



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2023 Patentblatt 2023/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 41/00 (2006.01) B24B 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21187671.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 41/005; B24B 27/0069

(22) Anmeldetag: **26.07.2021**

(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: **SCHROTH, Christof**
63329 Egelsbach (DE)

(74) Vertreter: **Weilna, Carsten et al**
Patentanwälte Sturm Weilna Franke Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5 (Haus C-Süd)
65195 Wiesbaden (DE)

(71) Anmelder: **Diskus Werke Schleiftechnik GmbH**
63128 Dietzenbach Hessen (DE)

(54) **WERKSTÜCKZUFÜHREINRICHTUNG FÜR EINE SCHLEIFMASCHINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkstückzuführeinrichtung (10) für eine Schleifmaschine (1) mit zumindest einem Bearbeitungsbereich (2, 3), wobei die Werkstückzuführeinrichtung (10) folgendes umfasst:
 - einen beweglich gelagerten Werkstückträger (20) mit einer Anzahl von Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) für jeweils ein Werkstück (5), wobei die Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) bezogen auf eine Bewegungsrichtung (R) des Werkstückträgers (20) beabstandet zueinander am Werkstückträger (20) angeordnet sind,
 - einen an einer ersten Position (31) vorgesehenen oder

angeordneten Werkstückbeschicker (30) zum Bestücken von an der ersten Position (31) vorbeigeführten Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) mit jeweils einem Werkstück (5),
 - einen an einer zweiten Position (41) vorgesehenen oder angeordneten zweiten Werkstückbeschicker (40) zum Bestücken von an der zweiten Position (41) vorbeigeführten Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) mit jeweils einem Werkstück (5), wobei die zweite Position (41) entlang der Bewegungsrichtung (R) des Werkstückträgers (20) von der ersten Position (31) beabstandet ist.

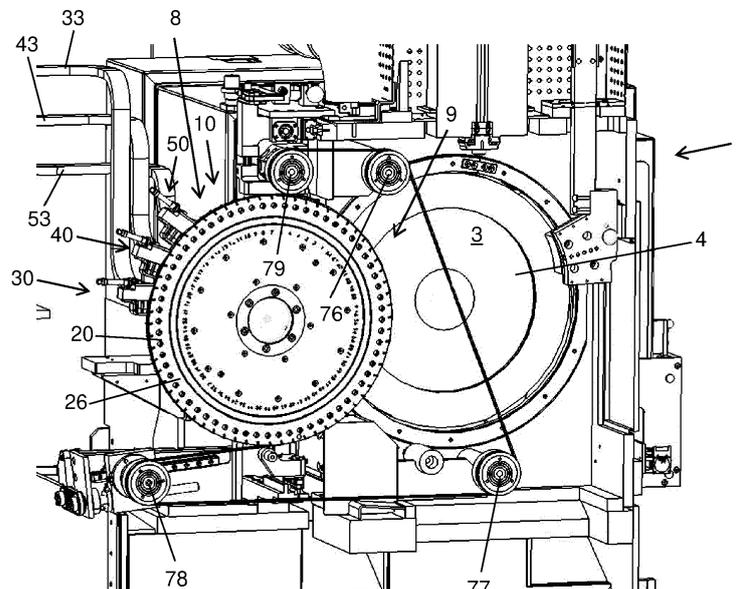


Fig. 7

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkstückzuführeinrichtung für eine Schleifmaschine, eine dementsprechend ausgestattete Schleifmaschine sowie ein Verfahren zum Zuführen von Werkstücken für eine Schleifmaschine.

Hintergrund

[0002] Schleifmaschinen, etwa zum Planseitenschleifen sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. So beschreibt beispielsweise die DE 40 27 633 A1 eine Schleifmaschine mit einem oberen und mit einem unteren Schleifring und mit einer dazwischenliegenden Transportscheibe. Letztere weist Aufnahmen für Werkstücke auf, die in einem Stapelmagazin eingangsseitig in die Aufnahmen fallen.

