



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2020 Patentblatt 2020/48

(51) Int Cl.:
B24B 5/18 (2006.01) **B24B 5/307 (2006.01)**
B24B 41/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175307.8**

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

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

(71) Anmelder: **Tschudin, Urs**
2540 Grenchen (CH)

(54) **SPITZENLOSE RUNDSCHLEIFMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine 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 rotierbare Schleifscheibe (11) und einer zweiten antreibbaren Positionierachse X_R für einen Regelspindelstock (20) mit einer 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 Positio-

nierachse Y_W für einen Schlitten (31) auf einer Schlittenbahn (30) angebracht ist, über die die Werkstückauflage (32) bewegbar ist. Der Schleifspindelstock (10) und der Regelspindelstock (20) sind in einem ersten Bereich (41) eines Maschinenbetts (40) angeordnet und die Schlittenbahn (30) ist zumindest abschnittsweise in einem zweiten Bereich (42) des Maschinenbetts (40) angeordnet, wobei 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).

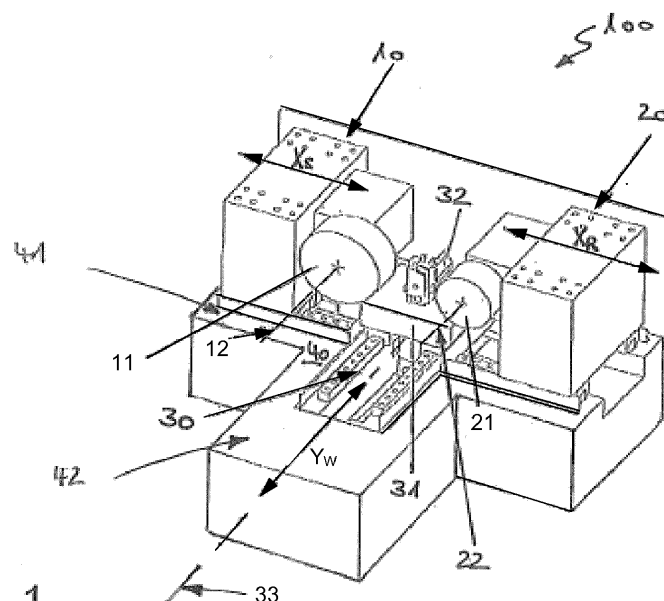


Fig. 1

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 gegenüber anderen Rundschleifverfahren eine höhere Fertigungsgenauigkeit 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 subsummiert. Bei der Neigung 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 beiderseitige 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 Boden weisenden 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 Maschinenbetts 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 Seitenwandungen des zweiten Bereichs 42 des Maschinenbetts 40 und der in Richtung der Positionierachse Y_W dem zweiten Bereich 42 zugewandten Seitenwandungen 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

