

(19)



(11)

EP 3 741 508 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.04.2022 Patentblatt 2022/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 5/18 (2006.01) B24B 5/307 (2006.01)
B24B 41/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175307.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 5/18; B24B 5/307; B24B 41/02

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(54) **SPITZENLOSE RUNDSCHLEIFMASCHINE**

CENTRELESS CYLINDRICAL GRINDING MACHINE

RECTIFIEUSE CYLINDRIQUE SANS CENTRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.2020 Patentblatt 2020/48

(73) Patentinhaber: **Tschudin, Urs**
2540 Grenchen (CH)

(72) Erfinder: **Tschudin, Urs**
2540 Grenchen (CH)

(74) Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS**
Horneggstrasse 4
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-02/36305 DE-U1- 29 825 161

EP 3 741 508 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 vorliegende Erfindung betrifft eine spitzenlose Rundschleifmaschine für das Durchgangs- und das Einstechschleifen beliebiger Werkstücke nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie diese zum Beispiel in der EP 1 330 336 beschrieben ist. Anstelle der Begriffe Durchgangs- und Einstechschleifen werden in der Literatur auch andere Begriffe wie Durchlauf- oder Längsschleifen und Querschleifen verwendet.

[0002] Spitzenlose Rundschleifmaschinen unterscheiden sich von den übrigen Rundschleifverfahren dadurch, dass das zu bearbeitende Werkstück nicht in der Maschine oder einer Einrichtung kraftschlüssig eingespannt ist, sondern lose auf einer Unterlage (Werkstückauflage) aufliegt. Das spitzenlose Schleifen ermöglicht fertigungsähnlichkeit und eine höhere Produktivität.

[0003] Gängige Bauweisen spitzenloser Rundschleifmaschinen haben üblicherweise einen in einer Achse (X_S) angetriebenen Schleifspindelstock mit einer Schleifscheibe sowie einen ebenfalls in einer Achse (X_R) angetriebenen Regelscheibenspindelstock mit einer Regelscheibe. Zwischen den beiden Spindelstöcken ist die Werkstückauflage bzw. ein dazu dienender Auflagebock fest auf dem Maschinenbett fixiert. Abrichtvorrichtungen für die Schleifscheibe und die Regelscheibe sind in der Regel aussen angebracht und über weitere angetriebene Achsen (X' und Y' sowie X'' und Y'') relativ zu den jeweiligen Spindelstöcken bewegbar. Diese Bauweisen haben den Nachteil, dass eine grosse Anzahl - bis zu sechs - angetriebener Positionierungsachsen vorhanden ist, was diese Maschinen sehr verteuert.

[0004] Die EP 1 330 336 schlägt dem gegenüber eine spitzenlose Rundschleifmaschine mit nur drei Positionierachsen vor. Hierzu wird dadurch ermöglicht, dass bei der vorgeschlagenen spitzenlosen Rundschleifmaschine mit angetriebenen Positionierachsen X_S (bzw. U_S) und X_R zur Verstellung des Schleifspindelstock und des Regelspindelstockes und einer weiteren angetriebenen und rechtwinklig zu der Achse X_R verlaufenden Positionierachse Y_W für einen Schlitten mit einer Werkstückauflage auf einer Schlittenbahn, der Schlitten auf der Schlittenbahn in eine ausserhalb eines Sicherheitsgehäuses liegende Position bewegbar ist und der Schlitten wahlweise mit einer innen- oder einer aussenwirkenden Abrichtvorrichtung bestückbar ist.

[0005] Unabhängig von der Anzahl der Positionierachsen ist den aus dem Stand der Technik bekannten spitzenlosen Rundschleifmaschinen jedoch gemein, dass der Bereich des Maschinenbetts, in dem die eigentliche Bearbeitung eines Werkstücks erfolgt, über den Bereich des Maschinenbetts, in den die Schlittenbahn hineinragt, für einen Zugriff distanziert wird, also für einen Zugriff der Bereich des Maschinenbetts, in den die Schlittenbahn hineinragt überwunden werden muss. Hierdurch wird ein Wechsel der Schleifscheibe und/oder Regelscheibe, wie auch der Zugriff auf in diesem Bereich be-

findliche Komponenten allgemein, erschwert. Gleichermassen wird aber auch ein seitlicher Zugriff auf den Bereich des Maschinenbetts, in den die Schlittenbahn hineinragt, durch das Ausmass der Erstreckung behindert, so dass sich ein Zugriff im Wesentlichen und ungeachtet weiterer räumlicher Randbedingungen auf einen Frontaleingriff beschränkt.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von diesem Stand der Technik, eine spitzenlose Rundschleifmaschine dahingehend weiterzuentwickeln, dass die Zugänglichkeit dem Bereich des Maschinenbetts, in dem der Schleifspindelstock und der Regelspindelstock angeordnet sind, und dem Bereich des Maschinenbetts, in den die Schlittenbahn hineinragt bzw. zumindest abschnittsweise angeordnet ist, verbessert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass bei einer gattungsgemässen spitzenlosen Rundschleifmaschine für das Durchgangs- und das Einstechschleifen beliebiger Werkstücke mit einer ersten antreibbaren Positionierachse X_S für einen Schleifspindelstock mit einer um eine Rotationsachse rotierbaren Schleifscheibe und einer zweiten antreibbaren Positionierachse X_R für einen Regelspindelstock mit einer um eine Rotationsachse rotierbaren Regelscheibe sowie einer im Wesentlichen zwischen Schleifspindelstock und Regelspindelstock anordenbare Werkstückauflage, wobei eine weitere antreibbare und rechtwinklig zu zumindest einer der Positionierachsen X_S und X_R verlaufende Positionierachse Y_W für einen Schlitten auf einer Schlittenbahn angebracht ist, über die die Werkstückauflage bewegbar ist, wobei der Schleifspindelstock und der Regelspindelstock in einem ersten Bereich eines Maschinenbetts angeordnet sind und die Schlittenbahn zumindest abschnittsweise in einem zweiten Bereich des Maschinenbetts angeordnet ist, und der zweite Bereich des Maschinenbetts in einer Richtung parallel zu der Positionierachse Y_W eine geringere Erstreckung aufweist als der erste Bereich des Maschinenbetts.

[0009] Die Positionierachse X_S und die Positionierachse X_R verlaufen in vielen Fällen parallel zueinander, wobei die Rotationsachse der Schleifscheibe und die Rotationsachse der Regelscheibe jeweils rechtwinklig zu den jeweiligen Positionierachsen X_S und X_R angeordnet sind. Alternativ hierzu kann die die Positionierachse X_S bezüglich der Positionierachse X_R aber auch geneigt angeordnet sein. Aufgrund dieser Neigung und der damit verbundenen Abweichung einer mit "X" assoziierten Koordinatenrichtung kann die Positionierachse auch zur besseren Unterscheidbarkeit als Positionierachse U_S bezeichnet werden. Zur Vereinfachung werden jedoch beide Ausrichtungen unter der Positionierachse X_S bezüglich der Positionierachse X_R kann die Rotationsach-

se der Schleifscheibe rechtwinklig zur Positionierachse X_S angeordnet sein, was jedoch nicht zwingend ist. Die Positionierachse Y_W ist aber in einem solchen Fall zu einer der Positionierachsen X_S oder X_R , bevorzugt zur Positionierachse X_R , rechtwinklig angeordnet.