[0003] Erfolgt das Bestücken von Werkstückaufnahmen einer Transportscheibe rein schwerkraftbedingt oder unter Zuhilfenahme eines Werkstückbeschickers so sind dem Transport der Werkstücke in einen Bearbeitungsbereich, etwa einen Schleifbereich einer Schleifmaschine gewisse praktische Grenzen, insbesondere im Hinblick auf die Beförderung von Werkstücken pro Zeiteinheit gesetzt.

[0004] Es ist daher Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Werkstückzuführeinrichtung für eine Schleifmaschine bereitzustellen, mittels welcher bedeutend mehr Werkstücke pro Zeiteinheit der Schleifmaschine zugeführt werden können. Die Werkstückzuführeinrichtung soll sich ferner besonders gut in bestehende Konzepte für die Werkstückzufuhr einbinden lassen und insoweit auch die Möglichkeit zur Nachrüstung bestehender Werkstückzuführeinrichtungen ermöglichen. Mit der verbesserten Werkstückzuführeinrichtung soll letztlich eine Schleifmaschine mit einem erhöhten Durchsatz an Werkstücken bereitgestellt und insoweit entsprechende Produktions- oder Bearbeitungsprozesse effizienter und weniger zeitintensiv ausgestaltet werden.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Werkstückzuführeinrichtung, mit einer Schleifmaschine sowie mit einem Verfahren zur Zuführung von Werkstücken gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind dabei jeweils Gegenstand abhängiger Patentansprüche.

[0006] Nach einem ersten Aspekt ist eine Werkstückzuführeinrichtung für eine Schleifmaschine vorgesehen. Die Schleifmaschine weist zumindest einen Bearbeitungsbereich auf. In dem Bearbeitungsbereich befindet sich typischerweise zumindest ein drehbar angetriebenes oder drehbar antreibbares Schleifwerkzeug.

[0007] Die Werkstückzuführeinrichtung weist einen beweglich gelagerten Werkstückträger mit einer Anzahl an Werkstückaufnahmen für jeweils ein Werkstück auf.

Die Werkstückaufnahmen sind bezogen auf eine Bewegungsrichtung des Werkstückträgers beabstandet zueinander am Werkstückträger angeordnet. Mittels des beweglich gegenüber dem Bearbeitungsbereich gelagerten Werkstückträgers ist es möglich, den Werkstückträger mit zu bearbeitenden Werkstücken in einem Aufnahmebereich mit solchen Werkstücken zu bestücken, welcher beabstandet vom eigentlichen Bearbeitungsbereich angeordnet oder vorgesehen ist.

[0008] Mittels des Werkstückträgers können die daran, insbesondere die an oder in den Werkstückaufnahmen aufgenommenen, bzw. gehaltenen Werkstücke von einem Werkstück-Aufnahmebereich in den Bearbeitungsbereich befördert und im Bearbeitungsbereich mittels des Schleifwerkzeugs bearbeitet werden, bevor die bearbeiteten Werkstücke etwa wiederum mittels des Werkstückträgers aus dem Bearbeitungsbereich herausgeführt und einer Werkstückausgabe zugeführt werden können.

[0009] Die Werkstückzuführeinrichtung weist neben dem Werkstückträger einen an einer ersten Position vorgesehenen oder angeordneten Werkstückbeschicker auf. Dieser ist zum Bestücken von an der ersten Position vorbeigeführten Werkstückaufnahmen mit jeweils einem Werkstück ausgebildet. An einer zweiten Position ist ein zweiter Werkstückbeschicker vorgesehen oder angeordnet. Dieser dient dem Bestücken von an der zweiten Position vorbeigeführten Werkstückaufnahmen mit jeweils einem Werkstück.

[0010] Die zweite Position, an welcher der zweite Werkstückbeschicker angeordnet oder vorgesehen ist, ist in Bewegungsrichtung des Werkstückträgers von der ersten Position beabstandet. Mithin können entlang der Bewegungsrichtung des Werkstückträgers zumindest zwei, gegebenenfalls auch mehrere Werkstückbeschicker vorgesehen sein, mittels derer jeweils ein Werkstück in eine hierfür vorgesehene Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers eingesetzt oder eingeführt werden kann.

