



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2023 Patentblatt 2023/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 55/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22188015.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 55/02

(22) Anmeldetag: **01.08.2022**

(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:
• **Bader, Thomas**
78559 Gosheim (DE)
• **Kern, Tim**
78116 Donaueschingen (DE)
• **Klotzin, Werner Hartmut**
78166 Donaueschingen (DE)
• **Stange, David**
78333 Stockach (DE)

(30) Priorität: **13.10.2021 DE 102021126504**

(71) Anmelder: **Adelbert Haas GmbH**
78647 Trossingen (DE)

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) **KÜHLSCHMIERSTOFFDÜSENTRÄGER FÜR EINE SCHLEIFMASCHINE, SCHLEIF-MASCHINE MIT EINEM SOLCHEN KÜHLSCHMIERSTOFFDÜSENTRÄGER UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KÜHLSCHMIERSTOFFDÜSENTRÄGERS**

(57) Bereitgestellt werden ein Kühlschmierstoffdüsen-träger (100) für eine Schleifmaschine (1), wobei der Kühlschmierstoffdüsen-träger (100) einen Mittelschenkel (150) und zwei relativ zum Mittelschenkel (150) beweglich an dem Mittelschenkel (150) angeordnete Seitenschenkel (130,140) aufweist, und wobei der Kühlschmierstoffdüsen-träger (100) mindestens zwei Kühlschmierstoffdüsen (110,120) aufweist, von denen mindestens eine an jedem der Seitenschenkel (130,140) angeordnet ist, bei dem die Seitenschenkel (130,140) jeweils so relativ zum Mittelschenkel (150) beweglich gelagert sind, dass die Kühlschmierstoffdüse (110,120), die auf einem jeweiligen Seitenschenkel (130, 140) angeordnet ist, sich bei der Bewegung des jeweiligen Seitenschenkels (130,140) gemeinsam mit dem Seitenschenkel (130,140) auf einer Kreisbahn bewegt, eine Schleifmaschine mit einem solchen Kühlschmierstoffdüsen-träger und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Schleifmaschine.

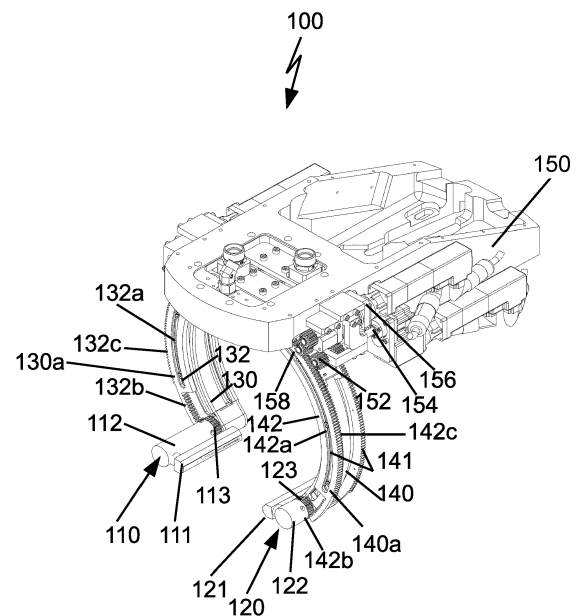


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Beim Schleifen kann die Wechselwirkung der Schleifscheibe mit dem Werkstück zu einer erheblichen Wärmeentstehung führen, die insbesondere auf die Reibung und die geleistete Scherarbeit beim Heraustrennen von Spänen aus dem Werkstück zurückgeht. Wird diese Wärme in das Werkstück abgeführt, kann es zu Überhitzungen kommen, die die Materialeigenschaften des Werkstücks ändern, insbesondere zum Auftreten von Schleifbrand. Darüber hinaus kann unzureichende Kühlung auch zu Funkenflug oder in Gegenwart von Ölnestern zu Verpuffungen führen.

[0002] Um derartigen Effekten entgegenzuwirken ist es bekannt, beim Schleifen Kühlschmierstoffe zu verwenden, beispielsweise Öle oder Emulsionen von Ölen mit Wasser und Additiven, die mit Düsen an die Stelle gespritzt werden, an der die Wärmeentstehung erfolgt. Auf diese Weise können die Produktivität der Schleifmaschine und die Qualität der hergestellten Werkstücke ebenso wie auch die Sicherheit der Schleifmaschine spürbar verbessert werden.

[0003] Allerdings erweist es sich als kritisch, diese Kühlschmierstoffe zu allen Zeitpunkten des Bearbeitungsprozesses an der richtigen Stelle bereitzustellen. Daher ist es aus dem Stand der Technik, insbesondere der EP 3 208 037 B1 bekannt, Kühlschmierstoffdüsen auf einem beweglichen Kühlschmierstoffdüsenträger anzuordnen, mit dem die Position der Kühlschmierstoffdüsen angepasst werden kann. Bei der Verwendung der bisher bekannten Kühlschmierstoffdüsenträger kann aber in manchen Situationen das Risiko einer Kollision mit dem Werkstück, dem Spannmittel und anderen Maschinenteilen nicht ausgeschlossen werden oder nur dadurch vermieden werden, dass Kompromisse hinsichtlich der Präzision, mit der der Kühlschmierstoff an die Bearbeitungsstelle gespritzt wird, gemacht werden. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Kühlschmierstoffdüsenträger für eine Schleifmaschine, eine Schleifmaschine mit einem solchen Kühlschmierstoffdüsenträger und ein Verfahren zum Betrieb eines Kühlschmierstoffdüsenträgers bereitzustellen, der, die bzw. das Vermeiden einer Kollision verbessern und eine erhöhte Präzision bei der Bereitstellung des Kühlschmierstoffs an der Stelle, an der er benötigt wird, ermöglichen. Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Kühlschmierstoffdüsenträger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, eine Schleifmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 und ein Verfahren zum Betrieb eines Kühlschmierstoffdüsenträgers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 16. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

[0004] Der erfindungsgemäße Kühlschmierstoffdüsenträger für eine Schleifmaschine hat einen Mittelschenkel und zwei relativ zum Mittelschenkel beweglich an dem Mittelschenkel angeordnete Seitenschenkel und weist mindestens zwei Kühlschmierstoffdüsen aufweist,

von denen mindestens eine an jedem der Seitenschenkel angeordnet ist.

[0005] Der Mittelschenkel kann dabei auch von einem ohnehin vorhandenen Bauteil einer Schleifmaschine gebildet werden, beispielsweise der Konsole der Spindel

[0006] Erfindungswesentlich ist, dass die Seitenschenkel jeweils so relativ zum Mittelschenkel beweglich gelagert sind, dass die Kühlschmierstoffdüse, die auf einem jeweiligen Seitenschenkel angeordnet ist, sich bei der Bewegung des jeweiligen Seitenschenkels gemeinsam mit dem Seitenschenkel auf einem Abschnitt einer Kreisbahn bewegt, so dass die Kühlschmierstoffdüsen zumindest abschnittsweise um eine Schleifscheibe, deren Antriebsachse die Mittelachse der Kreisbahn bildet, herum positioniert werden können.