[0010] Ein grundsätzlicher Vorteil besteht dabei darin, dass sich durch die geringere Erstreckung des zweiten Bereichs des Maschinenbetts zumindest eine Freifläche ergibt, durch die beispielsweise einem Bediener eine bessere Zugänglichkeit ermöglicht wird. Mit anderen Worten bildet sich ausgehend von dem ersten Bereich des Maschinenbetts in Richtung der Positionierachse Y_W ein Vorsprung als zweiter Bereich des Maschinenbetts aus.

[0011] Die Schlittenbahn kann sich lediglich in diesem zweiten Bereich des Maschinenbetts befinden, sofern der darauf angebrachte Schlitten mit der Werkstückauflage für die vorgesehene Bearbeitung über diese ausreichend in den zwischen der Schleifscheibe und der Regelscheibe gebildeten Bearbeitungsbereich in einer Bewegungsendposition hinausragt. Alternativ kann sich die Schlittenbahn aber auch in den zweiten Bereich des Maschinenbetts erstrecken, um den möglichen Verfahrensweg zu verlängern, insbesondere, wenn der darauf angebrachte Schlitten mit der Werkstückauflage bzw. das auf der Werkstückauflage befindliche Werkstück nicht über die Schlittenbahn hinausragt. In diesem Fall erstreckt sich die Schlittenbahn aber zumindest abschnittsweise, also mit ihrem dem Bearbeitungsbereich abgewandten Ende, in den zweiten Bereich des Maschinenbetts.

[0012] Vorzugsweise bilden sich durch die geringere Erstreckung zu beiden sich dem ersten Bereich des Maschinenbetts anschließenden Seiten des zweiten Bereichs des Maschinenbetts Freiflächen. Durch beidseitige Freiflächen wird die Zugänglichkeit insbesondere im Hinblick auf die Schleifscheibe und Regelscheibe erhöht.

[0013] Bevorzugt erstreckt sich der zweite Bereich des Maschinenbetts ausgehend vom ersten Bereich des Maschinenbetts in einer Richtung parallel zur Positionierachse Y_W zumindest über eine Länge der Werkstückauflage in dieser Richtung. Die Länge der sich in dem zweiten Bereich des Maschinenbetts erstreckenden Schlittenbahn in Richtung der Positionierachse Y_W und damit die minimale Länge des zweiten Bereichs des Maschinenbetts in dieser Richtung entspricht somit zumindest der Länge, durch die die Werkstückauflage vollständig aus dem Bearbeitungsbereich bewegt werden kann. Somit können Werkstücke genommen und wieder auf der Werkstückauflage positioniert werden, ohne dass in den Bearbeitungsbereich eingegriffen werden muss.

[0014] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Erstreckung des zweiten Bereichs des Maschinenbetts parallel zu zumindest einer der Positionierachsen X_S und X_R ausgehend von einer zur Positionierachse Y_W parallelen Mittelachse der Schlittenbahn im Wesentlichen symmetrisch. Hierdurch wird eine beidseitig ausgeglichene Zugänglichkeit ermöglicht. Die beidseitige gleichermaßen gegebenen Zugänglichkeit erhöht die Fle-

xibilität der Maschinenaufstellung bezüglich gegebener räumlicher Randbedingungen und kann bezogen auf das Bedienpersonal ergonomische Vorteile bieten, da je nach Person eine Vorzugsseite der Bedienung, wie beispielsweise bei Links- und Rechtshändern, bei einem Zugriff gewählt werden kann. Der Begriff "im Wesentlichen symmetrisch" bezieht sich dabei auf die Grundausrüstung des zweiten Bereichs des Maschinenbetts, wobei kleinere Konturabweichungen, wie beispielsweise ein durch ein Schaltpanel gebildeter Vorsprung oder eine Hinterschneidung, im Hinblick auf die beidseitige Zugänglichkeit vernachlässigbar sind.

[0015] Bevorzugt umfasst die spitzenlose Rundschleifmaschine ein bewegliches, insbesondere verschwenkbares, Bedienpanel, das von einer parallel zur Positionierachse Y_W verlaufenden Seite des zweiten Bereichs des Maschinenbetts zur jeweils anderen Seite bewegbar ist. Hierdurch ist es möglich, dass das Bedienpanel flexibel anordenbar ist. Das Bedienpanel kann dabei auf die Seite des Bedieners bewegt werden. Wenn keine Bedienung über das Bedienpanel vorgesehen wird, kann der Bediener das Panel aber beispielsweise auch aus seinem Aktionsbereich hinausbewegen, um nicht durch das Bedienpanel gestört zu werden.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung umfasst die spitzenlose Rundschleifmaschine eine erste Abdeckung, die von einer Beladeposition in eine Schutzposition bewegbar ist und den zweiten Bereich des Maschinenbetts ausgehend vom ersten Bereich des Maschinenbetts in der Schutzposition zumindest abschnittsweise umgibt.

[0017] In einer Beladeposition befindet sich die erste Abdeckung in einer Position, in der die Abdeckung den zweiten Bereich des Maschinenbetts zur Positionierung eines Werkstücks auf der Werkstückauflage freigibt oder zumindest die Zugriffsmöglichkeit gegenüber einer Schutzposition erweitert. Die Beladeposition ist in Ihrer Anwendung nicht auf die Positionierung von Werkstücken auf der Werkstückauflage beschränkt, sondern kann gleichermaßen für eine Entnahme der Werkstücke oder den Zugriff auf Komponenten im ersten Bereich des Maschinenbetts genutzt werden. Im Gegensatz zur Beladeposition wird ein Zugriff auf den zweiten Bereich des Maschinenbetts in einer Schutzposition der ersten Abdeckung limitiert oder gänzlich verhindert.

[0018] Die Abdeckung muss nicht durchgängig ausgebildet sein, sondern kann aus einzelnen Abdeckungsabschnitten gebildet werden. Hierbei besteht die Möglichkeit, den Materialaufwand zu begrenzen, indem die Abdeckungsabschnitte zum Beispiel nur in kritischen Sicherheitszonen vorgesehen werden. Auch können Abdeckungsabschnitte oder die erste Abdeckung insgesamt eine gitter- oder käfigartige Ausprägung aufweisen. Bevorzugt können einzelne Abdeckungsabschnitte unabhängig voneinander in eine Belade- oder Schutzposition bewegt werden. Die Bewegung der ersten Abdeckung oder einzelner Abdeckungsabschnitte kann manuell oder angetrieben, insbesondere automatisch in Ab-

hängigkeit des Prozessstatus erfolgen, beispielsweise automatisches Bewegen der ersten Abdeckung in eine Beladeposition, nachdem die Werkstückauflage aus dem Bearbeitungsbereich in den zweiten Bereich des Maschinenbetts verfahren wurde.

[0019] Insbesondere ist die erste Abdeckung senkrecht zu der durch den zweiten Bereich des Maschinenbetts gebildeten Fläche bewegbar. Die erste Abdeckung kann hierdurch in platzsparender Weise in Richtung der sich an das Maschinenbett anschliessenden, zum Bodenweisenden Seitenwandungen geführt werden. Besonders bevorzugt wird die erste Abdeckung in Bezug auf die Seitenwandungen innen geführt, also als zumindest partiell in diese versenkbar ausgestaltet. Hierdurch kann die erste Abdeckung geschützt werden. Zudem dient die Seitenwandung auch dem Schutz des Bedieners durch Minimierung beweglicher Komponenten in direkten Kontaktbereichen und der damit einhergehenden Kollisions- und Einzugsgefahr.

