

(19)



(11)

EP 2 308 643 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2012 Patentblatt 2012/07

(51) Int Cl.:
B24B 7/00 (2006.01) **B24B 45/00** (2006.01)
B23B 31/107 (2006.01) **F16D 1/08** (2006.01)
B24D 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012796.0**

(22) Anmeldetag: **09.10.2009**

(54) **Planschleifmaschine**

Surface grinding machine

Rectifieuse plane

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

- **Hofmann, Patrick**
77886 Lauf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(73) Patentinhaber: **Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG**
77709 Wolfach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 112 812 **WO-A1-01/96067**
JP-A- 2004 351 560 **US-A- 5 220 749**

(72) Erfinder:

- **Bergmann, Torsten**
77746 Schutterwald (DE)

EP 2 308 643 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Planschleifmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Bekannte Planschleifmaschinen weisen mindestens eine Schleifscheibe auf, welche rotierend antreibbar ist und zur planschleifenden Bearbeitung eines Werkstücks eine Abrasivschicht aufweist. Durch die Bearbeitung von Werkstücken nutzt sich die Abrasivschicht ab, so dass diese bei Erreichen einer Verschleißgrenze gegen eine neue Schleifscheibe ausgewechselt werden muss.

[0003] Um eine exakte Bearbeitung von Werkstücken zu ermöglichen, sind Planschleifmaschinen üblicherweise sehr robust ausgeführt. Dies führt in Verbindung mit massiven Berstschutzeinrichtungen dazu, dass die Schleifscheibe oder die Schleifscheiben einer Planschleifmaschine in einem Arbeitsraum der Planschleifmaschine angeordnet sind, welcher nur unwesentlich größer ist als die Schleifscheibe oder die Schleifscheiben selbst. Daher sind die zur Verbindung der Schleifscheibe mit einem Schleifscheibenantrieb vorgesehenen Schraubverbindungen nur schwer zugänglich, so dass der Ausbau einer abgenutzten Schleifscheibe und der Einbau einer neuen Schleifscheibe zeitaufwendig ist und auch ein gewisses Montagegeschick erfordert.

[0004] Aus der US 5,220,749 A ist eine Vorrichtung zum Schleifen von Glas bekannt, bei welcher Schleifscheiben verwendet werden, welche auf ihrer Rückseite ein Kopfteil aufweisen, das mit einer spindel­seitig betätigbaren Klemmbackenanordnung verriegelbar ist.

[0005] Aus der WO 01/96067 A1 ist eine Vorrichtung zum Antrieb von Polierscheiben bekannt, welche auf ihrer Rückseite Öffnungen aufweisen, die mit spindel­seitig vorgehaltenen und betätigbaren Vorsprüngen verriegelbar sind.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Planschleifmaschine zu schaffen, welche einen einfachen Schleifscheibenwechsel ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Planschleifmaschine der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Planschleifmaschine wird eine Schleifscheibe mit einem Schleifscheibenantrieb verbunden, indem ein Verriegelungselement mit einer Verriegelungselementaufnahme verriegelt wird. Das Verriegelungselement ist in einen Gebrauchszustand überführbar, in welchem die Verbindungseinrichtung verriegelt ist. Zum Lösen der Schleifscheibe vom Schleifscheibenantrieb genügt es, das Verriegelungselement so zu bewegen, dass es von der Verriegelungselementaufnahme entkoppelt ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung lässt sich besonders einfach handhaben. Dies ist

insbesondere im Hinblick auf den begrenzten Arbeitsraum der Planschleifmaschine vorteilhaft. Durch die vereinfachte Handhabung der Verbindungseinrichtung kann ein Schleifscheibenwechsel in vergleichsweise kurzer Zeit durchgeführt werden, sodass Rüstkosten reduziert werden.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung ist es außerdem möglich, den Arbeitsraum der Planschleifmaschine und somit auch die Planschleifmaschine selbst zu verkleinern. Auch die Verfahrwege der Antriebsspindeln können reduziert und die Antriebsspindeln entsprechend kürzer ausgelegt werden.

[0011] Darüber hinaus ist durch den Verzicht auf Schraubverbindungen eine besonders sichere Verbindung der Schleifscheibe mit dem Schleifscheibenantrieb gewährleistet. Bei Schraubverbindungen müssen alle Schrauben sehr sorgfältig und mit einem bestimmten Drehmoment angezogen werden. Diese Anforderungen entfallen bei der erfindungsgemäßen Planschleifmaschine.

[0012] Es ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement und die Verriegelungselementaufnahme miteinander in Reibkontakt stehende Verriegelungsflächen aufweisen, welche relativ zu einer Verriegelungselementachse geneigt sind, entlang welcher das Verriegelungselement verschiebbar ist. Dies ermöglicht eine einfache und zuverlässige Verbindung der Schleifscheibe mit dem Schleifscheibenantrieb unter Verwendung von Keilflächen.

[0013] Bevorzugt ist es insbesondere, wenn ein Winkel zwischen der Verriegelungselementachse und den Verriegelungsflächen derart gewählt ist, dass die Verriegelungsflächen miteinander selbsthemmend in Reibkontakt stehen. Dies hat den Vorteil, dass durch die Selbsthemmung der Verriegelungsflächen eine unerwünschte Überführung des Verriegelungselements aus einer Position, in welcher es mit der Verriegelungselementaufnahme in Eingriff steht, in eine Position, in welcher das Verriegelungselement mit der Verriegelungselementaufnahme entkoppelt ist, verhindert werden kann.

[0014] Vorzugsweise beträgt ein Winkel zwischen der Verriegelungselementachse und den Verriegelungsflächen zwischen ungefähr 5° und ungefähr 15°. Diese Winkel ermöglichen einen selbsthemmenden Reibschluss zwischen den Verriegelungsflächen. Es ist jedoch auch möglich, größere Winkel zu verwenden, was den Vorteil hat, dass der Verschiebeweg des Verriegelungselements verkürzt werden kann.

[0015] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement mit einem Energiespeicher zusammenwirkt, welcher das Verriegelungselement mit einer Verriegelungskraft beaufschlagt. Dies ermöglicht eine zuverlässige Erzeugung einer Verriegelungskraft, welche eine unerwünschte Überführung der Verbindungseinrichtung aus dem Gebrauchszustand in den Lösezustand verhindert.

[0016] Insbesondere ist es bevorzugt, wenn der Ener-

giespeicher durch Überführung der Verbindungseinrichtung aus dem Gebrauchszustand in den Lösezustand aufladbar ist, so dass die Verriegelungskraft in dem Lösezustand der Verbindungseinrichtung höher ist als in dem Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung. Der Energiespeicher wird also durch Überführung des Verriegelungselements aus dem mit der Verriegelungselementaufnahme verriegelten Zustand in einen von dieser entkoppelten Zustand aufgeladen. Hierbei übt der Energiespeicher in dem Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung eine Verriegelungskraft auf das Verriegelungselement aus. Durch Überführung des Verriegelungselements wird dieser Energiespeicher jedoch aufgeladen, so dass er ein höheres Energieniveau einnimmt und dementsprechend eine höhere Verriegelungskraft erzeugt.

[0017] Auf diese Weise kann einerseits sichergestellt werden, dass in dem Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung eine ausreichend hohe Verriegelungskraft erzeugt wird, andererseits wird erreicht, dass der Energiespeicher eine automatische Überführung des Verriegelungselements aus dem Lösezustand in den Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung bewirkt oder unterstützt.