[0007] Die beiden Kühlschmierstoffdüsen können jeweils als Kühldüse und Löschdüse verwendet werden. Dies bedeutet insbesondere, dass keine Kühlschmierstoffdüse mehr als 180° um die Schleifscheibe herumgeführt werden können muss und vermeidet ringförmige Kühlschmierstoffdüsenträger, die ein erhöhtes Kollisionsrisiko mit sich bringen. Gleichzeitig wird dadurch die Auswahl möglicher Kühlschmierstoffpositionen erhöht.

[0008] Die getrennte Einstellbarkeit der beiden Kühlschmierstoffdüsen unterstützt dabei eine optimale Platzierung des Kühlschmierstoffs und trägt dazu bei, das Kollisionsrisiko zu reduzieren, wobei durch die Verschiebbarkeit entlang einer Kreisbahn gewährleistete Positionierbarkeit am Umfang der Schleifscheibe das Risiko von Kollisionen mit dem Werkstück stark reduziert wird.

[0009] Besonders bevorzugt für eine Minimierung des Kollisionsrisikos ist dabei, wenn die Seitenschenkel mit einem Antrieb angetrieben sind, so dass sie einzeln bewegt werden können. Dabei sind unterschiedliche Antriebsarten möglich, neben (Getriebe-) Motoren sind beispielsweise auch hydraulische, pneumatische oder mechanische Antriebe einsetzbar.

[0010] Für eine weitere Optimierung der Position der von den Kühlschmierstoffdüsen ausgestoßenen Kühlschmierstoffstrahlen ist es hilfreich, wenn mindestens eine Kühlschmierstoffdüse mit einem Motor, insbesondere einem Getriebemotor angetrieben ist, so dass sie einzeln relativ zu dem Seitenschenkel, an dem sie angeordnet ist, schwenkbar bzw. drehbar ist. Dies kann in einer vorteilhaften Ausführungsform dadurch geschehen, dass an einem Halteabschnitt der Kühlschmierstoffdüse eine Außenverzahnung angeordnet ist, die mit einem von dem Motor bewegten Zahnstangenabschnitt oder Zahnradsegment zusammenwirkt.

[0011] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Kühlschmierstoffdüsen auswechselbar sind, so dass eine Anpassung der Kühlschmierstoffdüsen an die verwendete Schleifscheibe ermöglicht wird.

[0012] Eine konkrete Möglichkeit, dies zu realisieren ist, dass die Kühlschmierstoffdüsen mit einem Bajonettverschluss an den Seitenschenkeln befestigt sind; es sind aber auch andere schnell herstell- und lösbare me-

chanische Verbindungen anwendbar.

[0013] Bevorzugt ist es darüber hinaus, wenn am Mittelschenkel eine weitere Kühlschmierstoffdüse angeordnet ist, die insbesondere als Freispüldüse verwendet werden kann. Um auch hier eine Anpassung des emittierten Kühlschmierstoffstrahls zu ermöglichen, kann die weitere Kühlschmierstoffdüse eine -Beispielsweise nach Lösen einer Verschraubung - auswechselbare Düsenplatte aufweist.

[0014] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Seitenschenkel kreisringsektorförmig sind. Im Sinne dieser Beschreibung ist ein Seitenschenkel insbesondere dann kreisringsektorförmig, wenn mindestens eine seiner parallel zu der Ebene der Kreisbahn, auf der der Seitenschenkel relativ zum Mittelschenkel zumindest abschnittsweise verschiebbar ist, verlaufenden Oberflächen die Form eines Kreissektors, der gegebenenfalls auch Löcher haben kann, aufweist.

[0015] Eine weitere Verringerung des Kollisionsrisikos und Erhöhung der Bewegungsfreiheitsgrade, das bzw. die der Kühlschmierstoffdüsenenträger aufweist, kann dadurch realisiert werden, dass die Seitenschenkel zueinander relativ zu der Mittelachse der Kreisbahn, auf der sich die Kühlschmierstoffdüsen bei der Bewegung des jeweiligen Seitenschenkels gemeinsam mit dem Seitenschenkel bewegen, versetzt sind. Insbesondere wird dadurch ermöglicht, dass die Seitenschenkel auch in Positionen gefahren werden können, in denen beide Kühlschmierstoffdüsen relativ nahe am Mittelschenkel positioniert sind.

[0016] Die erfindungsgemäße Schleifmaschine mit einer Steuerung, die insbesondere als CNC-Steuerung ausgeführt sein kann, mit einer Werkstückaufnahme zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstücks und mit einer an einer angetriebenen Achse angeordneten Schleifscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass die Schleifmaschine ferner einen erfindungsgemäßen Kühlschmierstoffdüsenenträger aufweist.

[0017] Vorzugsweise ist die Steuerung ausgelegt und eingerichtet, um zwei an unterschiedlichen Seitenschenkeln angeordnete Kühlschmierstoffdüsen entweder als Kühldüse oder als Löschdüse zu betreiben. Die Steuerung kann mit anderen Worten also die Rollen der Kühlschmierstoffdüsen einfach vertauschen, was insbesondere gegebenenfalls auch von einer Änderung der Laufrichtung der Schleifscheibe begleitet sein kann.

[0018] Wenn die Steuerung ausgelegt und eingerichtet ist, um die Position der Kühlschmierstoffdüsen im laufenden Betrieb zu ändern, kann unmittelbar auf Verlagerungen des Schleifpunkts, beispielsweise durch Abnutzung der Schleifscheibe, Änderung der Schleifstrategie oder Besonderheiten der Werkstückgeometrie reagiert werden.

[0019] In einer vorteilhafte Weiterbildung der Schleifmaschine ist vorgesehen, dass die Schleifmaschine eine Vorrichtung zum automatisierten Auswechseln der Kühlschmierstoffdüsen, beispielsweise einen Roboterarm, ein Linearhandling oder Kühlschmierstoffdüsenablagen,

in welche die Kühlschmierstoffdüsen abgelegt und von welchen Kühlschmierstoffdüsen durch die Schleifspindel durch das Pick-Up-Verfahren abgeholt werden können, aufweist. Auf diese Weise kann ohne Zugang zum Bearbeitungsraum beispielsweise ein automatisierter Wechsel der Schleifscheibe begleitet werden.