[0020] In einer Ausgestaltung ist die erste Abdeckung zumindest abschnittsweise auf einer dem zweiten Bereich des Maschinenbetts abgewandten Seite in der Schutzposition offen. Mit anderen Worten wird ein der durch den zweiten Bereich des Maschinenbetts gebildeten Fläche gegenüberliegender Öffnungsbereich ausgebildet. Hierdurch kann der Aufbau der ersten Abdeckung vereinfacht werden. Der Öffnungsbereich bietet aber auch bei einer Bewegungsblockierung der ersten Abdeckung Zugriffsmöglichkeiten, die beispielsweise in einem solchen Fall auch zur Reparatur genutzt werden können. Der Öffnungsbereich sollte sich vorzugsweise jedoch in einer Position, wie in einer ausreichenden Höhe befinden, um den Zugriff zu Gefährdungsbereichen zumindest zu erschweren oder aber auch nach üblichen Massstäben zu verhindern.

[0021] Bevorzugt ist die erste Abdeckung zumindest abschnittsweise zumindest teiltransparent. Hierdurch ist es möglich, zumindest Teilbereiche des zweiten Bereichs des Maschinebetts einzusehen und somit einer visuellen Kontrolle zugänglich zu machen und/oder optische Komponenten zur Überwachung, Dokumentation oder ähnlichen Zwecken einzusetzen, die ebenfalls durch die erste Abdeckung geschützt sind.

[0022] In einer Weiterbildung umfasst die spitzenlose Rundschleifmaschine eine Detektionseinheit, die detektiert, ob in einer Schutzposition der ersten Abdeckung ein Eingriff in einen Schutzbereich erfolgt. Ein entsprechendes Detektionssignal kann dazu genutzt werden, ein Warnsignal zu generieren und/oder die Maschine anzuhalten, um einer Gefährdungslage zu begegnen. Der durch die Detektionseinheit überwachte Schutzbereich kann kleiner sein als der von der Abdeckung in der Schutzposition gebildete Bereich. Beispielsweise kann die erste Abdeckung eine Höhe aufweisen, durch die der Zugriff auf einen tiefer liegenden Gefährdungsbereich besser behindert wird. Der durch die Detektionseinheit überwachte Schutzbereich beschränkt sich in diesem Beispiel exemplarisch lediglich auf den tiefer liegenden

Gefährdungsbereich. Auch kann die Reaktion auf das Detektionssignal je nach Festlegung von Schwellwerten unterschiedlich ausfallen, so dass beispielsweise bei Verwendung eines Abstandssensors zunächst mit Vorliegen eines Detektionssignals ein akustisches und/oder optisches Warnsignal ausgegeben wird und bei Unterschreiten eines kritischen Abstands die Maschine angehalten wird.

[0023] In einer Weiterbildung umfasst die spitzenlose Rundschleifmaschine eine 3D-Detektionseinheit, welche mindestens den Bereich der Schutzposition des Maschinenbettes umfasst. Sobald ein Objekt in den Scanbereich eindringt, wird ein Warnsignal generiert und/oder die Maschine wird angehalten, um einer Gefährdungslage zu begegnen.

[0024] Vorzugsweise ragt die erste Abdeckung in der Beladeposition im Wesentlichen nicht über die Werkstückauflage. Hierdurch wird ein weitestgehend freier Zugang zur Werkstückauflage ermöglicht. Der Begriff "im Wesentlichen" ist demnach so zu verstehen, dass durch die erste Abdeckung in der Beladeposition keine die Ergonomie des Bedieners oder den direkten Zugriff über Handhabungskomponenten, wie Greifarme, beeinflussende Störkontur für die Beladung mit oder die Entnahme von Werkstücken gebildet wird.

[0025] Bevorzugt umfasst die spitzenlose Rundschleifmaschine eine zweite Abdeckung, die von einer Zugriffsposition in eine Schutzposition bewegbar ist und den ersten Bereich des Maschinenbetts zumindest abschnittsweise umgibt. In der Zugriffsposition sind die im ersten Bereich des Maschinenbetts angeordneten Komponenten, wie der Schleifspindelstock und der Regelspindelstock, zugänglich, wie dies beispielsweise für den Austausch der Schleifscheibe oder der Regelscheibe erforderlich ist. Die Schutzposition der zweiten Abdeckung verhindert oder beschränkt zumindest den Zugriff auf Bereiche, aus dem sich eine Gefährdungslage ergibt.

[0026] Insbesondere wird der erste Bereich des Maschinenbetts von der zweiten Abdeckung in der Schutzposition gegen einen Zugriff von aussen vollständig geschlossen. In einer Variante kann in der Schutzposition im Bereich des Übergangs zwischen dem ersten Bereich des Maschinenbetts und dem zweiten Bereich des Maschinenbetts eine Öffnung in der zweiten Abdeckung verbleiben, die die Bewegung des Schlittens bzw. der Werkstückauflage in den und aus dem Bearbeitungsbereich bzw. von dem ersten Bereich in den zweiten Bereich und umgekehrt ermöglicht. Die Öffnung ist vorzugsweise so klein wie möglich, also insbesondere den Dimensionen der durch die Öffnung bewegbaren Werkstücke auf der auf dem Schlitten befindlichen Werkstückauflage angepasst, um anderweitige Eingriffe zu verhindern oder entsprechende Möglichkeiten zumindest zu reduzieren.

[0027] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Abdeckung faltbar. Hierdurch wird ein einfacher und robuster Aufbau der zweiten Abdeckung ermöglicht.

[0028] Die erste und die zweite Abdeckung müssen nicht als separate Abdeckungen ausgebildet sein. Alter-

nativ kann die erste Abdeckung auch einen Teil der zweiten Abdeckung bilden oder umgekehrt. Entsprechend sind Ausführungsformen der ersten Abdeckung mit den dazu genannten Vorteilen ungeachtet der räumlichen Zuordnung der Abdeckungen auch auf die zweite Abdeckung übertragbar und umgekehrt.

[0029] In einer Weiterbildung der Erfindung ist der zweite Bereich des Maschinenbetts in den ersten Bereich des Maschinenbetts bewegbar. Somit kann die Länge des durch den zweiten Bereich des Maschinenbetts gebildeten Vorsprungs angepasst werden. Eine ungenutzte Länge, beispielsweise aufgrund eines für eine Bearbeitung verkürzten Verfahrenswegs des Schlittens oder durch Nichtnutzung der Maschine oder zumindest des zweiten Bereichs des Maschinenbetts an sich, kann somit für die Bereitstellung einer Freifläche vorgesehen werden. Zudem kann eine Bewegungsmöglichkeit des zweiten Bereichs des Maschinenbetts durch den ersten Bereich zur positionsabhängigen beiderseitigen Ausbildung eines Vorsprungs eine Bestückung von beiden Seiten erlauben.