[0018] Bevorzugt ist es, wenn der Energiespeicher in Form einer oder mehrerer Federn, insbesondere in Form einer oder mehrerer Tellerfedern, ausgebildet ist. Eine Feder ermöglicht die Anpassung an unterschiedlichste Einbausituationen. Darüber hinaus ist es möglich, durch Wahl der Federkonstante der Feder und durch Wahl der Vorspannung eine Verriegelungskraft besonders genau einzustellen.

[0019] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Richtung, in welcher der Energiespeicher aufladbar ist, bezogen auf eine Drehachse der Schleifscheibe nach radial innen ausgerichtet ist. Dies führt dazu, dass eine Entladungsrichtung des Energiespeichers nach radial außen weist, wodurch bei einer rotierenden Schleifscheibe durch Zentrifugalkräfte bedingt eine Erhöhung der Schließkräfte der Verbindungseinrichtung erreicht wird.

[0020] In vorteilhafter Weise umfasst die Planschleifmaschine eine Löseeinrichtung, mittels welcher zur Überführung der Verbindungseinrichtung aus dem Gebrauchszustand in den Lösezustand eine auf das Verriegelungselement wirkende Lösekraft erzeugbar ist. Hierdurch vereinfacht sich die Demontage einer Schleifscheibe von dem Schleifscheibenantrieb.

[0021] Es ist möglich, die Lösekraft manuell zu erzeugen. Bevorzugt ist es jedoch, dass die Löseeinrichtung in Form eines hydraulischen oder pneumatischen Antriebs ausgebildet ist, so dass in einfacher Weise hohe Lösekräfte erzeugt werden können.

[0022] Vorzugsweise ist der erste Verbindungsabschnitt der Verbindungseinrichtung von einem Flansch gebildet, welcher von einer Antriebsspindel antreibbar oder angetrieben ist. Dies ermöglicht eine einfache Integration des ersten Verbindungsabschnitts in Teile eines

maschinenseitigen Antriebs.

[0023] Bevorzugt ist es ferner, wenn der zweite Verbindungsabschnitt von einer Tragscheibe gebildet ist, welche Teil der Schleifscheibe ist und mit einer Abrasivmaterialschicht verbunden ist. Dies ermöglicht eine einfache Integration des zweiten Verbindungsabschnitts in die Schleifscheibe.

[0024] In vorteilhafter Weise umfasst die Planschleifmaschine eine Schleifscheibenwechseleinrichtung, mit mindestens einem motorisiert antreibbaren Greifer zum Greifen einer zu montierenden Schleifscheibe und/oder einer zu demontierenden Schleifscheibe. Dies ermöglicht eine besonders einfache, automatisierte Handhabung von Schleifscheiben, so dass ein besonders schneller und einfacher Schleifscheibenwechsel ermöglicht wird. Eine solche Schleifscheibenwechseleinrichtung verkürzt insbesondere im Zusammenspiel mit der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung die für einen Schleifscheibenwechsel erforderliche Zeitdauer.

[0025] Bevorzugt ist es ferner, wenn der Greifer und eine an dem Greifer gehaltene, zu montierende Schleifscheibe so zu dem Schleifscheibenantrieb positionierbar sind, dass eine Drehachse der Schleifscheibe zu einer Antriebsachse des Schleifscheibenantriebs kollinear ist. Dies ermöglicht es, durch Zustellung des Schleifscheibenantriebs in Richtung auf die Schleifscheibe die Verbindungsabschnitte der Verbindungseinrichtung so zu positionieren, dass diese sich in ihrem Lösezustand befindet. Hiervon ausgehend kann dann das Verriegelungselement mit der Verriegelungselementaufnahme verriegelt werden.

[0026] Bevorzugt ist es, wenn die Schleifscheibenwechseleinrichtung eine Versorgungseinrichtung zur Versorgung der Löseeinrichtung mit einem druckbeaufschlagten Fluid umfasst. Auf diese Weise ist es möglich, die Verbindungseinrichtung in ihrem Lösezustand zu halten, während eine Schleifscheibe an dem Greifer gehalten ist. Dieses ermöglicht einen besonders einfachen, schnellen und automatisierten Schleifscheibenwechsel.

[0027] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0028] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Planschleifmaschine mit einer Schleifscheibenwechseleinrichtung in einer Gebrauchslage;

Figur 2 eine Draufsicht der Planschleifmaschine gemäß Figur 1;

Figur 3 einen in Figur 1 mit III markierten Ausschnitt in vergrößerter Darstellung;

Figur 4 einen in Figur 3 mit IV markierten Ausschnitt in vergrößerter Darstellung;

- Figur 5 eine Draufsicht der Planschleifmaschine gemäß Figur 1 längs einer in Figur 1 mit V-V bezeichneten Schnitlinie;
- Figur 6 eine der Figur 1 entsprechende Seitenansicht mit der Schleifscheibenwechseleinrichtung in einer Ruhelage;
- Figur 7 eine der Figur 2 entsprechende Draufsicht mit der Schleifscheibenwechseleinrichtung in ihrer Ruhelage.

[0029] Eine Ausführungsform einer Planschleifmaschine ist in Figur 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die Planschleifmaschine 10 umfasst ein Maschinengestell 12 mit einem Maschinenoberteil 14 und einem Maschinenunterteil 16. Das Maschinenunterteil 16 ist nur abschnittsweise dargestellt und in an sich bekannter Weise auf einer Aufstellfläche aufstellbar.

[0030] Die Planschleifmaschine 10 ist in Form einer Doppelplanschleifmaschine ausgebildet und umfasst zwei Schleifscheiben. Eine erste Schleifscheibe 18 ist dem Maschinenoberteil 14 zugeordnet, eine zweite Schleifscheibe 20 ist dem Maschinenunterteil 16 zugeordnet.

[0031] Die Schleifscheiben 18 und 20 sind jeweils mittels eines Schleifscheibenantriebs rotierend antreibbar. Zwischen den Schleifscheiben 18 und 20 ist ein Arbeitspalt 22 vorgesehen, in welchen zu bearbeitende Werkstücke einführbar und mittels der Schleifscheiben 18 und 20 bearbeitbar sind.

[0032] Die Planschleifmaschine 10 umfasst eine Schleifscheibenwechseleinrichtung 24. Diese weist ein Gestellteil 26 auf, das fest mit dem Maschinengestell 12, insbesondere mit dem Maschinenoberteil 14, verbunden ist. Die Schleifscheibenwechseleinrichtung 24 umfasst eine erste Antriebseinrichtung 28 zum Antrieb eines Hauptschlittens 30 entlang einer Bewegungsachse 32. Die erste Antriebseinrichtung 28 umfasst beispielsweise einen Spindel Mutterantrieb 34, welcher mit einer Spindel 36 zusammenwirkt, die mit dem Hauptschlitten 30 verbunden ist. Die Bewegungsachse 32 erstreckt sich vorzugsweise in horizontaler Richtung.

[0033] Der Hauptschlitten 30 umfasst einen Träger 38, welcher sich vorzugsweise in vertikaler Richtung erstreckt. Der Träger 38 ist vorzugsweise mehrteilig und weist einen ersten Trägerabschnitt 38a und einen zweiten Trägerabschnitt 38b auf, welche über eine Drehverbindung 40 miteinander verbunden sind. Somit ist der Trägerabschnitt 38b relativ zu dem Trägerabschnitt 38a um eine Achse 42 verdrehbar. Es ist bevorzugt, aber nicht erforderlich, dass zur Unterstützung der Bewegung des Trägerabschnitts 38b relativ zu dem Trägerabschnitt 38a eine (nicht dargestellte) Antriebseinrichtung, beispielsweise ein Elektromotor, verwendet wird.