[0020] In einigen Ausführungsformen der Schleifmaschine kann der Mittelschenkel des Kühlschmierstoffdüsenenträgers auch von einem ohnehin vorhandenen Bauteil der Schleifmaschine gebildet werden, insbesondere von einer Konsole einer Spindel der Schleifmaschine. Der Kühlschmierstoffdüsenenträger muss also nicht zwingend durch eine vollständig separate Baugruppe gebildet werden.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Schleifmaschine wird eine Kühlschmierstoffdüse als Kühldüse eingesetzt und eine Kühlschmierstoffdüse als Löschdüse eingesetzt. Es zeichnet sich dadurch aus, dass während des Schleifens mindestens eine der Kühlschmierstoffdüsen zumindest auf einem Abschnitt einer Kreisbahn bewegt wird. Zweckmäßigerweise führt diese Kreisbahn um die Schleifscheibe der Schleifmaschine herum.

[0022] Besonders vorteilhaft ist, es, wenn das Verfahren ermöglicht, dass mindestens einmal während des Schleifens die Drehrichtung der Schleifscheibe geändert und dabei die Rolle der Kühlschmierstoffdüsen getauscht wird und/oder wenn mindestens einmal während des Schleifens eine der Kühlschmierstoffdüsen relativ zum Seitenschenkel, an dem sie befestigt ist, rotiert wird, um auf Änderungen der Schleifgeometrie in situ während des Schleifens zu reagieren.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele zeigen, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: Einen Blick in den Bearbeitungsraum einer Schleifmaschine;

Fig. 2: einen Kühlschmierstoffdüsenenträger, befestigt an der Konsole der Schleifspindel;

Fig. 3: den Kühlschmierstoffdüsenenträger aus Fig. 2 von vorne;

Fig. 4: den Kühlschmierstoffdüsenenträger aus Fig. 2 von der einen Seite;

Fig. 5: den Kühlschmierstoffdüsenenträger aus Fig. 2 von unten; und

Fig. 6: den Kühlschmierstoffdüsenenträger aus Fig. 2 von der anderen Seite.

[0024] Da in den Figuren dieselbe Ausführungsform der Erfindung dargestellt ist, werden jeweils dieselben Bezugszeichen verwendet. Allerdings sind zur Verbesserung der Übersichtlichkeit nicht alle Bezugszeichen in

allen Figuren angetragen.

[0025] Figur 1 zeigt eine Schleifmaschine 1 in einer Perspektive, die in erster Linie den Blick in deren Bearbeitungsraum 2 erlaubt, in dem die Bearbeitung des zu bearbeitenden Werkstücks 3 erfolgt.

[0026] Das Werkstück 3 ist dafür um seine Längsachse drehbar in den Werkstückträger 4 beispielsweise eingespannt, der auf einem Schlitten 5 verfahrbar angeordnet ist. Die Bearbeitung des Werkstücks 3 erfolgt mit der Schleifscheibe 6, die mittels einer angetriebenen Achse 7 in beide Drehrichtungen angetrieben werden kann und mitsamt der angetriebenen Achse 7 und dem zugehörigen Antrieb relativ zum Werkstückträger 4 in mehreren Freiheitsgraden bewegt werden kann.

[0027] Eine Besonderheit der in Figur 1 dargestellten Schleifmaschine 1 ist der Kühlschmierstoffdüsenenträger 100, der nachfolgend auch unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 6, die unterschiedliche Ansichten des Kühlschmierstoffdüsenenträgers 100 zeigen, näher erläutert wird.

[0028] Der Kühlschmierstoffdüsenenträger 100 weist, wie in jeder der Figuren 2 bis 6 zu sehen ist, zwei Kühlschmierstoffdüsen 110,120 auf, die jeweils im Endbereich eines der zwei kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 angeordnet sind. Die kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 sind an einem Mittelschenkel 150 derart gelagert, dass sie jeweils in einer Ebene, die senkrecht zur Achse 7 der Schleifscheibe 6 steht, längs einer Kreisbahn beweglich sind, die insbesondere durch eine Mittellinie der kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130, 140 gegeben sein kann. Dementsprechend können die Kühlschmierstoffdüsen 110,120 auf einer Kreisbahn, die insbesondere parallel zum Umfang der Schleifscheibe 6 verlaufen kann, um die Schleifscheibe 6 herum frei positioniert werden, wobei durch einen besonders gut in der Figur 5 erkennbaren Versatz der kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130, 140 in Richtung der angetriebenen Achse 7 zueinander sichergestellt ist, dass in allen Positionen eine Kollision der kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 miteinander vermieden ist.

[0029] Um dennoch eine symmetrische Anordnung der Kühlschmierstoffdüsen 110,120 zu ermöglichen, sind die Sprühdüsen 111,121 der Kühlschmierstoffdüsen 110,120 an Halteabschnitten 112,122 der Kühlschmierstoffdüsen 110,120 befestigt, welchen eine an den Versatz der kreisringförmigen Seitenschenkel 130,140 angepasste unterschiedliche Länge haben.

[0030] Die Halteabschnitte 112,122, in deren Innerem auch die in den Figuren nicht dargestellten Versorgungsleitungen verlaufen, über welche die Sprühdüsen 111,121 mit Kühlschmierstoff versorgt werden, können in einer bevorzugten Ausführungsform über einen Bajonettverschluss mit den kreisringsektorförmigen Seitenschenkeln 130,140 und in oder an diesen angeordneten Versorgungsleitungen für Kühlschmierstoff verbunden sein. Bei dieser Art der Verbindung kann einerseits leicht die notwendige Abdichtung gegen Austritt von Kühl-

schmierstoff erreicht werden, beispielsweise durch Zusammendrücken eines Dichtelements, z.B. eines Dichtungs, im Übergangsbereich zwischen den jeweiligen Versorgungsleitungen.

[0031] Andererseits ist die Herstellung und Lösung der Verbindung einfach durch Verwendung eines Roboterarms oder im Pick-Up-Verfahren, ausgeführt von der Schleifspindel, automatisiert durchführbar, etwa wenn die Schleifscheibe 6 gewechselt wird und daher Sprühdüsen 111,121 mit anderer Form erwünscht sind.

[0032] In dem dem jeweiligen kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 zugewandten Endbereich der Halteabschnitte 112,122 der Kühlschmierstoffdüsen 110,120 ist zudem eine Außenverzahnung 113,123 vorhanden. Diese Außenverzahnung ermöglicht eine Rotation der Kühlschmierstoffdüsen 110,120, durch angetriebene Zahnradsegmente 132,142, so dass die Richtung, in der die Sprühdüsen 111,121 sprühen, eingestellt bzw. nachgeführt werden kann. Auf diese Weise kann beispielsweise ein sich verschiebender Schleifpunkt, z.B. als Folge der Abnutzung der Schleifscheibe 6, einfach kompensiert werden.