[0030] Merkmale und Zweckmässigkeiten der Erfindung werden nachfolgend auch anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0031] Es zeigt

Figur 1 : Eine perspektivische Ansicht der spitzenlosen Rundschleifmaschine von schräg oben mit Darstellung der Bearbeitungs- und Positionierelemente sowie der Aufteilung des Maschinenbetts in einen ersten und zweiten Bereich;

Figur 2 : Eine perspektivische Ansicht der spitzenlosen Rundschleifmaschine von schräg oben mit Darstellung eines verschwenkbaren Bedienpanels als eine Ausführungsform eines beweglichen Bedienpanels;

Figur 3 : Eine perspektivische Ansicht der spitzenlosen Rundschleifmaschine von schräg oben mit Darstellung einer im Maschinenbett geführten ersten Abdeckung als eine Ausführungsform einer ersten Abdeckung, die senkrecht zu der durch den zweiten Bereich des Maschinenbetts gebildeten Fläche bewegbar ist;

Figur 4 : Eine perspektivische Ansicht der spitzenlosen Rundschleifmaschine von schräg oben mit Darstellung einer zweiten Abdeckung als eine Ausführungsform einer zweiten Abdeckung, die von einer Zugriffsposition in eine Schutzposition bewegbar ist und den ersten Bereich des Maschinenbetts zumindest abschnittsweise umgibt;

Figur 5 : Eine perspektivische Ansicht der spitzenlosen Rundschleifmaschine von schräg oben mit Darstellung einer Ausführungsform, bei der der zweite Bereich des Maschinenbetts in den ersten Bereich des Maschinenbetts bewegbar ist.

[0032] Die Figuren zeigen jeweils die für die beschriebenen Sachverhalte wesentlichen Komponenten. Zu Gunsten der Übersichtlichkeit werden bereits anderweitig gezeigte Komponenten nicht zwingend erneut dargestellt, auch wenn diese von einer spitzenlosen Rundschleifmaschine umfasst sind oder zumindest umfasst sein können.

[0033] Die spitzenlose Rundschleifmaschine 100 gemäss Figur 1 umfasst eine Schleifscheibe 11 auf einem Schleifspindelstock 10 die in einer ersten angetriebenen Positionierachse X_S bewegbar ist. Eine Regelscheibe 21 auf einem Regelspindelstock 20 ist in einer zweiten angetriebenen Positionierachse X_R bewegbar. Die Positionierachse X_S verläuft dabei parallel zur Positionierachse X_R . Die Positionierachsen X_S und X_R sind rechtwinklig zu den jeweiligen Rotationsachsen 12, 22 der Schleifscheibe 11 und der Regelscheibe 21 angeordnet. Zwischen dem Schleifspindelstock 10 und dem Regelspindelstock 20 ist eine Werkstückauflage 32 für ein Werkstück angeordnet. Die Werkstückauflage 32 befindet sich auf einem Schlitten 31 der in einer Schlittenbahn 30 rechtwinklig zu den Achsen X_S und X_R in einer angetriebenen Positionierachse Y_W bewegbar ist. Mittels des Schlittens 31 lässt sich die Werkstückauflage 32 aus dem Gefahrenbereich der Schleifscheibe 11 und der Regelscheibe 21 bewegen. Auf dem Schlitten 31 kann bzw. können zudem eine hier nicht gezeigte Abrichtvorrichtung, die zumindest ein Abrichtwerkzeug für die Schleifscheibe 11 und/oder Regelscheibe 21 umfasst, und/oder eine Kühlmittelzuführung angeordnet sein.

[0034] Der Schleifspindelstock 10, der Regelspindelstock 20 sowie der Schlitten 31 auf der Schlittenbahn 30 sind vorzugsweise auf einem Maschinenbett 40, bevorzugt aus thermostabilem Natur-Granit, aufgebaut. Der Schleifspindelstock 10 und der Regelspindelstock 20 sind dabei in einem ersten Bereich 41 des Maschinenbetts 40 angeordnet, während die Schlittenbahn 30 zumindest abschnittsweise in einen zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40 hineinragt. Der erste Bereich 41 und der zweite Bereich 42 des Maschinenbetts 40 sind dadurch unterscheidbar, dass der zweite Bereich 42 des Maschinenbetts 40 in einer Richtung parallel zu der Positionierachse Y_W eine geringere Erstreckung aufweist als der erste Bereich 41 des Maschinenbetts 40. Mit anderen Worten bildet der zweite Bereich 42 des Maschinenbetts 40 ausgehend von dem ersten Bereich 41 des Maschinenbetts 40 einen sich in Richtung der Positionierachse Y_W erstreckenden Vorsprung aus. Durch den in Figur 1 dargestellten zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40 ergeben sich im Vergleich zu einer spitzenlosen Rundschleifmaschine mit einem durchgängig brei-

ten Maschinenbett beidseitige Freisparungen, die einen besseren Zugang zu den einzelnen Komponenten der Maschine ermöglichen.

[0035] Die Schlittenbahn 30 ragt in der in Figur 1 gezeigten Ausgestaltung soweit in den zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40, so dass der Schlitten 31 mit der Werkstückauflage 32 aus dem zwischen der Schleifscheibe 11 und der Regelscheibe 21 gebildeten Bearbeitungsbereich hinausgefahren werden kann. Bei Verwendung einer zweiten Abdeckung 70 (Figur 4) kann der Schlitten 31 und/oder die Werkstückauflage 32 über die Schlittenbahn 30 bevorzugt in eine Position auf der Bearbeitungsbereich abgewandten Seite der zweiten Abdeckung 70 bewegt werden. Der zweite Bereich 42 des Maschinenbetts 40 weist demnach eine Mindestlänge in Richtung der Positionierachse Y_W auf, die eine Aufnahme der Schlittenbahn 30 für die jeweils geforderte Bewegung des Schlittens 31 bzw. der Werkstückauflage 32 ermöglicht. Eine Erstreckung des zweiten Bereichs 42 des Maschinenbetts 40 über die Mindestlänge hinaus, bietet die Möglichkeit, die hierüber geschaffene Fläche zur Anordnung weiterer Komponenten, wie beispielsweise des in Figur 2 dargestellten verschwenkbaren Bedienpanels 50, und/oder als Ablage zu nutzen.

[0036] Durch die in Bezug auf die Mittelachse 33 der Schlittenbahn 30 in paralleler Richtung zu den Positionierachsen X_S und X_R symmetrischen Erstreckung des zweiten Bereichs 42 des Maschinenbetts 40 ergibt sich eine von beiden Seiten gleichermassen gute Zugänglichkeit, so dass ein Bediener hier bezüglich seiner Vorzugsrichtung für eine Bedienung oder einen Zugriff seine Position frei wählen kann.

[0037] Die in Figur 2 gezeigte Anordnung eines beweglichen Bedienpanels 50 unterstützt die beidseitige Nutzung der durch den zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40 aufgrund der geringeren Erstreckung gebotenen Freiflächen. Für Bedienvorgänge kann das Bedienpanel 50 über den Schwenkarm 51 um die Schwenkachse 52 auf die jeweilige Vorzugsseite des Bedieners bewegt werden. Zudem kann das Bedienpanel 50 aber auch für Rüst- oder Reparaturarbeiten aus dem hierfür vorgesehenen Aktionsraum bewegt werden.