[0034] Der Träger 38, insbesondere der Trägerabschnitt 38b, weist an seinem der Bewegungsachse 32 abgewandten Ende eine Schlittenführung 44 für einen

Zusatzschlitten 46 auf. Der Zusatzschlitten 46 ist mittels einer zweiten Antriebseinrichtung 48 entlang einer zweiten Bewegungsachse 50 bewegbar. Die zweite Bewegungsachse 50 verläuft insbesondere parallel zu der ersten Bewegungsachse 32.

[0035] Die zweite Antriebseinrichtung 48 umfasst beispielsweise einen Spindel Mutterantrieb 52, welcher mit einer Gewindespindel 54 zusammenwirkt. Die Spindel Mutter 54 ist mit dem Trägerabschnitt 38b verbunden, sodass die Spindel Mutter 54 gemeinsam mit dem Hauptschlitten 30 bewegbar ist, und erstreckt sich entlang der zweiten Bewegungsachse 50.

[0036] An dem Zusatzschlitten 46 ist ein Greifer 56 angeordnet, welcher Greifelemente 58 aufweist. Die Greifelemente 58 weisen Vorsprünge 59 auf (vgl. Figur 5), welche in seitliche Nuten 60 der Schleifscheiben 18 und 20 einführbar sind. Vorzugsweise sind an den Greifelementen 58 zwei zueinander parallele Vorsprünge vorgesehen, so dass ein Greifelement 58 mit zwei Schleifscheiben 18 und 20 gleichzeitig in Eingriff bringbar ist.

[0037] Unter Bezugnahme insbesondere auf Figur 3 umfasst die Schleifscheibe 18 eine Abrasivmaterialschicht 62 mit einer dem Schleifpalt 22 zugewandten Wirkfläche 63. Die Abrasivmaterialschicht 62 ist mit einer Tragscheibe 64 verbunden, welche ebenfalls Teil der Schleifscheibe 18 ist. Die Tragscheibe 64 ist mehrteilig und weist ein erstes Tragscheibenteil 66 und ein zweites Tragscheibenteil 68 auf. Das erste Tragscheibenteil 66 ist mit der Abrasivmaterialschicht 62 verbunden, beispielsweise mittels einer Schraubverbindung 70. Das erste Tragscheibenteil 66 und das zweite Tragscheibenteil 68 sind ebenfalls miteinander verbunden, beispielsweise mittels einer Schraubverbindung 72.

[0038] Die Schleifscheiben 18 und 20 sind jeweils mittels mindestens einer nachfolgend detaillierter beschriebenen Verbindungseinrichtung 74 mit einem jeweils zugeordneten Schleifscheibenantrieb 76 verbunden, welcher eine Antriebsspindel 77 umfasst. Der Schleifscheibenantrieb 76 dient zum Antrieb eines Flansches 78 um eine Antriebsachse 80.

[0039] Die Schleifscheibe 18 weist eine Schleifscheibendrehachse 82 auf, welche kollinear zu der Antriebsachse 80 ausgerichtet ist.

[0040] Unter weiterer Bezugnahme insbesondere auf Figur 4 umfasst die Verbindungseinrichtung 74 einen ersten Verbindungsabschnitt 84, welcher der Schleifscheibe 18 zugeordnet ist. Ferner umfasst die Verbindungseinrichtung 74 einen zweiten Verbindungsabschnitt 86, welcher dem Schleifscheibenantrieb 76, insbesondere dem Flansch 78 des Schleifscheibenantriebs 76, zugeordnet ist.

[0041] Der erste Verbindungsabschnitt ist in Form eines Verriegelungselements 88 ausgebildet. Das Verriegelungselement 88 ist an der Schleifscheibe 18 gelagert und entlang einer Verriegelungselementachse 90 verschiebbar. Das Verriegelungselement 88 weist eine sich winklig zu der Verriegelungselementachse 90 erstreckende erste Verriegelungsfläche 92 auf. Die erste Ver-

riegelungsfläche 92 wird von einem keilförmigen Abschnitt 94 des Verriegelungselements 88 gebildet.

[0042] Der zweite Verbindungsabschnitt 86 umfasst eine Verriegelungselementaufnahme 96 mit einem Aufnahmeraum 98, in welchen der keilförmige Abschnitt 94 des Verriegelungselements 88 einführbar ist. Die Verriegelungselementaufnahme 96 weist eine zweite Verriegelungsfläche 100 auf, welche sich parallel zu der ersten Verriegelungsfläche 92 erstreckt. Ein Winkel 102 zwischen den Verriegelungsflächen 92 und 100 einerseits und der Verriegelungselementachse 90 andererseits beträgt beispielsweise zwischen ungefähr 6° und ungefähr 10°.

[0043] Das Verriegelungselement 88 umfasst einen Kolben 104, welcher sich entlang der Verriegelungselementachse 90 erstreckt. Der Kolben 104 weist einen Kolbenboden 106 auf, welcher sich quer zu der Verriegelungselementachse 90 erstreckt. Der Kolbenboden 106 ist in einem tragscheibenfesten Zylinder 109 geführt und gegen diesen abgedichtet.

[0044] Das Verriegelungselement 88 wirkt mit einem Energiespeicher 107 in Form einer Feder 108 zusammen. Die Feder 108 stützt sich eineneinander an dem Kolbenboden 106 und anderenorts an einer tragscheibenfesten Abstützung 110 ab.

[0045] Die Feder 108 ist in Form einer Tellerfeder ausgebildet und erzeugt eine Verriegelungskraft 112, welche bezogen auf die Drehachse 82 der Schleifscheibe 18 nach radial außen wirkt. Die Feder 108 stützt sich an der Abstützung 110 ab und drückt auf den Kolbenboden 106, so dass das Verriegelungselement 88 mit seinem keilförmigen Abschnitt 94 in die Verriegelungselementaufnahme 96 gedrückt wird. Hierdurch kommen die Verriegelungsflächen 92 und 100 miteinander in einen reibschlüssigen Eingriff, welcher bei genügend kleinem Winkel 102 selbsthemmend ist.

[0046] In Figur 4 ist die Verbindungseinrichtung 74 in ihrem Gebrauchszustand dargestellt, in welchem das Verriegelungselement 88 und die Verriegelungselementaufnahme 96 miteinander verriegelt sind.

[0047] Um das Verriegelungselement 88 entgegen der Wirkung des Energiespeichers 107 in eine in Figur 4 mit gestrichelten Linien angedeutete Lage zu überführen, in welcher das Verriegelungselement 88 von der Verriegelungselementaufnahme 96 entkoppelt ist, ist eine Löseeinrichtung 114 vorgesehen, welche eine der Verriegelungskraft 112 entgegenwirkende Lösekraft 116 erzeugt. Die Lösekraft 116 ist bezogen auf die Drehachse 82 nach radial innen gerichtet.

[0048] Die Löseeinrichtung 114 umfasst einen hydraulischen Antrieb 118 mit druckbeaufschlagtem Fluid 120. Der hydraulische Antrieb 118 umfasst eine Fluidkammer 122, welche in der Tragscheibe 64 ausgebildet und von dem Kolbenboden 106 des Verriegelungselements 88 begrenzt ist. Wird das Fluid 120 in der Fluidkammer 122 mit Druck beaufschlagt und eine genügend hohe Fluidmenge nachgeführt, wird das Verriegelungselement 88 entgegen der Wirkung der Feder 108 nach radial innen

bewegt.

