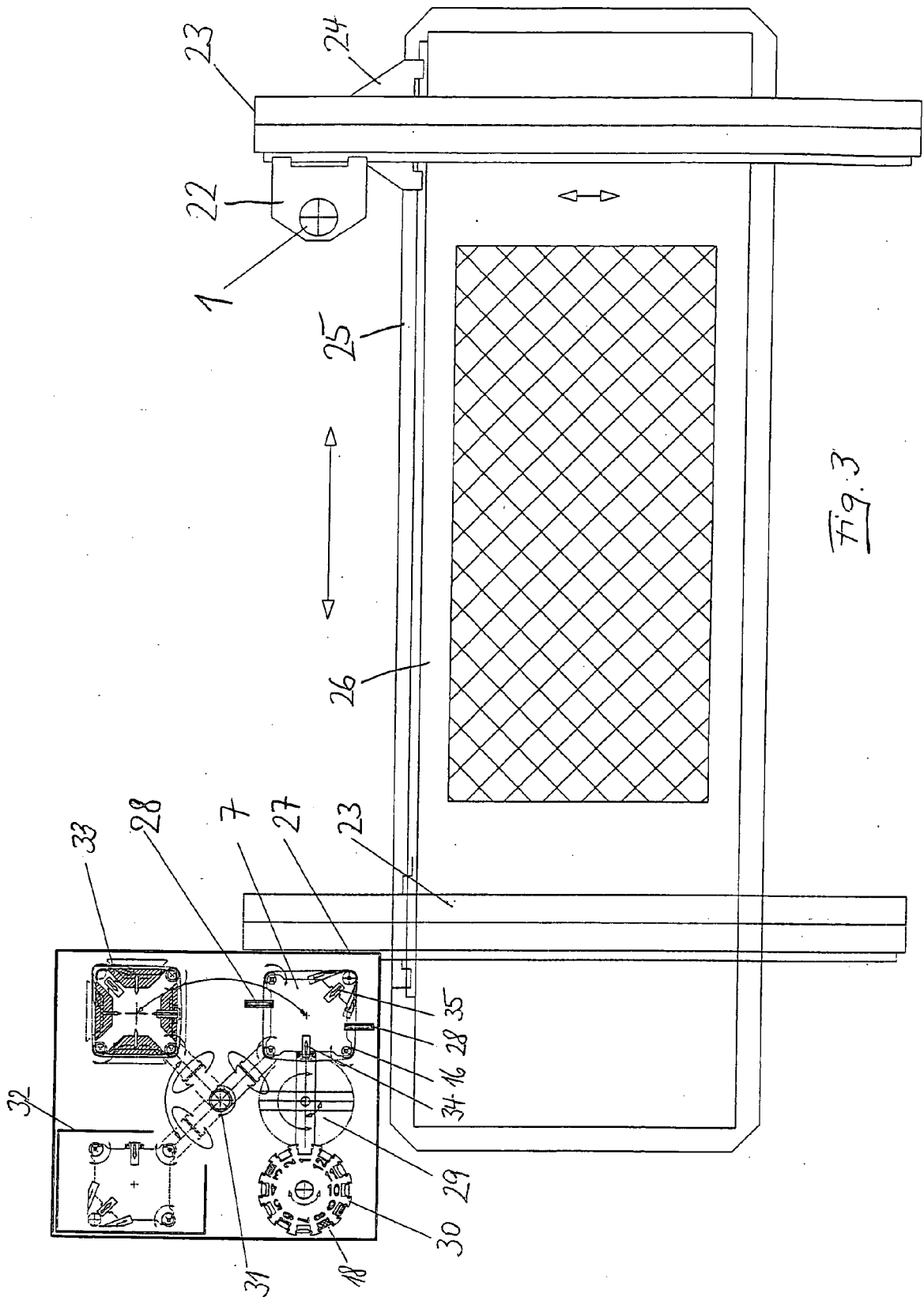