20

25

30

35

40

45

50

55

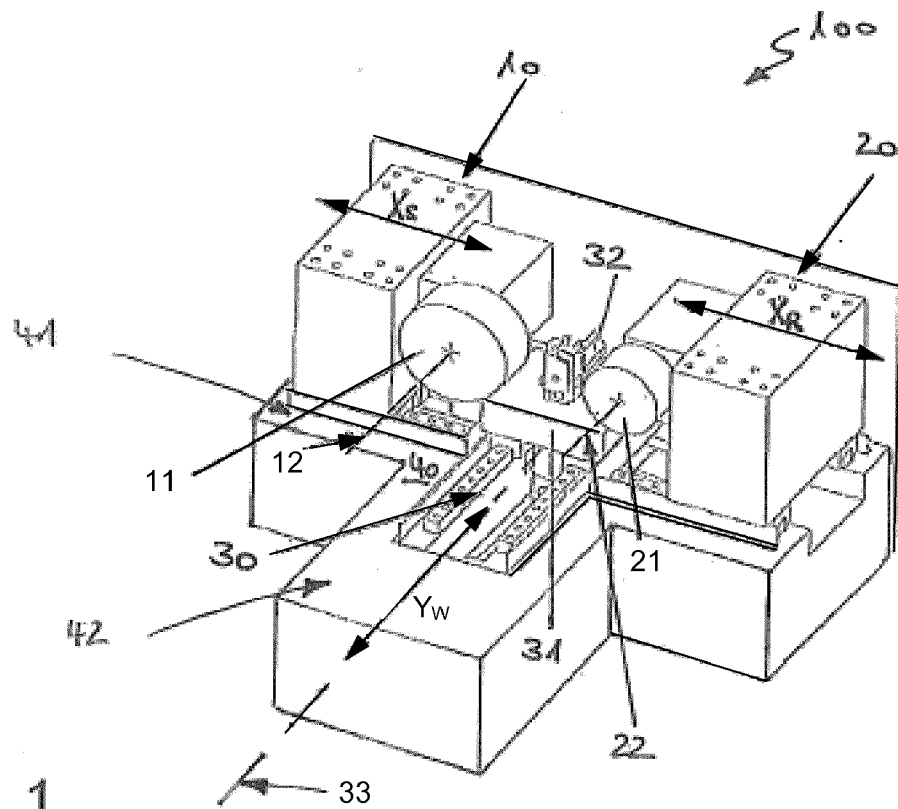


Fig. 1

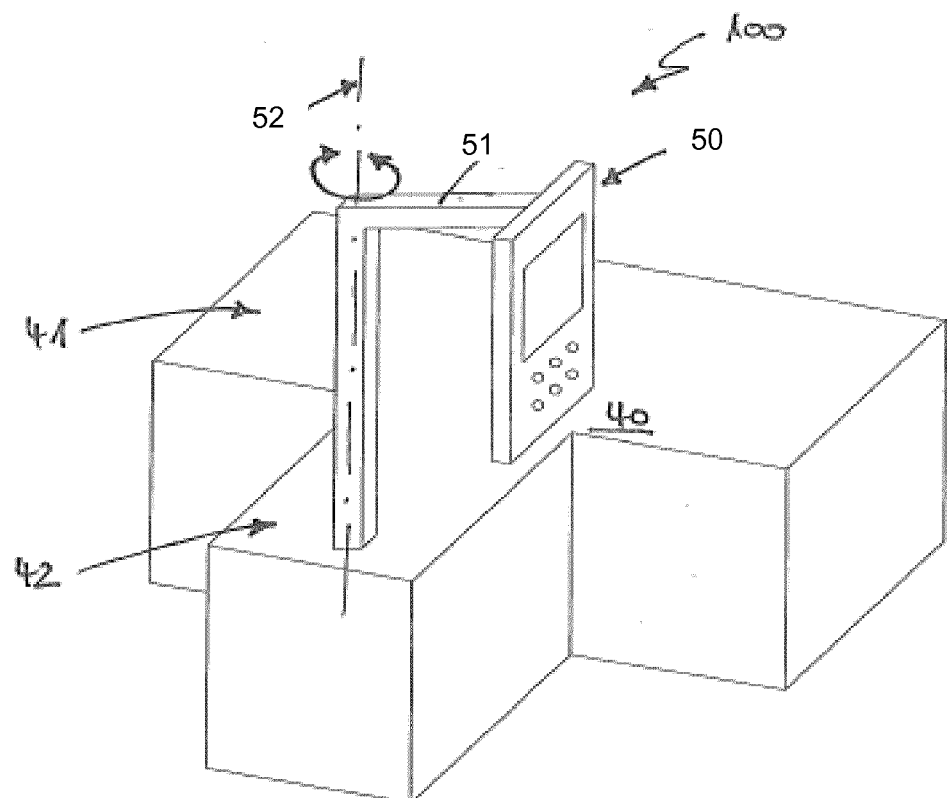


Fig. 2

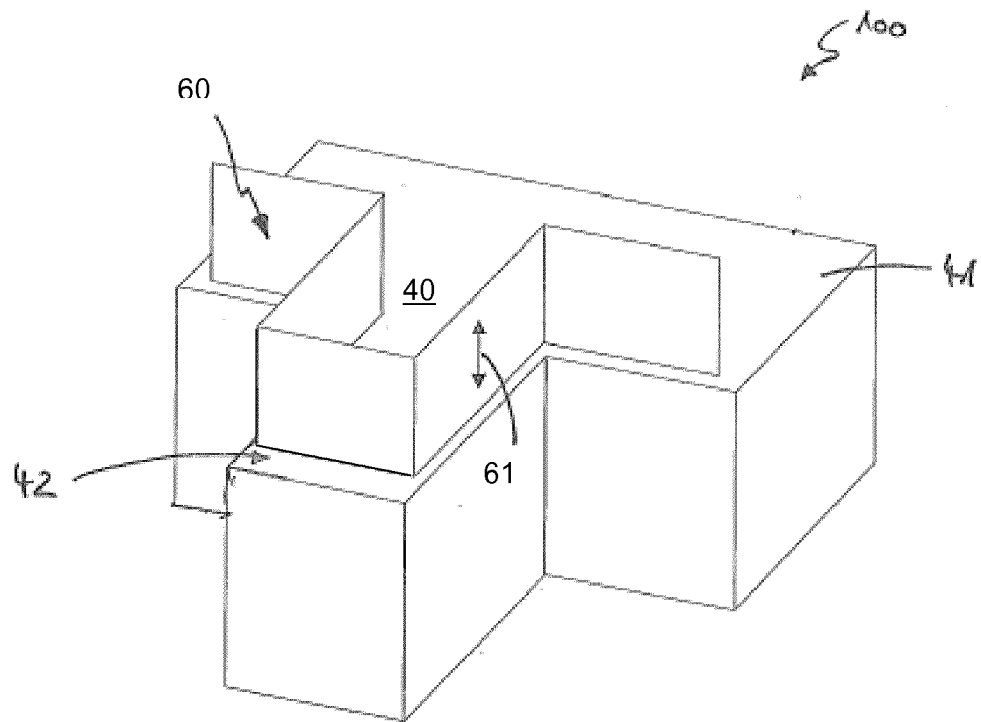


Fig. 3

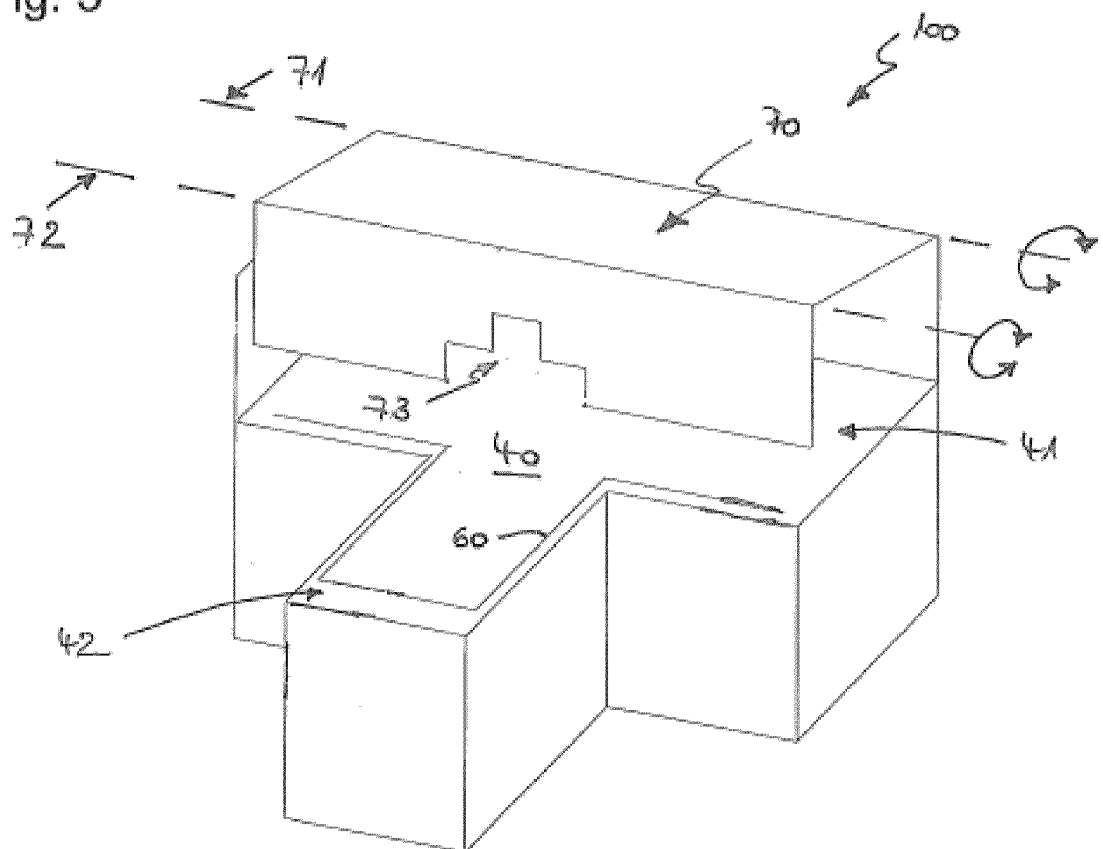


Fig. 4

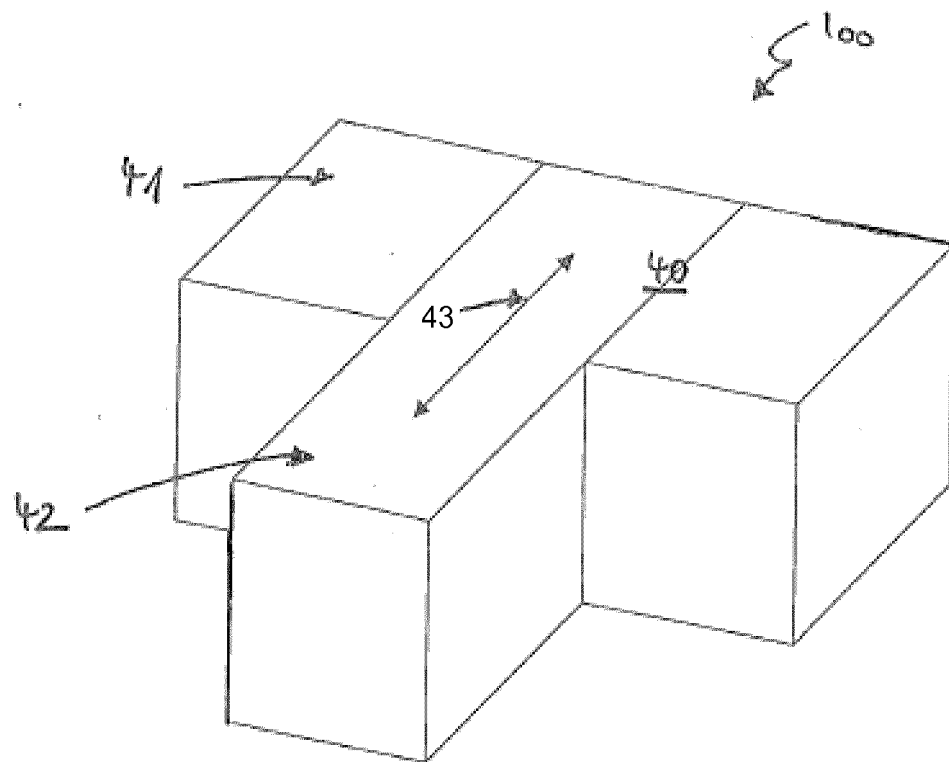


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 5307

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 02/36305 A1 (TSCHUDIN URS [CH]; SEDLACEK LIBOR [CH]) 10. Mai 2002 (2002-05-10) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B24B5/18 B24B5/307 B24B41/02
A	DE 298 25 161 U1 (SCHLEIFRING SERVICE GMBH [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2020	Prüfer Koller, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 5307

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	WO 0236305	A1	10-05-2002	AT 310607 T		15-12-2005
				AU 8375001 A		15-05-2002
				CH 694940 A5		30-09-2005
				DE 50108202 D1		29-12-2005
				EP 1330336 A1		30-07-2003
				ES 2254465 T3		16-06-2006
				US 2004048551 A1		11-03-2004
20				WO 0236305 A1		10-05-2002

	DE 29825161	U1	06-10-2005	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

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]