[0049] Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich, sind zur Fixierung der Schleifscheibe 18 an dem Schleifscheibenantrieb 76 mehrere Verbindungseinrichtungen 74 vorgesehen. Die Verbindungseinrichtungen 74 sind vorzugsweise in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet, so dass ein gleichmäßiges Anpressen der Schleifscheibe 18 an den Flansch 78 ermöglicht wird. Beispielsweise sind mindestens drei oder vier Verbindungseinrichtungen 74 vorgesehen. Insbesondere sind mindestens zwei bezogen auf die Drehachse 82 einander gegenüberliegende Verbindungseinrichtungen 74 vorgesehen. Jede Verbindungseinrichtung 74 wirkt auch als Verdrehenschutz gegen ein Verdrehen der Schleifscheibe 18 relativ zu dem Flansch 78.

[0050] Zur Versorgung mehrerer Fluidkammern 122 ist es bevorzugt, wenn die Löseeinrichtung 114 einen Fluidverteiler 124 umfasst, welcher insbesondere in Form eines Ringverteilers ausgebildet ist. Der Fluidverteiler 124 steht mit jeder Fluidkammer 122 in Fluidverbindung. Der Fluidverteiler ist insbesondere durch einander gegenüberliegende Oberflächen der Tragscheibenteile 66 und 68 begrenzt. Beispielsweise ist in den ersten Tragscheibenteil 66, welches in der Figur 5 in einer Draufsicht dargestellt ist, eine Nut eingearbeitet, welche sich in Richtung auf die Abrasivmaterialschicht 62 erstreckt.

[0051] Zur Versorgung des Ringverteilers 124 mit druckbeaufschlagtem Fluid ist es möglich, dass zumindest eine der Fluidkammern 122 (wie in Figur 4 dargestellt) und/oder der Fluidverteiler 124 mit einer Versorgungsleitung 126 verbunden ist. Die Versorgungsleitung 126 ist von einem außenseitig angeordneten Fluideingang 128 (vgl. Figur 3) gespeist. Der Fluideingang 128 ist mittels eines nicht dargestellten Sperrventils gesperrbar.

[0052] Der Fluideingang 128 ist mit einer Versorgungseinrichtung 130 für druckbeaufschlagtes Fluid 120 koppelbar. Die Versorgungseinrichtung 130 ist an der Schleifscheibenwechseleinrichtung, insbesondere an dem Zusatzschlitten 46, angeordnet (vgl. Figur 5).

[0053] Die Planschleifmaschine 10 funktioniert folgendermaßen:

[0054] Wenn nach Bearbeitung von Werkstücken eine Schleifscheibe 18 und/oder die Schleifscheiben 18 und 20 ausgetauscht werden sollen, kann die Schleifscheibenwechseleinrichtung 24 aus ihrem in Figur 6 dargestellten Zustand in ihren in Figur 1 dargestellten Zustand überführt werden. Hierfür wird zunächst die erste Antriebseinrichtung 28 betätigt und der Hauptschlitten 30 in Richtung auf das Maschinenoberteil 14 bewegt. Anschließend wird der Zusatzschlitten 46 mit der zweiten Antriebseinrichtung 48 in Richtung auf die Schleifscheiben 18 und 20 bewegt. Hierbei werden die Schleifscheiben 18 und 20 entlang ihrer Antriebsachsen (beispielsweise entlang der Antriebsachse 80) so zugestellt, dass die Nuten 60 sich auf einer Höhe befinden, in welcher die Vorsprünge 59 der Greifelemente 58 in die Nuten 60

einführbar sind.

[0055] Durch die Bewegung des Zusatzschlittens 46 in Richtung auf die Schleifscheiben 18 und 20 wird gleichzeitig die Versorgungseinrichtung 130 mit dem Fluideingang 128 verbunden, insbesondere mittels einer Steckverbindung. Durch Beaufschlagung der Versorgungsleitung 126, des Fluidverteilers 124 und der Fluidkammern 122 mit Druckfluid 120 werden die Lösekräfte 116 erzeugt, welche die Verriegelungselemente 88 entgegen der Wirkung der Federn 108 nach radial innen drücken, so dass die Verriegelungselemente 88 außer Eingriff mit den Verriegelungselementaufnahmen 96 gelangen. In diesem Zustand der Verbindungseinrichtungen 74 können die Flansche 78 der Schleifscheibenantriebe 76 jeweils von den Tragscheiben 64 der Schleifscheiben 18 bzw. 20 abgehoben werden.

[0056] In einem nächsten Schritt können die Schleifscheiben 18 und 20 von dem Maschinengestell 12 entfernt werden, indem der Zusatzschlitten 46 ausgehend von der in Figur 1 dargestellten Lage in die in Figur 6 dargestellte Lage verfahren wird. Ein zusätzlicher Verfahrensweg entsteht durch Antrieb des Hauptschlittens 30 aus der in Figur 1 dargestellten Lage in die in Figur 6 dargestellte Lage. Anschließend können die an dem Greifer 56 gehaltenen Schleifscheiben 18 und 20 in einem Magazin abgelegt werden, gegebenenfalls unter Drehung des Trägerabschnitts 38b relativ zu dem Trägerabschnitt 38a.

[0057] Anschließend können mit Hilfe des Greifers 56 neue Schleifscheiben 18 und 20 ergriffen werden und wieder in das Maschinengestell 12 eingeführt werden. Wenn die neuen Schleifscheiben 18 und 20 mit ihren Drehachsen 82 kollinear zu den Antriebsachsen 80 der Schleifscheibenantriebe 76 ausgerichtet sind, können die Schleifscheibenantriebe 76 mit ihrem Flansch 78 in Richtung auf die neuen Schleifscheiben 18 und 20 zugestellt werden, so dass die keilförmigen Abschnitte 94 der Verbindungseinrichtungen 74 in die radial innen liegenden Bereiche der Aufnahmebereiche 98 eingeführt werden. Hierbei sind die Verriegelungselemente 88 in der in Figur 4 mit gestrichelten Linien dargestellten Lage gehalten, indem die Versorgungseinrichtung 130 die Fluidkammern 122 mit Druckfluid 120 versorgt.

[0058] Nach Zustellung der Flansche 78 in Richtung auf die neuen Schleifscheiben 18 und 20 wird das druckbeaufschlagte Fluid 120 entspannt, beispielsweise durch Öffnen eines (nicht dargestellten) Sperrventils. Mit Abnahme des Drucks des Fluids 120 sinkt die Lösekraft 116, bis die Verriegelungskraft 112 so groß ist, dass durch den Druck auf den Kolbenboden 106 das Verriegelungselement 88 in ihren mit der Verriegelungselementaufnahme 94 verriegelten Zustand überführt und dort gehalten ist.

[0059] Abschließend kann der Greifer 56 der Schleifscheibenwechseleinrichtung 24 wieder von dem Maschinengestell 12 entfernt werden, so dass neue Werkstücke bearbeitet werden können. Während des Betriebs der Planschleifmaschine 10 wirken nach radial außen ge-

richtete Zentrifugalkräfte auf die Verriegelungselemente 88. Diese Kräfte unterstützen die von der Feder 108 ausgeübten Verriegelungskräfte 112.

[0060] Bei einer alternativen, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsform ist die Versorgungseinrichtung 130 nicht an der Schleifscheibenwechseleinrichtung 24 angeordnet, sondern zentral an dem Flansch 78. Diese Versorgungseinrichtung 130 wird mittels einer Drehdurchführung von einem stationären Hydraulikaggregat mit Druckfluid 120 versorgt.