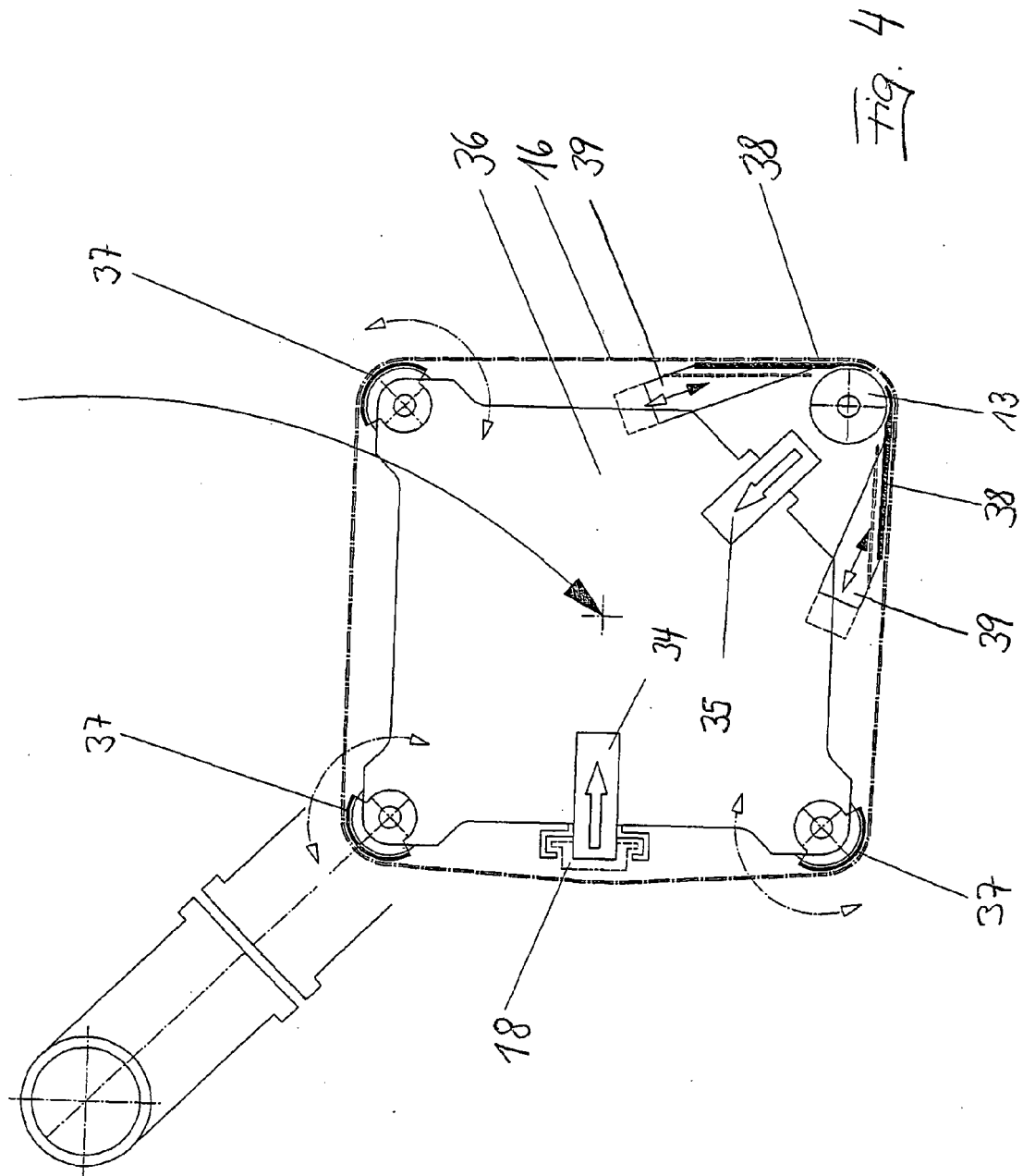