[0033] Dazu sind die Zahnradsegmente 132,142, deren Form an die des jeweiligen kreisringsektorförmigen Seitenschenkels 130,140 angepasst ist, auf dem sie aufliegen, mit einem Führungsschlitz 132a,142a versehen, in den Zapfen oder Schrauben 130a,140a eingreifen, so dass die Zahnradsegmente 132,142 auf dem jeweiligen kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 derart verschiebbar sind, dass ein mit der jeweiligen Außenverzahnung 113,123 wechselwirkender Abschnitt mit Innenverzahnung 132b,142b den Halteabschnitt 112,122 in Drehung versetzt. Diese Verschiebung wird durch am Mittelschenkel angeordnete Motoren 155,156, welche über Getrieberadanordnungen 157,158 mit einer Außenverzahnung 132c,142c der Zahnstangen 132,142 wechselwirken und die ihre Fahrbefehle von einer Steuerung der Schleifmaschine erhalten, angetrieben, um die Kühlschmierstoffdüsen 110,120 automatisch zu bewegen und in die jeweils gewünschte Position zu bringen.

[0034] An ihrem von der Schleifscheibe 6 weg zeigenden Rand weisen die kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 jeweils eine Außenverzahnung 131,141 auf. Dies ermöglicht es, die kreisringsektorförmigen Seitenschenkel 130,140 jeweils über Ritzel 151,152 oder bei Bedarf auch über ein Getriebe mit am Mittelschenkel 150 angeordneten (Getriebe-)Motoren 153,154, die ihre Fahrbefehle von einer Steuerung der Schleifmaschine erhalten, automatisch zu bewegen und in die jeweils gewünschte Position zu bringen.

[0035] Die Antriebe, insbesondere die (Getriebe-)Motoren, und die Kühlschmierstoffversorgung sind dabei so ausgelegt, dass eine Verstellung der Düsen im laufenden Betrieb, insbesondere bei einem Kühlschmierstoffdruck von mehr als 30 bar und einem Kühlschmierstoffvolumenstrom von 260 l/min, möglich ist.

[0036] Die Kühlschmierstoffdüsen 110,120 können durch diese Bewegungsfreiheitsgrade unabhängig von-

einander und automatisiert, insbesondere CNC-gesteuert bewegt werden, so dass die eine als Kühldüse zur Kühlung der Schleifstelle bzw. Werkstückkühlung in Drehrichtung der Scheibe kurz vor dem aktuellen Schleifpunkt Kühlschmierstoff zuführt, um unzulässig hohe Temperaturen zu vermeiden, während die andere als Löschdüse zum Löschen/Abkühlen von dennoch entstandenen Funken, die entgegen der Drehrichtung der Schleifscheibe nach dem Schleifpunkt Kühlschmierstoff nahe der Schleifscheibe vorbeiführt, verwendet wird.

[0037] Dabei sind die Kühlschmierstoffdüsen 110, 120, die Leitungssysteme, mit denen sie mit Kühlschmierstoff versorgt werden und die Ansteuerung der Kühlschmierstoffversorgung im Hinblick auf Druck und Durchsatzvolumen des Kühlschmierstoffs so angepasst, dass jede der Kühlschmierstoffdüsen 110, 120, sowohl als Kühllals auch als Löschdüse verwendet werden kann, je nach aktuellem Drehsinn der Schleifscheibe 6. Durch diese Ausgestaltung wird das Risiko einer Kollision mit Werkstück, Spannmittel oder sonstigen Maschinenkomponenten minimiert.

[0038] Darüber hinaus ist in der in den Figuren 1 bis 6 gezeigten Ausführungsform des Kühlschmierstoffdüsenträgers 100 eine weitere Kühlschmierstoffdüse 160 vorhanden, nämlich die in Figur 3 besonders gut zu erkennende, ortsfest am Mittelschenkel 150 des Kühlschmierstoffdüsenträgers angeordnete Freispüldüse, deren Sprühmuster durch eine auswechselbare Düsenplatte 161, die man in Figur 5 besonders gut sieht beeinflusst werden kann. Die Freispüldüse wird typischerweise mit höherem Kühlschmierstoffdruck, beispielsweise 70 bar und geringeren Kühlschmierstoffvolumenströmen, beispielsweise 30l/min, betrieben als die Kühl- und die Löschdüse.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Schleifmaschine
2	Bearbeitungsraum
3	Werkstück
4	Werkstückträger
5	Schlitten
6	Schleifscheibe
7	Achse
100	Kühlschmierstoffdüsenträger
110, 120, 160	Kühlschmierstoffdüse
111, 121	Sprühkopf
112, 122	Halteabschnitt
113, 123	Außenverzahnung
130, 140	Seitenschenkel
130a, 140a	Zapfen oder Schrauben
131, 141	Außenverzahnung
132, 142	Zahnradsegment
132a, 142a	Führungsschlitz
132b, 142b	Innenverzahnung
132c, 142c	Außenverzahnung

150	Mittelschenkel
151, 152	Ritzel
153, 154, 155, 156	Motor
157, 158	Getrieberadanordnung
5 161	Düsenplatte

Patentansprüche

- 10 1. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) für eine Schleifmaschine (1), wobei der Kühlschmierstoffdüsenträger (100) einen Mittelschenkel (150) und zwei relativ zum Mittelschenkel (150) beweglich an dem Mittelschenkel (150) angeordnete Seitenschenkel (130, 140) aufweist, und wobei der Kühlschmierstoffdüsenträger (100) mindestens zwei Kühlschmierstoffdüsen (110, 120) aufweist, von denen mindestens eine an jedem der Seitenschenkel (130, 140) angeordnet ist,
- 15 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenschenkel (130, 140) jeweils so relativ zum Mittelschenkel (150) beweglich gelagert sind, dass die Kühlschmierstoffdüse (110, 120), die auf einem jeweiligen Seitenschenkel (130, 140) angeordnet ist, sich bei der Bewegung des jeweiligen Seitenschenkels (130, 140) gemeinsam mit dem Seitenschenkel (130, 140) auf einem Abschnitt einer Kreisbahn bewegt.
- 20 2. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach Anspruch 1,
- 25 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenschenkel (130, 140) mit einem Antrieb angetrieben sind, so dass sie einzeln bewegt werden können.
- 30 3. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach Anspruch 1 oder 2,
- 35 **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Kühlschmierstoffdüse (110, 120) mit einem Motor (155, 156) angetrieben ist, so dass sie einzeln schwenkbar ist.
- 40 4. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach Anspruch 3,
- 45 **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Motor (155, 156) angetriebene Kühlschmierstoffdüse (110, 120) dadurch schwenkbar ist, dass an einem Halteabschnitt (112, 122) der Kühlschmierstoffdüse (110, 120) eine Außenverzahnung (113, 123) angeordnet ist, die mit einer von dem Motor (155, 156) bewegten Abschnitt einer Zahnstange oder einem Zahnradsegment (132, 142) mit Innenverzahnung (132b, 142b) zusammenwirkt.
- 50 5. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- 55 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlschmierstoffdüsen (130, 140) auswechselbar sind.

6. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlschmierstoffdüsen (110,120) mit einem Bajonettverschluss an den Seitenschenkeln (130,140) befestigt sind. 5
7. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass am Mittelschenkel (150) eine weitere Kühlschmierstoffdüse (160) angeordnet ist. 10
8. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Kühlschmierstoffdüse (160) eine auswechselbare Düsenplatte (161) aufweist. 15
9. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenschenkel (130,140) kreisringsektorförmig sind. 20
10. Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenschenkel (130,140) zueinander relativ zu der Mittelachse der Kreisbahn, auf der sich die Kühlschmierstoffdüsen (110,120) bei der Bewegung des jeweiligen Seitenschenkels (130,140) gemeinsam mit dem Seitenschenkel (130,140) bewegen, versetzt sind. 25 30
11. Schleifmaschine (1) mit einer Steuerung, einer Werkstückaufnahme (4) zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstücks (3) und einer an einer angetriebenen Achse (7) angeordneten Schleifscheibe (6),
dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifmaschine (1) ferner einen Kühlschmierstoffdüsenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist. 35 40
12. Schleifmaschine (1) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung ausgelegt und eingerichtet ist, um zwei an unterschiedlichen Seitenschenkeln (130,140) angeordnete Kühlschmierstoffdüsen (110,120) entweder als Kühldüse oder als Löschdüse zu betreiben. 45
13. Schleifmaschine (1) nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung ausgelegt und eingerichtet ist, um die Position der Kühlschmierstoffdüsen (110,120) im laufenden Betrieb zu ändern. 50
14. Schleifmaschine (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifmaschine (1) eine Vorrichtung zum automatisierten Auswechseln der Kühlschmierstoffdüsen (110,120) aufweist. 55
15. Schleifmaschine (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Mittelschenkel (150) von einem Bauteil der Schleifmaschine (1) gebildet wird, insbesondere von einer Konsole einer Spindel der Schleifmaschine (1).
16. Verfahren zum Betrieb einer Schleifmaschine (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei dem eine Kühlschmierstoffdüse (110,120) als Kühldüse eingesetzt wird und eine Kühlschmierstoffdüse (120,110) als Löschdüse eingesetzt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass während des Schleifens mindestens eine der Kühlschmierstoffdüsen (110,120) zumindest auf einem Abschnitt einer Kreisbahn bewegt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einmal während des Schleifens die Drehrichtung der Schleifscheibe (6) geändert und dabei die Rolle der Kühlschmierstoffdüsen (110,120) getauscht wird.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einmal während des Schleifens eine der Kühlschmierstoffdüsen (110,120) relativ zum Seitenschenkel (130,140), an dem sie befestigt ist, rotiert wird.