Patentansprüche

1. Planschleifmaschine (10), mit einer Verbindungseinrichtung (74) zur Verbindung einer Schleifscheibe (18, 20) mit einem Schleifscheibenantrieb (76), wobei die Verbindungseinrichtung (74) einen ersten, der Schleifscheibe (18, 20) zugeordneten Verbindungsabschnitt (84) und einen zweiten, dem Schleifscheibenantrieb (76) zugeordneten Verbindungsabschnitt (86) aufweist, wobei der erste Verbindungsabschnitt (84) mindestens ein Verriegelungselement (88) umfasst, wobei der zweite Verbindungsabschnitt (86) mindestens eine Verriegelungselementaufnahme (96) umfasst, mit welcher das Verriegelungselement (88) in einem Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung (74) verriegelt und von welcher das Verriegelungselement (88) in einem Lösezustand der Verbindungseinrichtung (74) entkoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (88) und die Verriegelungselementaufnahme (96) miteinander in Reibkontakt stehende Verriegelungsflächen (92, 100) aufweisen, welche relativ zu einer Verriegelungselementachse (90) geneigt sind, entlang welcher das Verriegelungselement (88) verschiebbar ist.
2. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Winkel (102) zwischen der Verriegelungselementachse (90) und den Verriegelungsflächen (92, 100) derart gewählt ist, dass die Verriegelungsflächen (92, 100) miteinander selbsthemmend in Reibkontakt stehen.
3. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Winkel (102) zwischen der Verriegelungselementachse (90) und den Verriegelungsflächen (92, 100) zwischen ungefähr 5° und ungefähr 15° beträgt.
4. Planschleifmaschine (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (88) mit einem Energiespeicher (107) zusammenwirkt, welcher das Verriegelungselement (88) mit einer Verriegelungskraft (112) beaufschlagt.

5. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (107) durch Überführung der Verbindungseinrichtung (74) aus dem Gebrauchszustand in den Lösezustand aufladbar ist, sodass die Verriegelungskraft (112) in dem Lösezustand der Verbindungseinrichtung (74) höher ist als in dem Gebrauchszustand der Verbindungseinrichtung (74).
6. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (107) in Form einer oder mehrerer Federn (108) ausgebildet ist.
7. Planschleifmaschine (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Richtung, in welcher der Energiespeicher (107) aufladbar ist, bezogen auf eine Drehachse (82) der Schleifscheibe (18, 20) nach radial innen ausgerichtet ist.
8. Planschleifmaschine (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Löseeinrichtung, (114), mittels welcher zur Überführung der Verbindungseinrichtung (74) aus dem Gebrauchszustand in den Lösezustand eine auf das Verriegelungselement (88) wirkende Lösekraft (116) erzeugbar ist.
9. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löseeinrichtung (114) in Form eines hydraulischen oder pneumatischen Antriebs (118) ausgebildet ist.
10. Planschleifmaschine (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Verbindungsabschnitt (86) von einem Flansch (78) gebildet ist, welcher von einer Antriebsspindel (77) antreibbar oder angetrieben ist.
11. Planschleifmaschine (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verbindungsabschnitt (84) von einer Tragscheibe (64) gebildet ist, welche Teil der Schleifscheibe (18, 20) ist und mit einer Abrasivmaterialschicht (62) verbunden ist.
12. Planschleifmaschine (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Schleifscheibenwechseleinrichtung (24), mit mindestens einem motorisiert antreibbaren oder angetriebenen Greifer (56) zum Greifen einer zu montierenden Schleifscheibe (18, 20) und/oder einer zu demontierenden Schleifscheibe (18, 20).
13. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer (56) und eine an dem Greifer (56) gehaltene, zu montierende

Schleifscheibe (18, 20) so relativ zu dem Schleifscheibenantrieb (76) positionierbar sind, dass eine Drehachse (82) der Schleifscheibe (18, 20) zu einer Antriebsachse (80) des Schleifscheibenantriebs (76) kollinear ist.

14. Planschleifmaschine (10) nach Anspruch 12 oder 13 in Verbindung mit Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibenwechseleinrichtung (24) eine Versorgungseinrichtung (130) zur Versorgung der Löseeinrichtung (114) mit einem druckbeaufschlagten Fluid (120) umfasst.

15 Claims

1. A surface grinding machine (10), having a connecting device (74) for connecting a grinding disk (18, 20) to a grinding disk drive (76), whereby the connecting device (74) has a first connecting segment (84) that is assigned to the grinding disk (18, 20) and a second connecting segment (86) that is assigned to the grinding disk drive (76), whereby the first connecting segment (84) includes at least one locking element (88), whereby the second connecting segment (86) includes at least one locking element receptacle (96), which locks the locking element (88) in the in-use state of the connecting device (74) and from which the locking element (88) is decoupled in the released state of the connecting element (74), **characterized in that** the locking element (88) and the locking element receptacle (96) have locking surfaces (92, 100) which are in frictional contact with each other and which are slanted relative to a locking element axis (90), along which the locking element (88) moves.
2. The surface grinding machine (10) as recited in claim 1, **characterized in that** an angle (102) between the locking element axis (90) and the locking surfaces (92, 100) is selected such that the locking surfaces (92, 100) come into frictional contact with each other in a self-locking manner.
3. The surface grinding machine (10) as recited in claim 1 or 2, **characterized in that** an angle (102) between the locking element axis (90) and the locking surfaces (92, 100) is between approximately 5° and approximately 15°.
4. The surface grinding machine (10) as recited in any of the preceding claims, **characterized in that** the locking element (80) cooperates with an energy storage unit (107) which exerts a locking force (112) upon the locking element (88).
5. The surface grinding machine (10) as recited in claim 4, **characterized in that** the energy storage unit

(107) is charged by conveying the connecting device (74) from the in-use state to the released state, so that the locking force (12) is greater in the released state than in the in-use state of the connecting device (74).