Fig.2





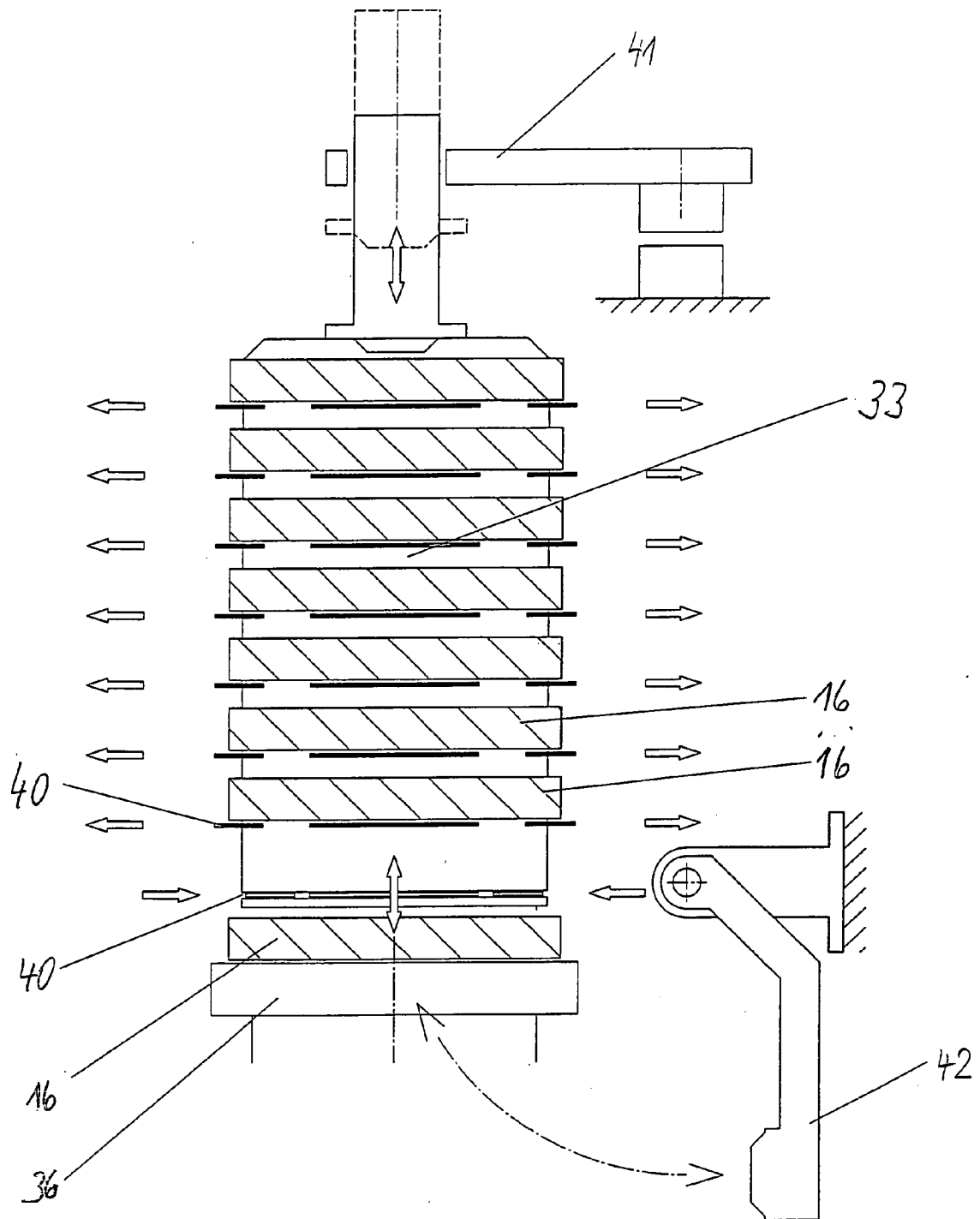