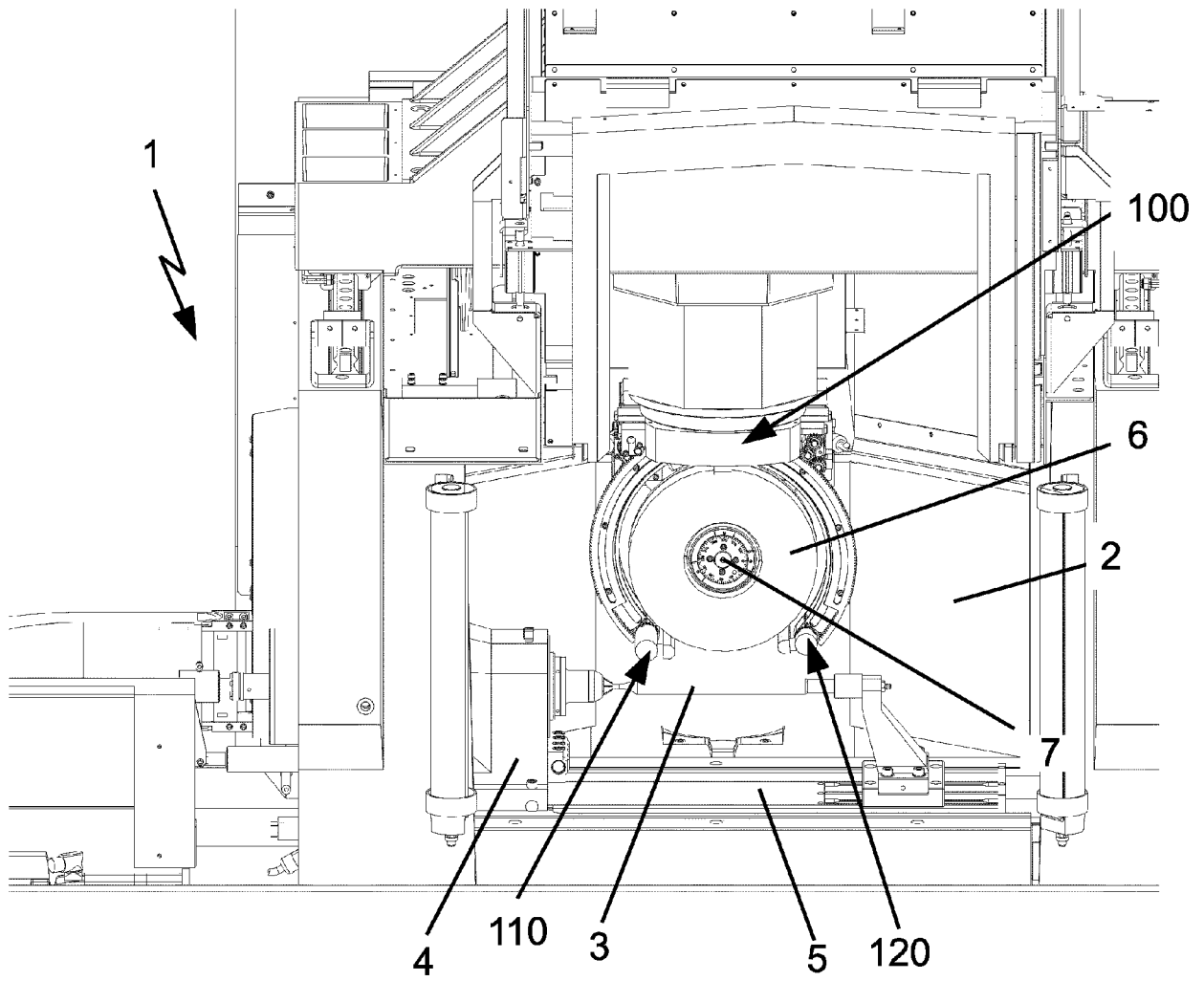


Fig. 1

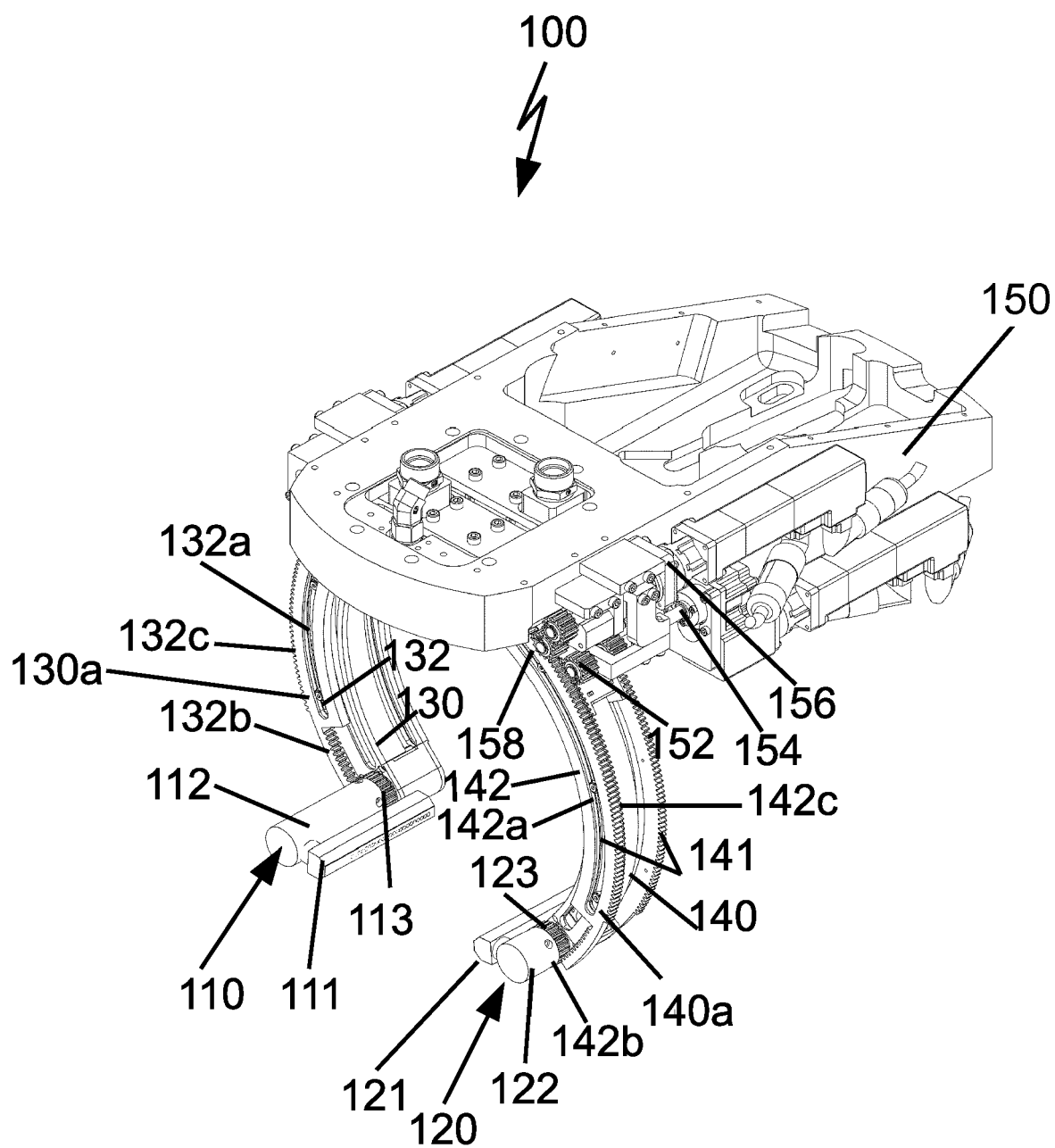


Fig. 2

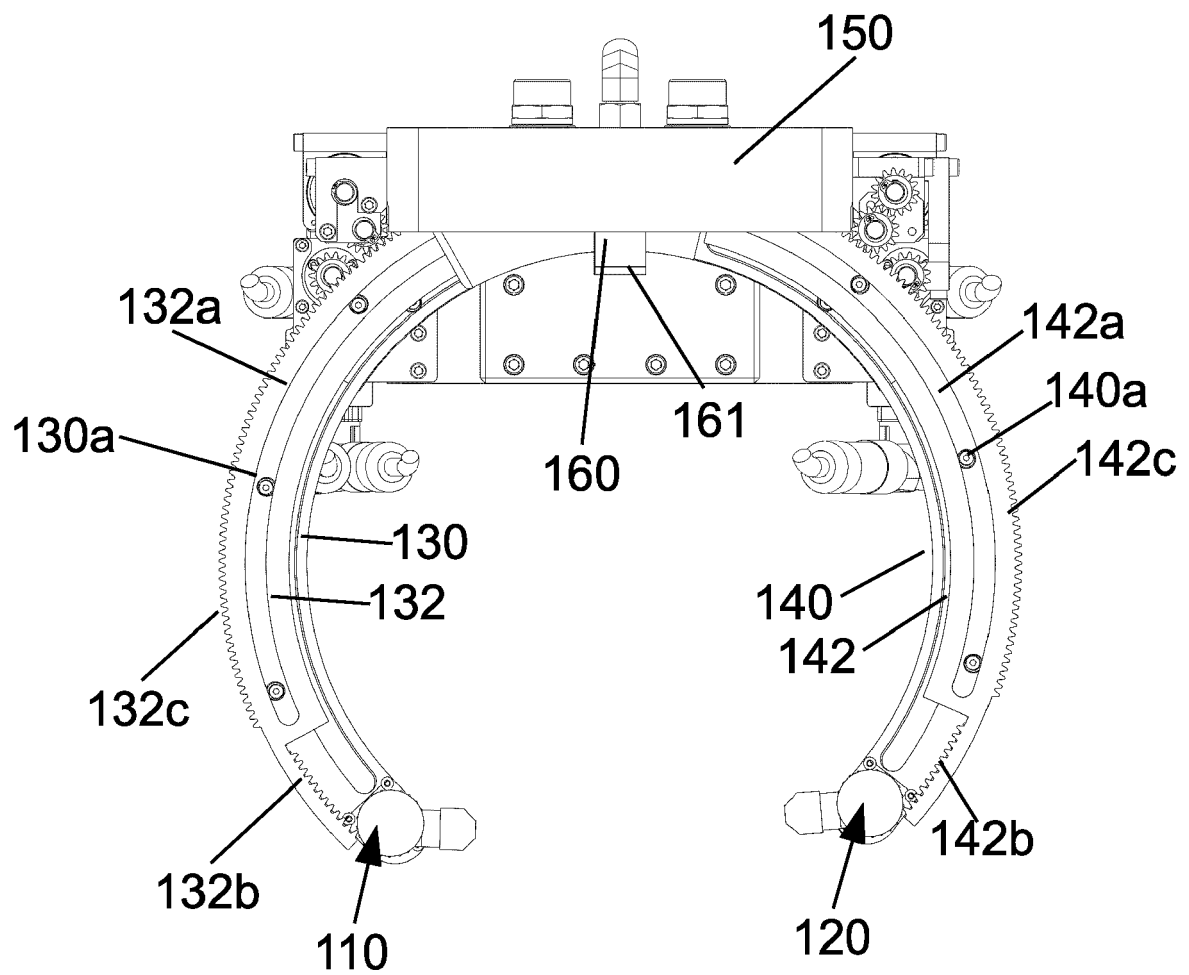


Fig. 3

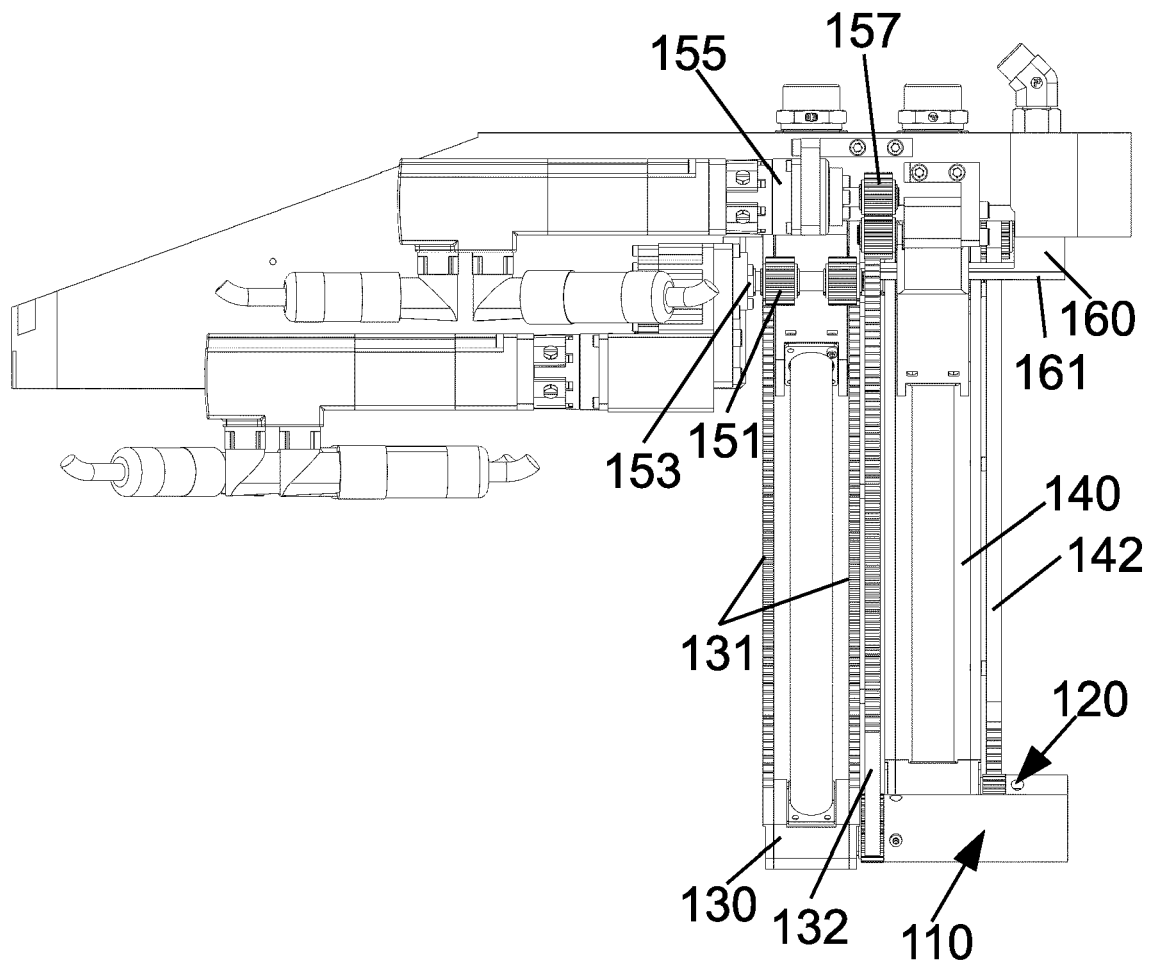


Fig. 4

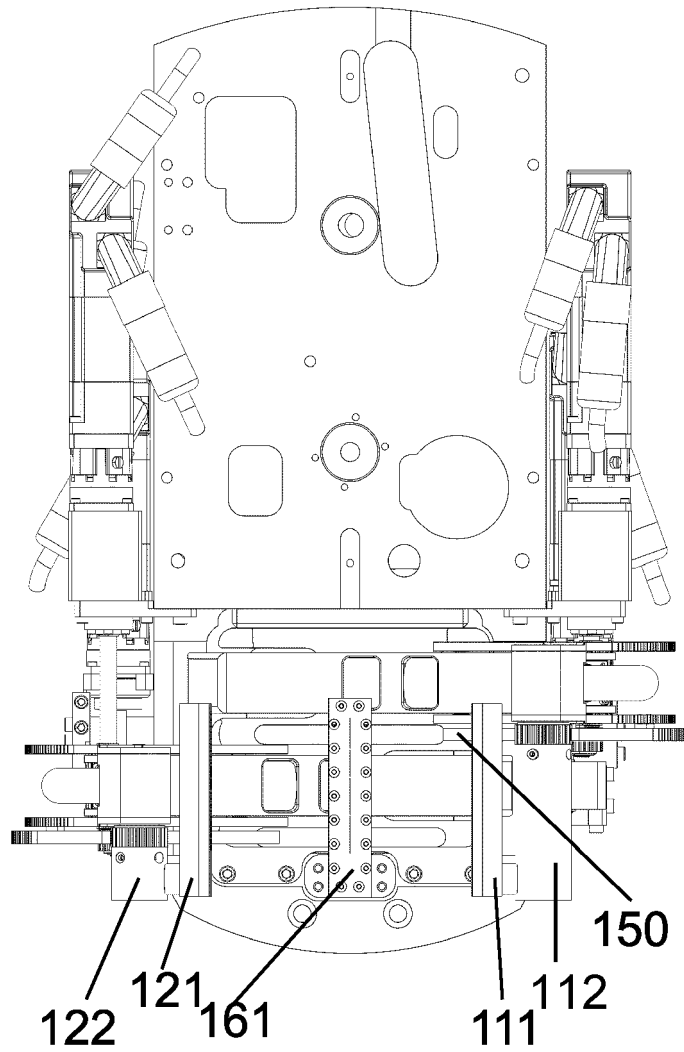


Fig. 5

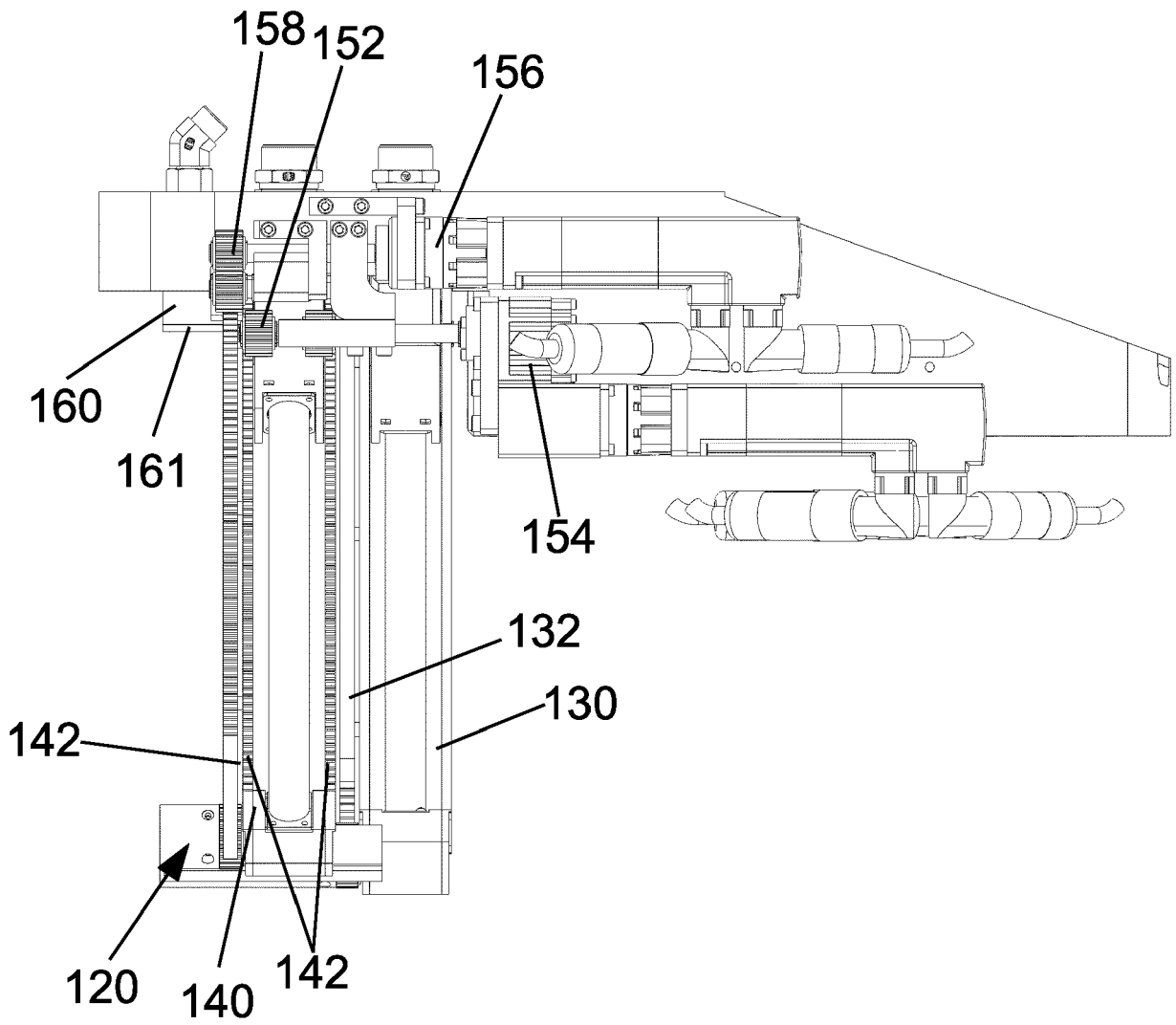


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 8015

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2016 012904 A1 (GEBR SAACKE GMBH & CO KG [DE]) 26. April 2018 (2018-04-26)	1, 2, 5, 9-13, 15-17	INV. B24B55/02
Y	* Absätze [0015] - [0017], [0019], [0029], [0032]; Ansprüche 1-2; Abbildungen 3a-c, 7 *	3, 4, 6-8, 14, 18	
Y	JP 2015 051478 A (KOMATSU NTC LTD) 19. März 2015 (2015-03-19) * Absatz [0025]; Abbildungen 5-6 *	3, 4, 18	
Y	DE 10 2015 116035 A1 (FANUC CORP [JP]) 31. März 2016 (2016-03-31) * Absatz [0045]; Abbildung 11 *	3, 18	
Y	DE 10 2012 104263 A1 (WALTER MASCHB GMBH [DE]) 21. November 2013 (2013-11-21) * Absatz [0034] *	6	