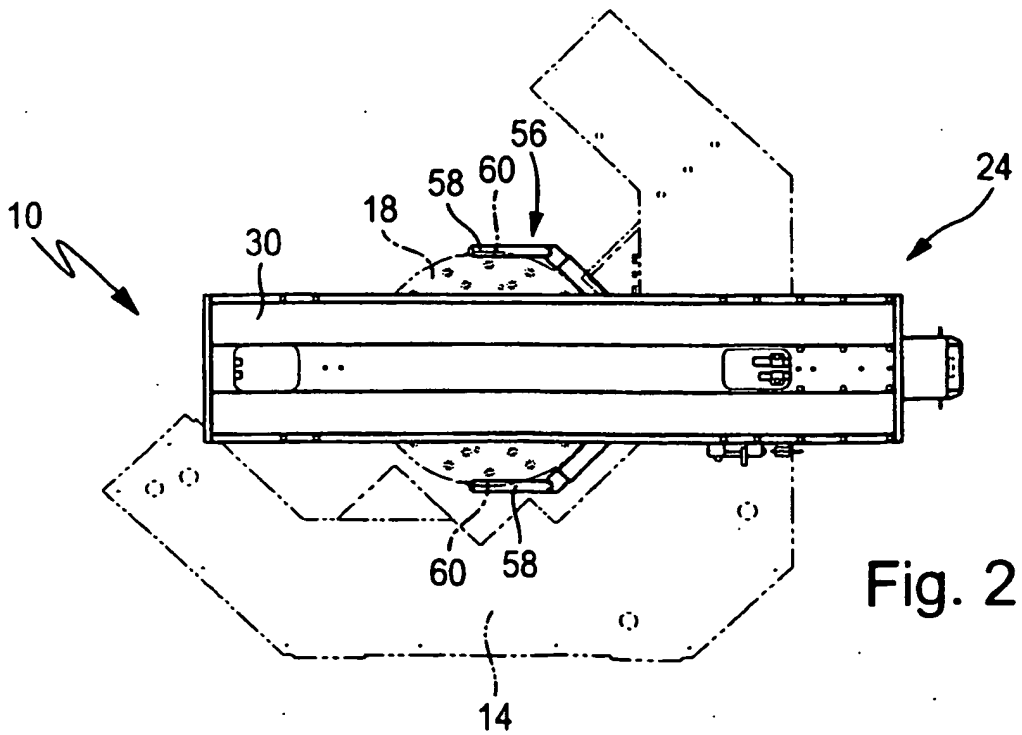
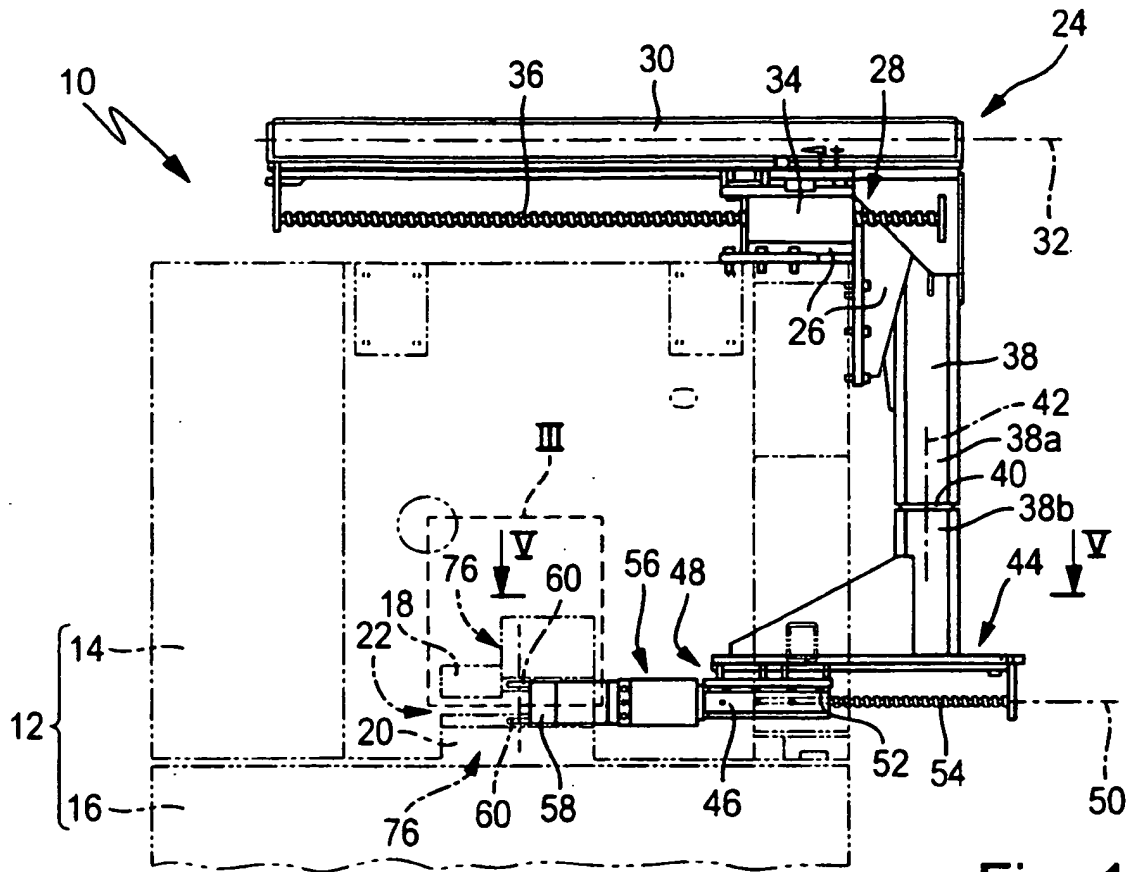
6. The surface grinding machine (10) as recited in claim 4 or 5, **characterized in that** the energy storage unit (107) is configured as one or more springs (108).
7. The surface grinding machine (10) as recited in any of claims 4 to 6, **characterized in that** a direction in which the energy storage unit (107) may be charged points radially towards the inside with respect to a rotational axis (82) of the grinding disk (18, 20).
8. The surface grinding machine (10) as recited in any of the preceding claims, **characterized by** a releasing device (114), by means of which a releasing force (116) may be generated that is exerted upon the locking element (88) in order to convey the connecting device (74) from the in-use to the released state.
9. The surface grinding machine (10) as recited in claim 8, **characterized in that** the releasing device (114) is configured as a hydraulic or pneumatic drive (118).
10. The surface grinding machine (10) as recited in any of the preceding claims, **characterized in that** the second connecting segment (86) is formed by a flange (78) which can be, or is, driven by a drive spindle (77).
11. The surface grinding machine (10) as recited in any of the preceding claims, **characterized in that** the first connecting segment (84) is formed by a support plate (64) which is a part of the grinding disk (18, 20) and is connected to an abrasive-material layer (62).
12. The surface grinding machine (10) as recited in any of the preceding claims, **characterized by** a grinding-disk changing device (24), having at least one gripper (56), which can be, or is, driven by a motor, for gripping a grinding disk (18, 20) that is being assembled and/or disassembled.
13. The surface grinding machine (10) as recited in claim 12, **characterized in that** the gripper (56) and a grinding disk (18, 20) that is being assembled and that is grasped by the gripper (56) may be positioned relative to the grinding disk drive (76) so that a rotational axis (82) of the grinding disk (18, 20) is collinear to a drive axis (80) of the grinding disk drive (76).
14. The surface grinding machine (10) as recited in claim 12 or 13 in conjunction with claim 8 or 9, **characterized in that** the grinding-disk changing device (24) includes a supply device (130) for supplying the re-

leasing device (114) with a pressurized fluid (120).

Revendications

1. Rectifieuse plane (10), comprenant un dispositif d'assemblage (74) destiné à raccorder une meule (18, 20) à un mécanisme d'entraînement de meule (76), ledit dispositif d'assemblage (74) présentant une première portion d'assemblage (84) qui est associée à ladite meule (18, 20) et une deuxième portion d'assemblage (86) qui est associée au mécanisme d'entraînement de meule (76), ladite première portion d'assemblage (84) comprenant au moins un élément de verrouillage (88), ladite deuxième portion d'assemblage (86) comprenant au moins un logement d'élément de verrouillage (96) par le biais duquel ledit élément de verrouillage (88) est verrouillé dans un état d'utilisation du dispositif d'assemblage (74) et duquel ledit élément de verrouillage (88) est découplé dans un état de libération du dispositif d'assemblage (74), **caractérisée par le fait que** ledit élément de verrouillage (88) et ledit logement d'élément de verrouillage (96) présentent des surfaces de verrouillage (92, 100) qui sont en contact de friction l'une avec l'autre et qui sont inclinées par rapport à un axe d'élément de verrouillage (90) suivant lequel ledit élément de verrouillage (88) est déplaçable.
2. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'un** angle (102) existant entre ledit axe d'élément de verrouillage (90) et lesdites surfaces de verrouillage (92, 100) est choisi de manière à ce que les surfaces de verrouillage (92, 100) soient en contact de friction l'une avec l'autre à autoblocage.
3. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait qu'un** angle (102) existant entre ledit axe d'élément de verrouillage (90) et lesdites surfaces de verrouillage (92, 100) est compris entre environ 5° et 15° à peu près.
4. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** ledit élément de verrouillage (88) agit de concert avec un accumulateur d'énergie (107) qui soumet l'élément de verrouillage (88) à une force de verrouillage (112).
5. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 4, **caractérisée par le fait que** ledit accumulateur d'énergie (107) peut être rechargé en faisant passer ledit dispositif d'assemblage (74) de l'état d'utilisation à l'état de libération de sorte que la force de verrouillage (112) est plus importante en état de libération du dispositif d'assemblage (74) qu'en état d'utilisation