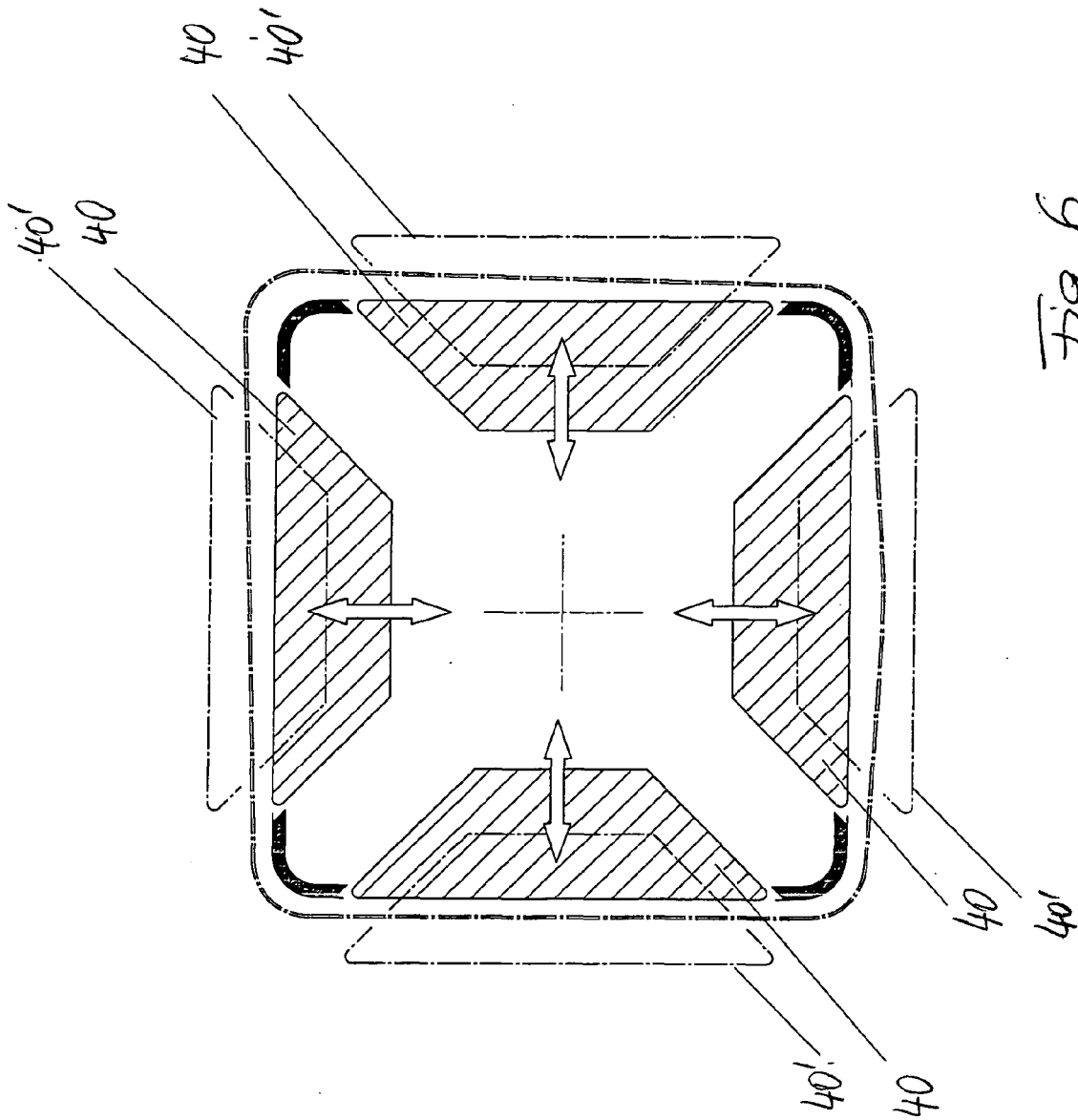