[0038] In einer Ausgestaltung einer ersten Abdeckung 60 gemäss Figur 3 wird diese senkrecht zu der durch das Maschinenbett 40 gebildeten Fläche bewegt. Die erste Abdeckung 60 verläuft innerhalb der Seitenwänden des zweiten Bereichs 42 des Maschinenbetts 40 und der in Richtung der Positionierachse Y_W dem zweiten Bereich 42 zugewandten Seitenwänden des ersten Bereichs 41 des Maschinenbetts 40. Die in Figur 3 dargestellte Position der ersten Abdeckung 60 entspricht einer Schutzposition, in der die Zugriffsmöglichkeit in den von der ersten Abdeckung 60 umfassten Bereich beschränkt wird. Die erste Abdeckung 60 ist hier auf einer dem Maschinenbett 40 abgewandten Seite in der Schutzposition offen. Mit anderen Worten wird ein seitlicher Schutz vorgesehen, ohne dass der umfasste Bereich vollständig gekapselt ist. Hierdurch kann beispielsweise

der Schwenkarm 51 des Bedienpanels 50 im zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40 innerhalb der ersten Abdeckung 60 angeordnet werden, wobei das Bedienpanel 50 auch dann verfügbar ist, wenn die erste Abdeckung 60 in eine Schutzposition gefahren wird. Je nach Höhe der ersten Abdeckung in einer Schutzposition kann zudem noch ein gezielter Eingriff durch einen Bediener, während zumindest ein versehentlicher Eingriff ausreichend verhindert wird, und/oder zumindest eine visuelle Kontrollmöglichkeit geboten werden.

[0039] Neben der ersten Abdeckung 60 ist in Figur 4 auch eine zweite Abdeckung 70 vorgesehen. Die erste Abdeckung 60 ist hier in einer Beladeposition gezeigt, in der die erste Abdeckung 60 vollständig in das Maschinenbetts 40 bewegt wurde. Hierdurch bildet die erste Abdeckung 60 keine Störkontur aus.

[0040] Die zweite Abdeckung 70 ist hier in einer Schutzposition gezeigt und faltbar um die erste Schwenkachse 71 und die zweite Schwenkachse 72 ausgeführt. Die zweite Abdeckung 60 umschliesst in dieser Position den Schleifspindelstock 10 mit der Schleifscheibe 11 und den Regelspindelstock 20 mit der Regelscheibe 21 im ersten Bereich 41 des Maschinenbetts 40 von zwei Seiten senkrecht zu der durch das Maschinenbett 40 gebildeten Fläche, die sich parallel zu den Positionierachsen X_S und X_R erstrecken, sowie einer zwischen diesen Seiten gebildeten Fläche auf einer dem ersten Bereich 41 abgewandten Seite. Abschnitte der zweiten Abdeckung 70 können auch durch andere Anlagenkomponenten gebildet werden, beispielsweise eine Rückwand auf der dem zweiten Bereich 42 abgewandten Seite des ersten Bereichs 41 des Maschinenbetts 40.

[0041] Die zweite Abdeckung 70 weist zudem einen Öffnung 73 auf der dem zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts zugewandten Seitenfläche auf. Durch die Öffnung 73 können der Schlitten 31 und die Werkstückauflage 32 nebst Werkstück auch zwischen dem ersten Bereich 41 und dem zweiten Bereich 42 des Maschinenbetts 40 bewegt werden, wenn sich die zweite Abdeckung in einer Schutzposition befindet. Die Öffnung 73 kann verschliessbar sein, so dass die Öffnung 73 nur zur Bewegung des Schlittens bzw. der Werkstückauflage durch diese hindurch geöffnet ist.

[0042] Figur 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Maschinenbetts 40, wobei der zweite Bereich 42 des Maschinenbetts 40 in und/oder durch den ersten Bereich 41 des Maschinenbetts 40 in einer Bewegungsrichtung 43 parallel zur Positionierachse Y_W bewegbar ist. Auch wenn die Darstellung auf eine Bewegung des zweiten Bereichs 42 durch den ersten Bereich 41 in der Bewegungsrichtung 43 auf den zweiten Bereich zu in einem rückwärtigen Vorsprung gerichtet ist, kann die spitzenlose Rundschleifmaschine 100 auch derart ausgebildet sein, dass der zweite Bereich 42 bei entsprechender Bewegung keinen rückwärtigen Vorsprung bildet. Hierzu kann der zweite Bereich 42 verkürzt sein und/oder der erste Bereich 41 eine Aufnahme für den zweiten Bereich 42 aufweisen.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Auch wenn der Vorsprung hier als Rechteck gezeigt wird, kann der Übergang beispielsweise Radien aufweisen, sich verjüngen, etc. Das Bedienpanel kann alternativ zur Verwendung eines um eine Schwenkachse verschwenkbaren Schwenkarms in einer Führung entlang des Maschinenbetts bewegt werden. Bei Vorsehung eines Schwenkarms kann dieser auch von oben kommend ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) für das Durchgangs- und das Einstechschleifen beliebiger Werkstücke mit einer ersten antreibbaren Positionierachse X_S für einen Schleifspindelstock (10) mit einer um eine Rotationsachse (12) rotierbaren Schleifscheibe (11) und einer zweiten antreibbaren Positionierachse X_R für einen Regelspindelstock (20) mit einer um eine Rotationsachse (22) rotierbaren Regelscheibe (21) sowie einer im Wesentlichen zwischen Schleifspindelstock (10) und Regelspindelstock (20) anordenbaren Werkstückauflage (32), wobei eine weitere antreibbare und rechtwinklig zu zumindest einer der Positionierachsen X_S und X_R verlaufende Positionierachse Y_W für einen Schlitten (31) auf einer Schlittenbahn (30) angebracht ist, über die die Werkstückauflage (32) bewegbar ist, wobei der Schleifspindelstock (10) und der Regelspindelstock (20) in einem ersten Bereich (41) eines Maschinenbetts (40) angeordnet sind und die Schlittenbahn (30) zumindest abschnittsweise in einem zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Bereich (42) des Maschinenbetts (40) in einer Richtung parallel zu der Positionierachse Y_W eine geringere Erstreckung aufweist als der erste Bereich (41) des Maschinenbetts (40).
2. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach Anspruch 1, wobei sich durch die geringere Erstreckung zu beiden sich dem ersten Bereich (41) des Maschinenbetts (40) anschließenden Seiten des zweiten Bereichs (42) des Maschinenbetts (40) Freiflächen gebildet werden.
3. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich der zweite Bereich (42) des Maschinenbetts (40) ausgehend vom ersten Bereich (41) des Maschinenbetts (40) in einer Richtung parallel zur Positionierachse Y_W zumindest über eine Länge der Werkstückauflage (32) in dieser Richtung erstreckt.
4. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Erstreckung des zweiten Bereichs (42) des Maschinenbetts (40) parallel zu zumindest einer der Positionierachsen X_S und X_R ausgehend von einer zur Positionierachse Y_W parallelen Mittelachse (33) der Schlittenbahn (30) im Wesentlichen symmetrisch ist.
5. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die spitzenlose Rundschleifmaschine (100) ein bewegliches, insbesondere verschwenkbares, Bedienpanel (50) umfasst, das von einer parallel zur Positionierachse Y_W verlaufenden Seite des zweiten Bereichs (42) des Maschinenbetts (40) zur jeweils anderen Seite bewegbar ist.
6. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die spitzenlose Rundschleifmaschine (100) eine erste Abdeckung (60) umfasst, die von einer Beladeposition in eine Schutzposition bewegbar ist und den zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) ausgehend vom ersten Bereich (41) des Maschinenbetts (40) in der Schutzposition zumindest abschnittsweise umgibt.
7. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach Anspruch 6, wobei die erste Abdeckung (60) senkrecht zu der durch den zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) gebildeten Fläche bewegbar ist.
8. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die erste Abdeckung (60) zumindest abschnittsweise auf einer dem zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) abgewandten Seite in der Schutzposition offen ist.
9. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die erste Abdeckung (60) zumindest abschnittsweise zumindest teiltransparent ist.
10. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die spitzenlose Rundschleifmaschine (100) eine Detektionseinheit umfasst, die detektiert, ob in einer Schutzposition der ersten Abdeckung (60) ein Eingriff in einen Schutzbereich erfolgt.
11. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die spitzenlose Rundschleifmaschine (100) einen 3D-Scanner umfasst, welcher mindestens den zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) als Scanbereich abdeckt und detektiert, ob ein Eingriff in den Scanbereich erfolgt.
12. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, wobei die erste Abdeckung (60) in der Beladeposition im Wesentlichen nicht über die Werkstückauflage (32) ragt.

13. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die spitzenlose Rundschleifmaschine (100) eine zweite Abdeckung (70) umfasst, die von einer Zugriffsposition in eine Schutzposition bewegbar ist und den ersten Bereich (41) des Maschinenbetts (40) zumindest abschnittsweise umgibt. 5
14. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach Anspruch 13, wobei die zweite Abdeckung (70) faltbar ist. 10
15. Spitzenlose Rundschleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der zweite Bereich (42) des Maschinenbetts (40) in den ersten Bereich (41) des Maschinenbetts (40) bewegbar ist. 15

Claims

1. Centerless cylindrical grinding machine (100) for throughfeed and plunge grinding of arbitrary workpieces comprising a first drivable positioning axis X_S for a grinding headstock (10) with a grinding wheel (11) rotatable about an axis of rotation (12) and a second drivable positioning axis X_R for a regulating wheel headstock (20) with a regulating wheel (21) rotatable about an axis of rotation (22), and a workpiece support (32) arrangeable substantially between the grinding headstock (10) and the regulating wheel headstock (20), wherein a further drivable positioning axis Y_W , extending orthogonal to at least one of the positioning axes X_S and X_R , is mounted for a carriage (31) on a carriage track (30), via which the workpiece support (32) is movable, wherein the grinding headstock (10) and the regulating wheel headstock (20) are arranged in a first area (41) of a machine bed (40) and the carriage track (30) is at least partially arranged in a second area (42) of the machine bed (40), **characterized in that** the second area (42) of the machine bed (40) has a lesser extension in a direction parallel to the positioning axis Y_W than the first area (41) of the machine bed (40). 20
2. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to claim 1, wherein due to the lesser extension, free spaces are formed at both sides of the second area (42) of the machine bed (40) adjacent to the first area (41) of the machine bed (40). 25
3. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to claim 1 or 2, wherein the second area (42) of the machine bed (40) extends, starting from the first area (41) of the machine bed (40) in a direction parallel to the positioning axis Y_W , at least over a length of the workpiece support (32) in said direction. 30
4. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 3, wherein the extension of the second area (42) of the machine bed (40), parallel to at least one of the positioning axes X_S and X_R , is substantially symmetrical, with respect to a center axis (33) of the carriage track (30) parallel to the positioning axis Y_W . 35
5. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 4, wherein the centerless cylindrical grinding machine (100) comprises a movable, in particular pivotable operating panel (50) which is movable from a side of the second area (42) of the machine bed (40), extending parallel to the positioning axis Y_W , to the respectively other side. 40
6. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 5, wherein the centerless cylindrical grinding machine (100) comprises a first cover (60), which is movable from a loading position into a protection position, and, in the protection position, at least partially encompasses the second area (42) of the machine bed (40), starting from the first area (41) of the machine bed (40). 45
7. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to claim 6, wherein the first cover (60) is movable perpendicular to the surface formed by the second area (42) of the machine bed (40). 50
8. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to claim 6 or 7, wherein the first cover (60) is at least partially open in the protection position on a side facing away from the second area (42) of the machine bed (40). 55
9. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 6 to 8, wherein the first cover (60) is at least partially transparent at least in sections. 60
10. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 6 to 9, wherein the centerless cylindrical grinding machine (100) comprises a detection unit, which detects whether a protection area is accessed in a protection position of the first cover (60). 65
11. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 5, wherein the centerless cylindrical grinding machine (100) comprises a 3D scanner, which covers at least the second area (42) of the machine bed (40) as a scanning area and detects whether the scanning area is accessed. 70
12. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 6 to 11, wherein the first cover (60) does not substantially project beyond the workpiece support (32) in the loading position. 75

13. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 12, wherein the centerless cylindrical grinding machine (100) comprises a second cover (70), which is movable from an access position into a protection position, and at least partially encompasses the first area (41) of the machine bed (40).
14. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to claim 13, wherein the second cover (70) is foldable.
15. Centerless cylindrical grinding machine (100) according to one of claims 1 to 14, wherein the second area (42) of the machine bed (40) is movable into the first area (41) of the machine bed (40).

Revendications

1. Rectifieuse cylindrique sans centre (100), destinée à la rectification en enfilade et en plongée de pièces à usiner quelconques, dotée d'un premier axe de positionnement X_S susceptible d'être entraîné, pour une poupée porte-meule abrasive (10), pourvue d'une meule abrasive (11) rotative autour d'un axe de rotation (12) et d'un deuxième axe de positionnement X_R susceptible d'être entraîné, pour une poupée porte-meule de réglage (20) pourvue d'une meule de réglage (21) rotative autour d'un axe de rotation (22), ainsi que d'un support de pièce à usiner (32), susceptible d'être placé sensiblement entre la poupée porte-meule (10) abrasive et la poupée porte-meule de réglage (20), un axe de positionnement Y_W supplémentaire, susceptible d'être entraîné et s'écoulant à angle droit par rapport à au moins l'une des axes de positionnement X_S et X_R pour un chariot (31), par l'intermédiaire duquel le support de pièce à usiner (32) est déplaçable étant monté sur une trajectoire de chariot (30), la poupée porte-meule abrasive (10) et la poupée porte-meule de réglage (20) étant placées dans une première zone (41) d'un banc (40) de machine et la trajectoire de chariot (30) étant placée au moins par segments dans une deuxième zone (42) du banc (40) de machine, **caractérisée en ce que**, dans une direction parallèle à l'axe de positionnement Y_W , la deuxième zone (42) du banc (40) de machine présente une plus faible extension que celle dans la première zone (41) du banc (40) de machine.
2. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon la revendication 1, des surfaces libres étant formées par la plus faible extension vers les deux côtés de la deuxième zone (42) du banc (40) de machine se raccordant sur la première zone (41) du banc (40) de machine.
3. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon la revendication 1 ou 2, en partant de la première zone (41) du banc (40) de machine, dans une direction parallèle à l'axe de positionnement Y_W , la deuxième zone (42) du banc (40) de machine s'étendant au moins sur une longueur du support de pièce à usiner (32) dans ladite direction.
4. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, en partant d'un axe médian (33) de la trajectoire de chariot (30) parallèle à l'axe de positionnement Y_W , l'extension de la deuxième zone (42) du banc (40) de machine à la parallèle d'au moins l'un des axes de positionnement X_S et X_R étant sensiblement symétrique.
5. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, la rectifieuse cylindrique sans centre (100) comprenant un panneau de commande (50) déplaçable, notamment pivotant, qui à partir d'un côté de la deuxième zone (42) du banc (40) de machine s'écoulant à la parallèle de l'axe de positionnement Y_W , est déplaçable vers l'autre côté respectif.
6. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, la rectifieuse cylindrique sans centre (100) comprenant un premier capot (60), qui est déplaçable d'une position de chargement dans une position de protection et qui dans la position de protection, en partant de la première zone (41) du banc (40) de machine, entoure au moins par segments la deuxième zone (42) du banc (40) de machine.
7. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon la revendication 6, le premier capot (60) étant déplaçable à la perpendiculaire de la surface formée par la deuxième zone (42) d banc (40) de machine.
8. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon la revendication 6 ou 7, dans la position de protection, le premier capot (60) étant ouvert au moins par segments sur un côté opposé à la deuxième zone (42) du banc (40) de machine.
9. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, le premier capot (60) étant au moins partiellement transparent au moins par segments.
10. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, la rectifieuse cylindrique sans centre (100) comprenant une unité de détection, qui détecte si dans une position de protection du premier capot (60), une intervention a lieu dans la zone de protection.

11. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, la rectifieuse cylindrique sans centre (100) comprenant un scanner en 3D, qui en tant que zone de balayage recouvre au moins la deuxième zone (42) du banc (40) de machine et qui détecte si une intervention a lieu dans la zone de balayage. 5
12. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, dans la position de chargement, le premier capot (60) ne saillant sensiblement pas par-dessus le support de pièce à usiner (32). 10
13. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, la rectifieuse cylindrique sans centre (100) comprenant un deuxième capot (70), qui est déplaçable d'une position d'accès dans une position de protection et qui entoure au moins par segments la première zone (41) du banc (40) de machine. 15
20
14. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon la revendication 13, le deuxième capot (70) étant repliable. 25
15. Rectifieuse cylindrique sans centre (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, la deuxième zone (42) du banc (40) de machine étant déplaçable dans la première zone (41) du banc (40) de machine. 30

35

40

45

50

55

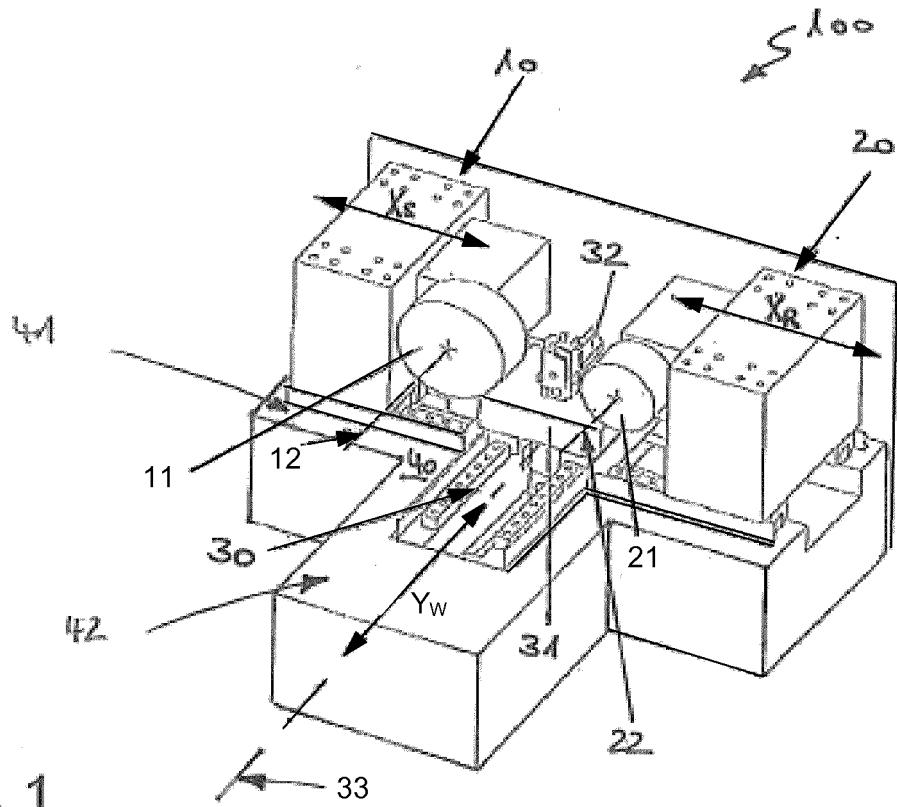


Fig. 1

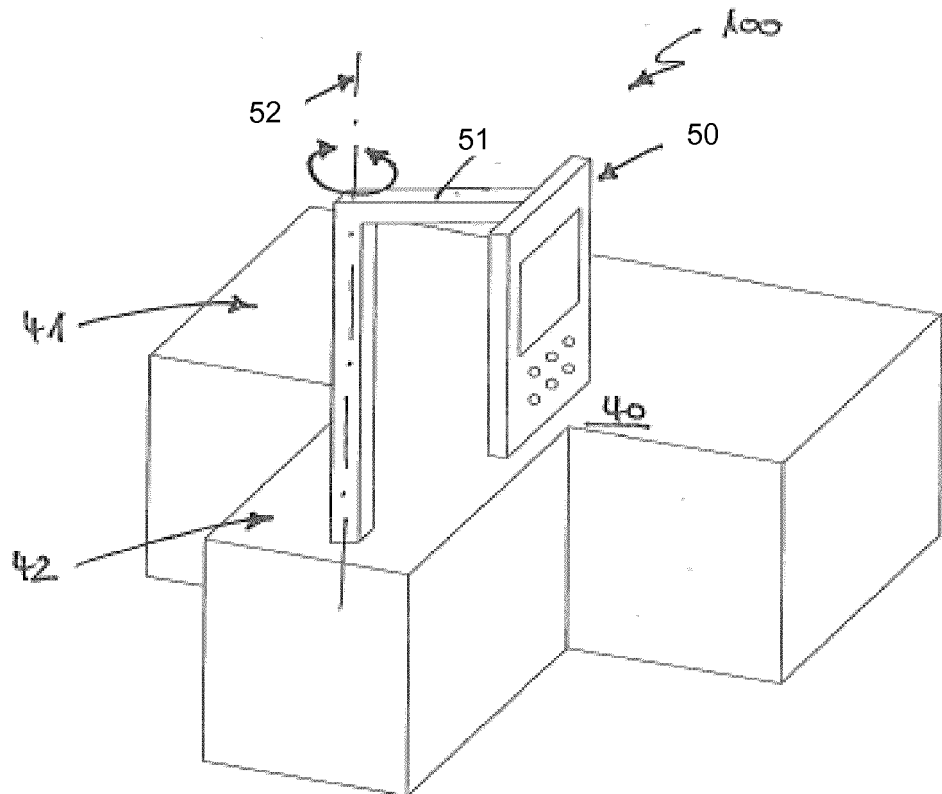


Fig. 2

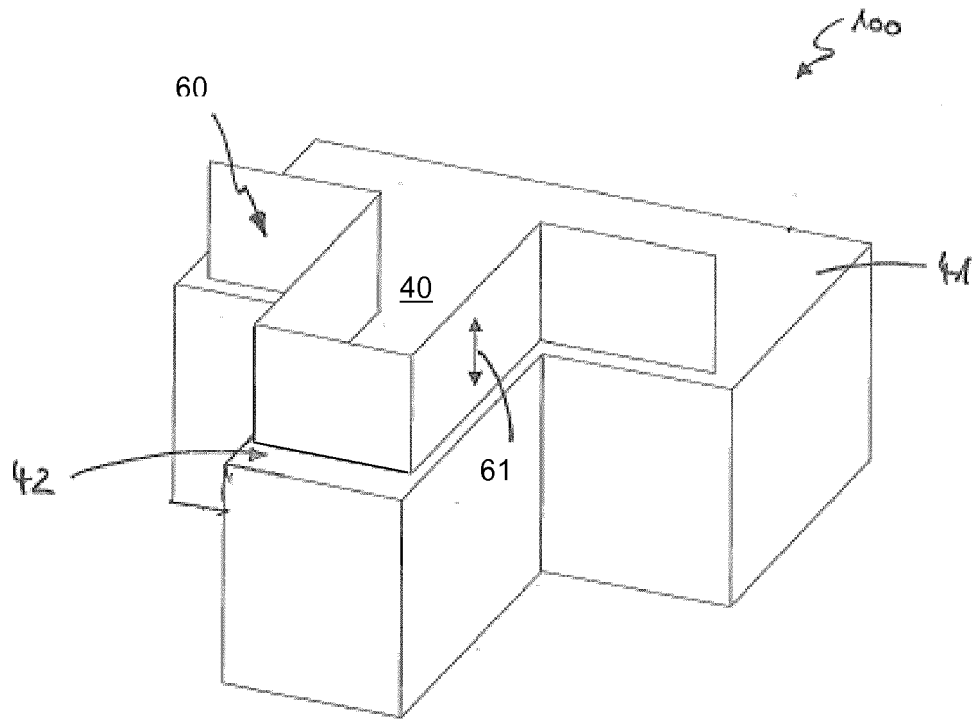


Fig. 3

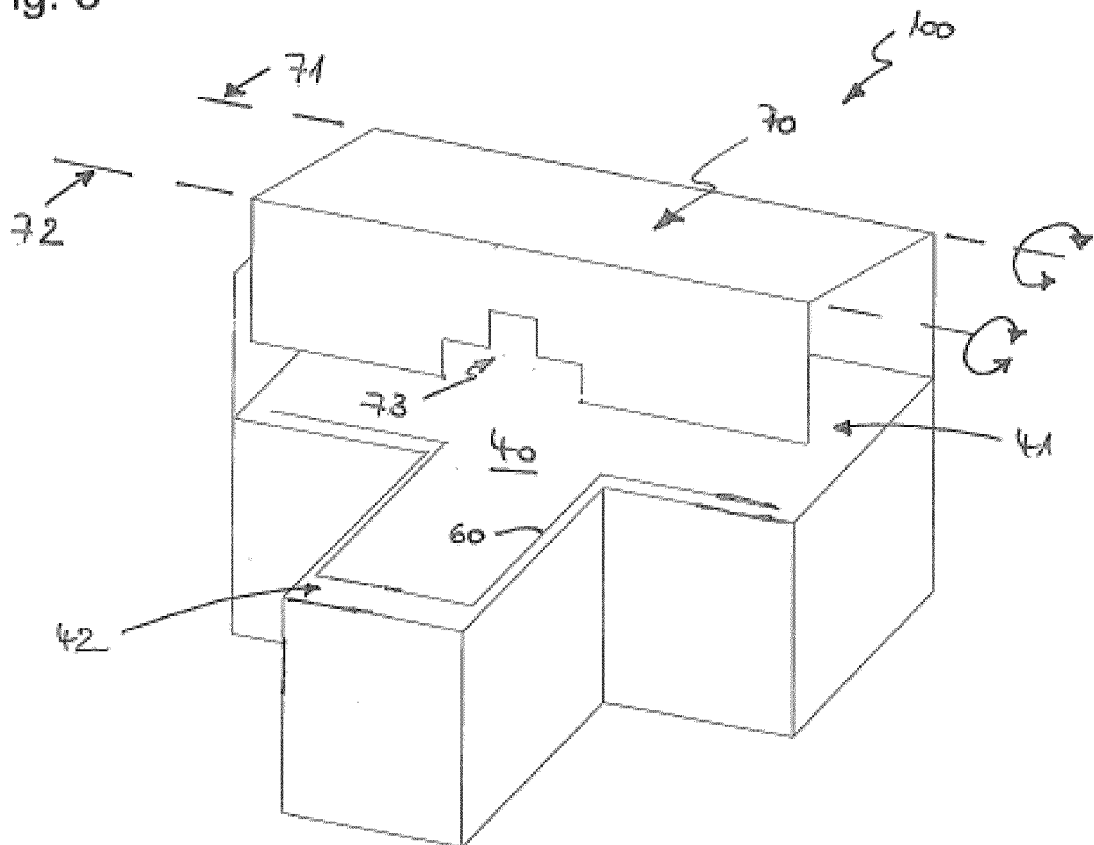


Fig. 4

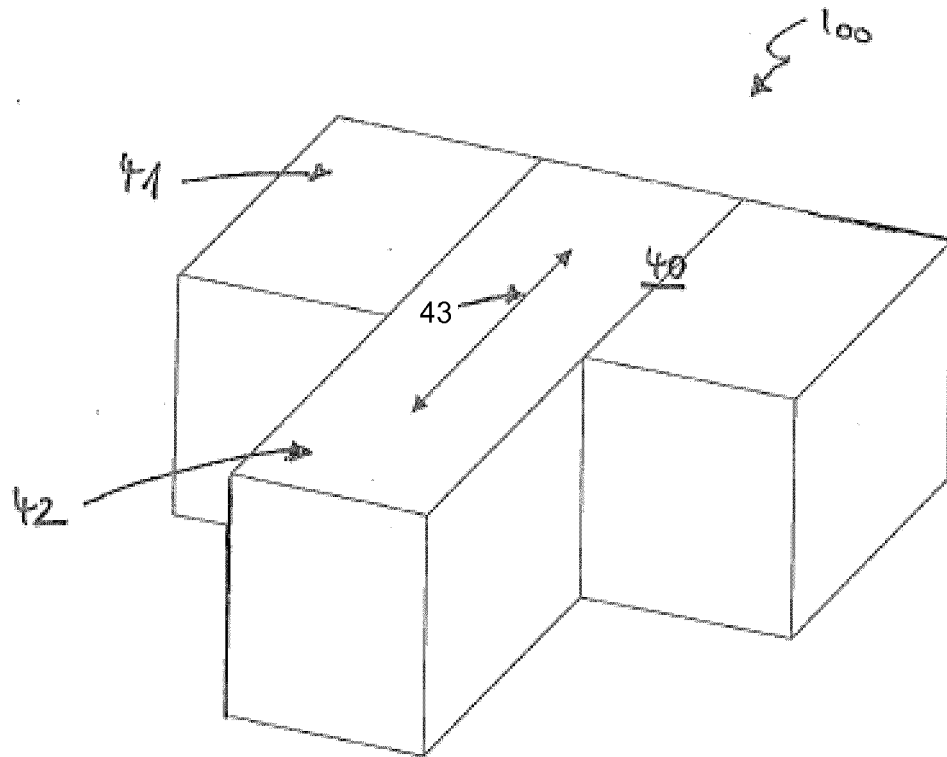


Fig. 5

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

- EP 1330336 A [0001] [0004]