Y	WO 2014/035789 A1 (GLEASON WORKS [US]) 6. März 2014 (2014-03-06) * Absatz [0024]; Abbildung 1 *	7, 8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	EP 1 886 764 A1 (HAAS SCHLEIFMASCHINEN GMBH [DE]) 13. Februar 2008 (2008-02-13) * Anspruch 1; Abbildungen 11-19 *	14	B24B B23D B23Q
A	DE 200 05 648 U1 (AUGUST HEINR SCHMIDT GMBH & CO [DE]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * das ganze Dokument *	1-18	
A	US 4 929 130 A (DIEBOLT RICHARD A [US] ET AL) 29. Mai 1990 (1990-05-29) * das ganze Dokument *	1-18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2023	Prüfer Endres, Mirja
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			

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

EP 22 18 8015

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.

28-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016012904 A1	26-04-2018	KEINE	
JP 2015051478 A	19-03-2015	KEINE	
DE 102015116035 A1	31-03-2016	CN 105458826 A	06-04-2016
		DE 102015116035 A1	31-03-2016
		JP 6625795 B2	25-12-2019
		JP 2016068223 A	09-05-2016
		US 2016089808 A1	31-03-2016
DE 102012104263 A1	21-11-2013	CN 104271312 A	07-01-2015
		DE 102012104263 A1	21-11-2013
		EP 2849918 A1	25-03-2015
		HK 1207336 A1	29-01-2016
		JP 6039794 B2	07-12-2016
		JP 2015521116 A	27-07-2015
		US 2015151397 A1	04-06-2015
		WO 2013171298 A1	21-11-2013
WO 2014035789 A1	06-03-2014	CN 104582897 A	29-04-2015
		EP 2890520 A1	08-07-2015
		JP 6605956 B2	13-11-2019
		JP 2015526308 A	10-09-2015
		US 2015174720 A1	25-06-2015
		WO 2014035789 A1	06-03-2014
EP 1886764 A1	13-02-2008	AT 481211 T	15-10-2010
		DE 102006037434 A1	14-02-2008
		EP 1886764 A1	13-02-2008
		ES 2349020 T3	21-12-2010
		US 2008039305 A1	14-02-2008
DE 20005648 U1	25-05-2000	KEINE	
US 4929130 A	29-05-1990	DE 4019661 A1	10-01-1991
		JP 2895171 B2	24-05-1999
		JP H03131474 A	05-06-1991
		US 4929130 A	29-05-1990

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 3208037 B1 [0003]