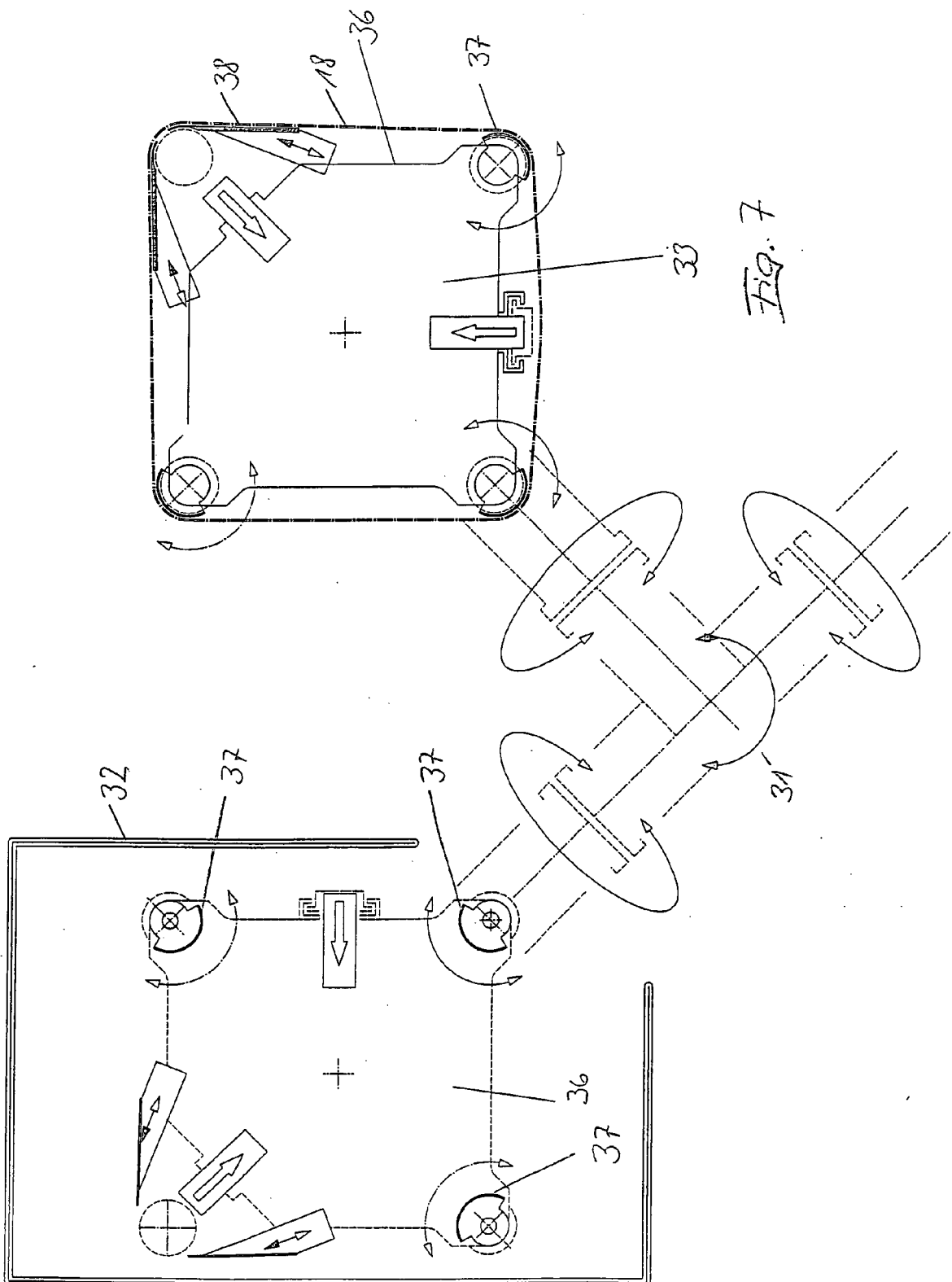