- du dispositif d'assemblage (74).
6. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée par le fait que** ledit accumulateur d'énergie (107) est réalisé sous forme d'un ou d'une pluralité de ressort(s) (108). 5
7. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisée par le fait qu'**une direction dans laquelle ledit accumulateur d'énergie (107) peut être rechargé est dirigée radialement vers l'intérieur par rapport à un axe de rotation (82) de ladite meule (18, 20). 10
8. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un dispositif de libération (114) par le biais duquel peut être générée une force de libération (116) agissant sur ledit élément de verrouillage (88), pour faire passer le dispositif d'assemblage (74) de l'état d'utilisation à l'état de libération. 15
20
9. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que** ledit dispositif de libération (114) est réalisé sous forme d'un mécanisme d'entraînement hydraulique ou pneumatique (118). 25
10. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** ladite deuxième portion d'assemblage (86) est formée par un flasque (78) qui est apte à être entraîné ou est entraîné par une broche d'entraînement (77). 30
11. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** ladite première portion d'assemblage (84) est formée par un disque de support (64) qui constitue une partie de ladite meule (18, 20) et est relié à une couche en matière abrasive (62). 35
40
12. Rectifieuse plane (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un dispositif de changement de meule (24) comprenant au moins un préhenseur (56) qui est apte à être ou est entraîné par moteur et qui est destiné à saisir une meule (18, 20) à monter et/ou une meule (18, 20) à démonter. 45
13. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 12, **caractérisée par le fait que** ledit préhenseur (56) et une meule (18, 20) à monter qui est tenue sur ledit préhenseur (56) peuvent être positionnés par rapport au mécanisme d'entraînement de meule (76) de telle manière qu'un axe de rotation (82) de la meule (18, 20) est colinéaire à un axe de commande (80) du mécanisme d'entraînement de meule (76). 50
55
14. Rectifieuse plane (10) selon la revendication 12 ou 13 en relation avec la revendication 8 ou 9, **caractérisée par le fait que** ledit dispositif de changement de meule (24) comprend un dispositif d'alimentation (130) pour alimenter ledit dispositif de libération (114) en un fluide pressurisé (120).



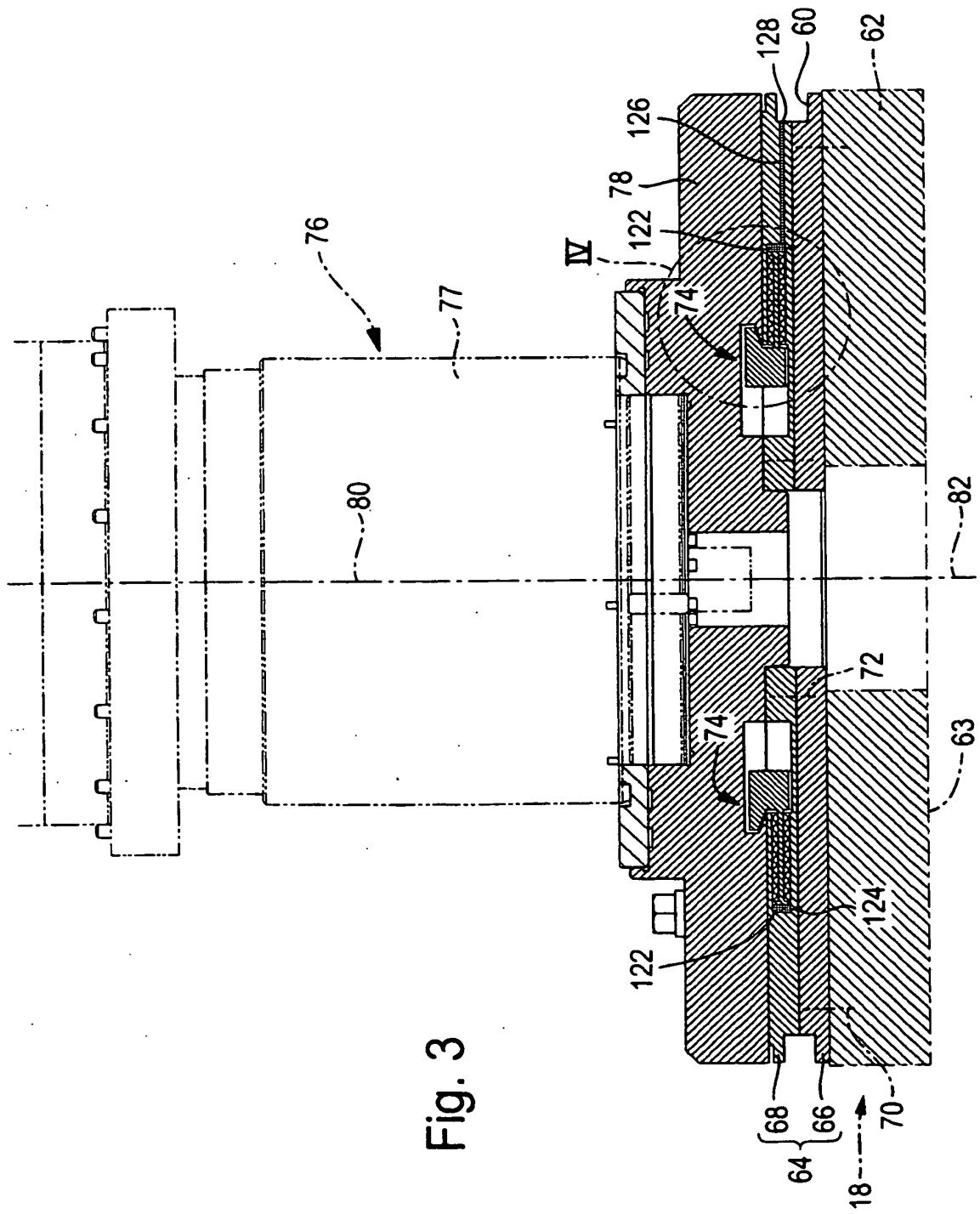


Fig. 3

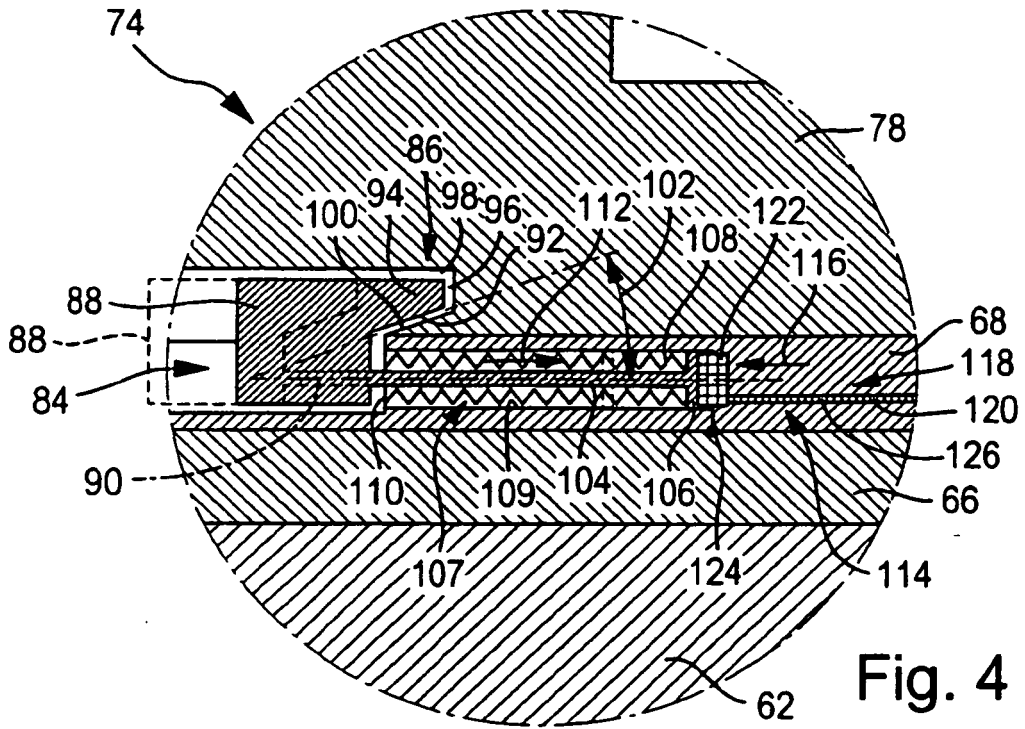


Fig. 4

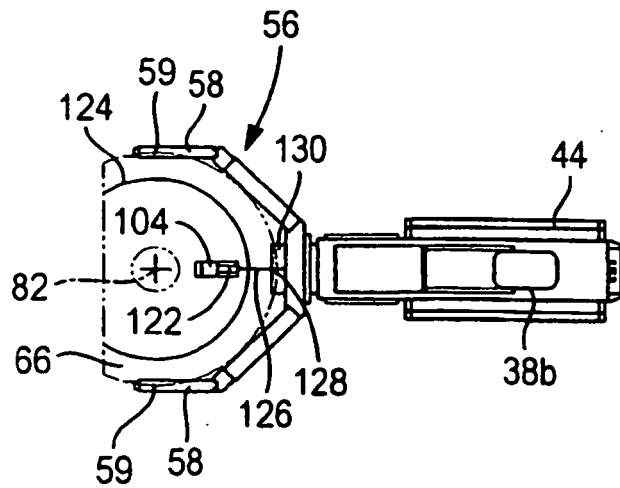
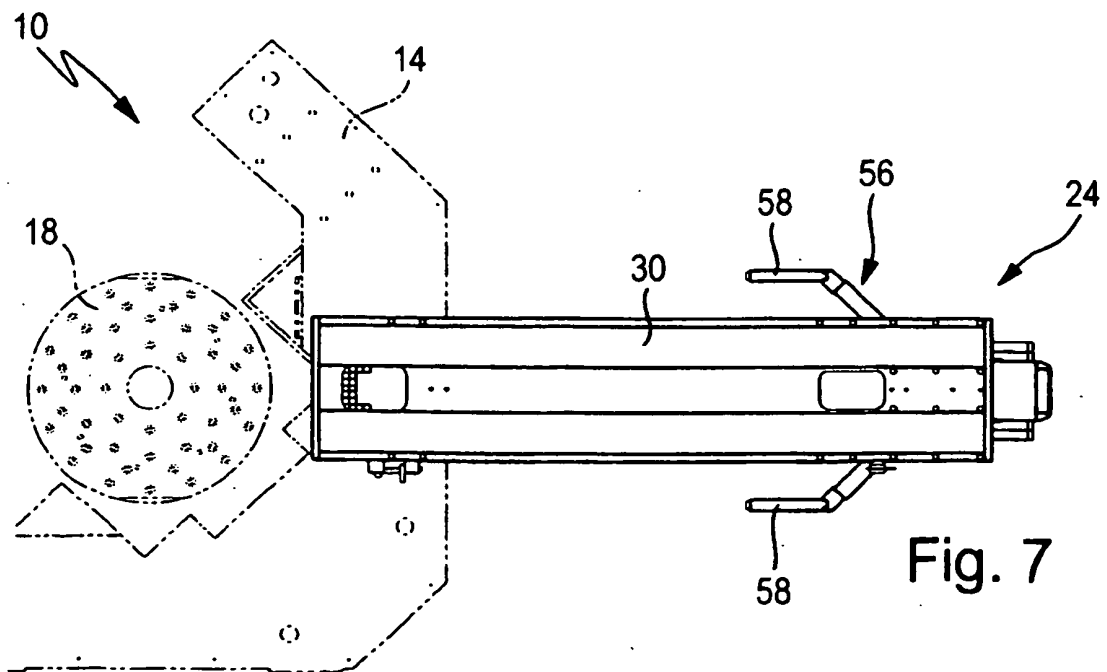
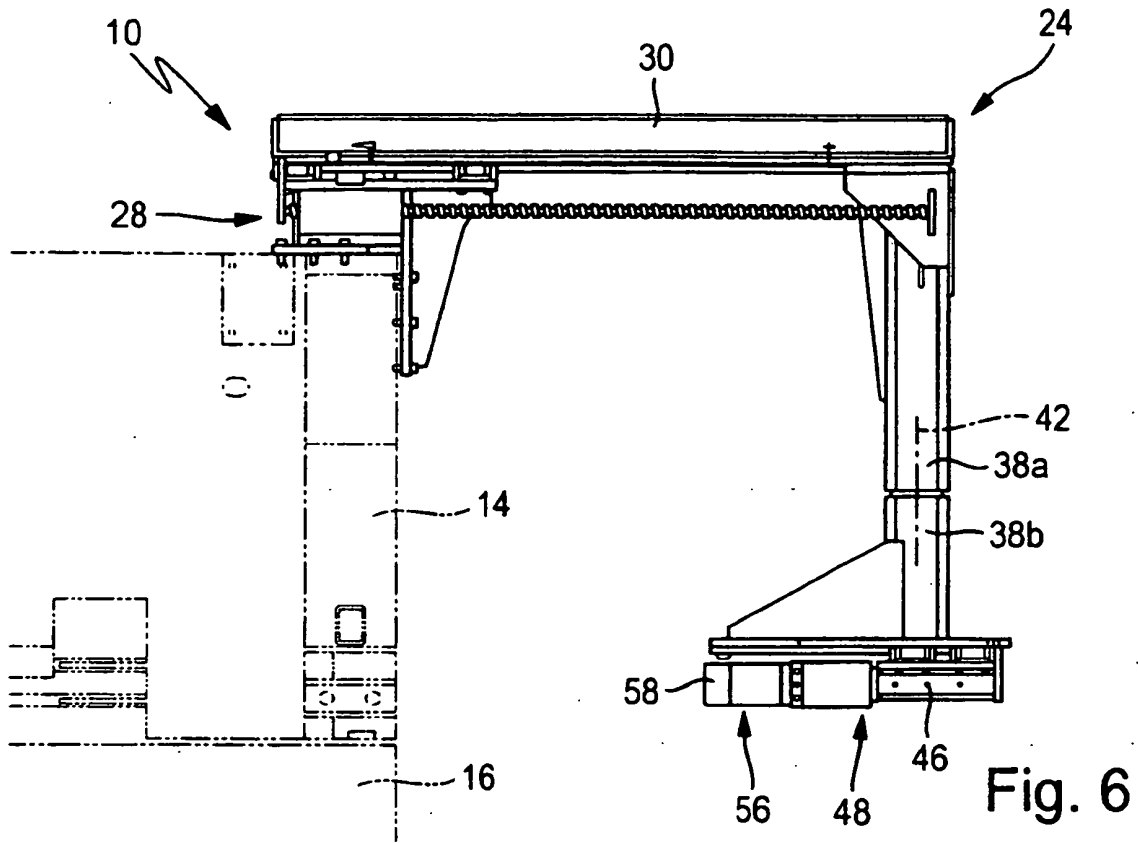


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5220749 A [0004]
- WO 0196067 A1 [0005]