Fig. 5





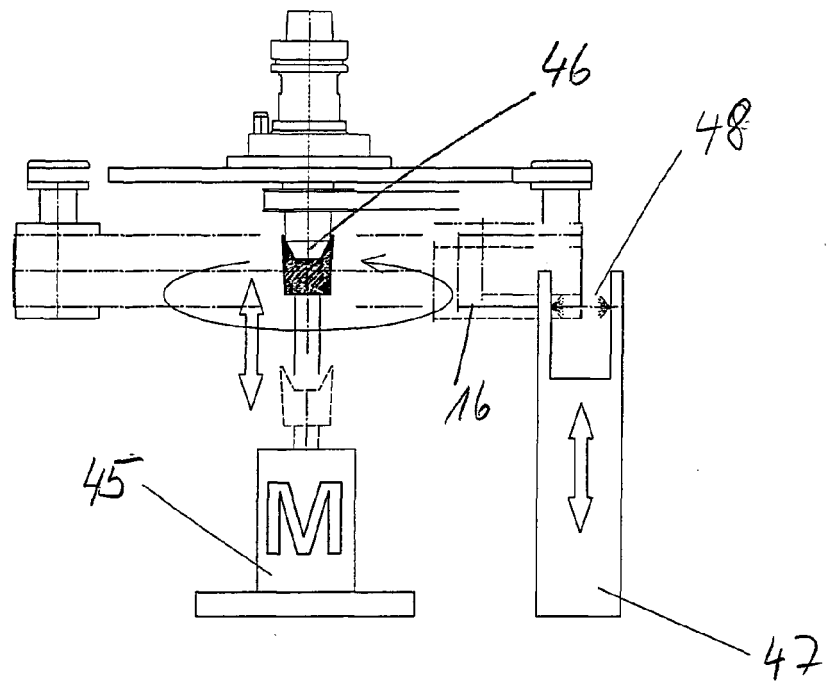


Fig. 8

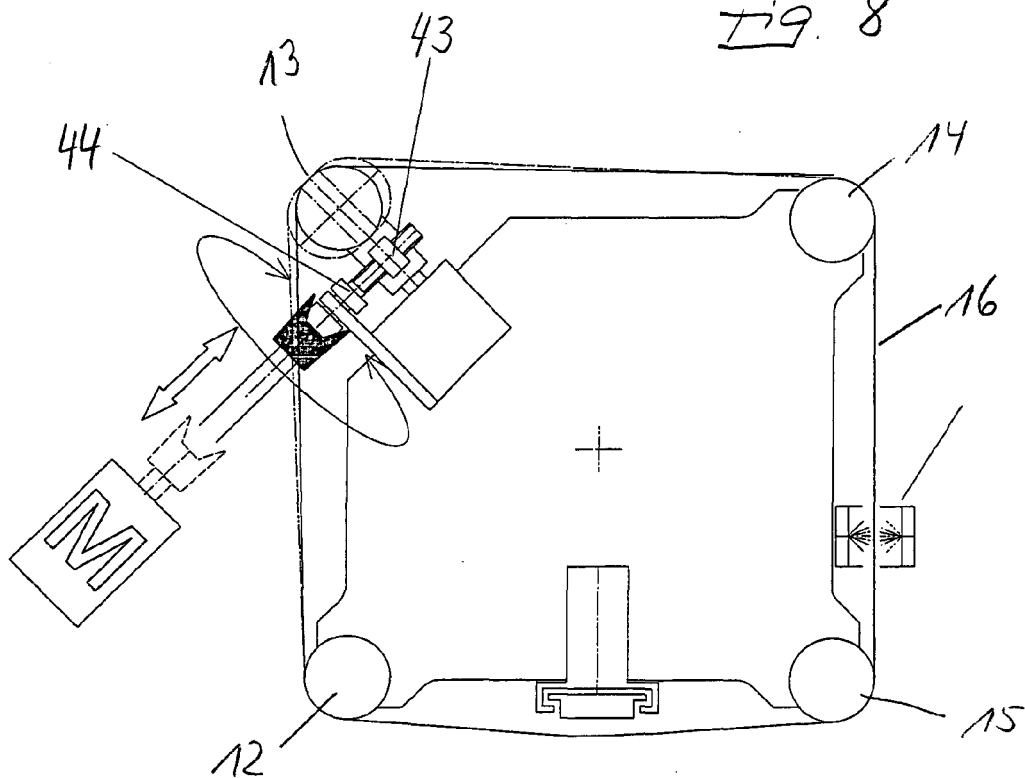


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8729

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 39 04 704 C1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) 26. April 1990 (1990-04-26) * Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 32; Abbildungen 1-6 * * Anspruch 1 *	1-11	INV. B24B21/18
X	JP 05 008166 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 19. Januar 1993 (1993-01-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-11	
A	EP 0 483 064 A (LIECHTI & CO AG MASCHF [CH]) 29. April 1992 (1992-04-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-11	
A	US 2003/126727 A1 (TOZAWA TAKAHIRO [JP]) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * Abbildungen 5-7 *	1	
A	EP 1 346 805 A (PAUL OTT GMBH [AT]) 24. September 2003 (2003-09-24) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B B23Q B27C B27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. September 2008	Prüfer Meritano, Luciano
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 8729

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

17-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3904704	C1	26-04-1990	KEINE	
JP 5008166	A	19-01-1993	KEINE	
EP 0483064	A	29-04-1992	AT 109056 T	15-08-1994
			CA 2054131 A1	26-04-1992
			CS 9103240 A3	13-05-1992
			DE 59102343 D1	01-09-1994
			JP 4331060 A	18-11-1992
			US 5245792 A	21-09-1993
US 2003126727	A1	10-07-2003	EP 1366853 A1	03-12-2003
			WO 02070196 A1	12-09-2002
			JP 3746432 B2	15-02-2006
			JP 2002254278 A	10-09-2002
EP 1346805	A	24-09-2003	DE 20204285 U1	04-07-2002

EPO FORM P0461

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