[0011] Durch Bereitstellen zumindest eines zweiten Werkstückbeschickers können zwei Werkstücke gleichzeitig oder zeitlich versetzt, bzw. auch zeitlich überlappend zueinander in den hierfür jeweils vorgesehenen Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers angeordnet oder befestigt werden. Auf diese Art und Weise kann die Bestückung des Werkstückträgers mit den Werkstücken beschleunigt werden. Unter Beibehaltung der Bearbeitungsparameter, etwa der Geschwindigkeit einer Bewegung des Werkstückträgers und/oder der Geschwindigkeit der Bewegung des oder der Schleifwerkzeuge kann auf diese Art und Weise die Anzahl von zu bearbeitenden Werkstücken pro Zeiteinheit deutlich gesteigert werden.

[0012] Durch Verwendung zumindest eines ersten und eines zweiten Werkstückbeschickers können deutlich mehr Werkstücke pro Zeiteinheit in den hierfür vorgesehenen Aufnahmen des Werkstückträgers platziert oder angeordnet werden. Die Kapazität der Werkstückzuführ-

einrichtung kann somit deutlich gesteigert werden.

[0013] Es ist hierbei insbesondere vorgesehen, dass der erste Werkstückbeschicker stationär an der ersten Position angeordnet ist und dass der zweite Werkstückbeschicker stationär an der zweiten Position angeordnet und/oder fixiert ist. Der Werkstückträger ist Gegenstand einer kontinuierlichen oder schrittweisen Bewegung relativ zu den Werkstückbeschickern. Im Zuge der Bewegung des Werkstückträgers relativ zu den Positionen der Werkstückbeschicker werden die zu bestückenden Werkstückaufnahmen an den jeweiligen Werkstückbeschickern vorbeigeführt oder zumindest zeitweise hierzu derart positioniert, sodass eine jeweilige Beschickung, bzw. eine Anordnung einzelner Werkstücke in den hierfür vorgesehenen Werkstückaufnahmen gleichzeitig, zeitlich versetzt oder zeitlich überlappend erfolgen kann.

[0014] Mit dem Bereitstellen mehrerer Werkstückbeschicker entlang der Bewegungsrichtung des Werkstückträgers und/oder entlang einer entsprechenden Erstreckung des Werkstückträgers kann insbesondere auch die Gesamtaufnahmekapazität der am Werkstückträger zu positionierenden, zu fixierenden oder hieran zu haltenden Werkstücke gesteigert werden. Auch hierdurch kann der Durchsatz der Werkstückzuführeinrichtung gesteigert und die Effizienz der Schleifmaschine, bzw. des gesamten Schweißprozesses erhöht werden.

[0015] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die Werkstückzuführeinrichtung einen weiteren, nämlich einen dritten Werkstückbeschicker auf, welcher an einer dritten Position vorgesehen oder angeordnet ist und welcher zum Bestücken von an der dritten Position vorbeigeführten Werkstückaufnahmen mit jeweils einem Werkstück vorgesehen oder ausgestaltet ist. Die dritte Position ist in Bewegungsrichtung des Werkstückträgers von der ersten Position und von der zweiten Position beabstandet. Durch Vorsehen eines weiteren, nämlich des dritten Werkstückbeschickers kann die Kapazität, bzw. die Effizienz der Werkstückzuführeinrichtung und damit auch die Kapazität und die Effizienz der Schleifmaschine als solche weiter gesteigert werden.

[0016] So können bei einigen Ausführungsbeispielen und unter Nutzung mehrerer Werkstückbeschicker insgesamt mehr als 100, mehr als 200 oder sogar mehr als 300 Werkstücke pro Minute in den Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers angeordnet oder platziert werden.

[0017] Dadurch dass der zumindest erste Werkstückbeschicker und der zumindest zweite Werkstückbeschicker entlang der Bewegungsrichtung des Werkstückträgers voneinander beabstandet sind kann erreicht werden, dass sämtliche am Werkstückträger vorgesehenen Werkstückaufnahmen sequentiell und nacheinander an der ersten Position und an der zweiten Position, gegebenenfalls auch an der dritten Position, welche jeweils mit Werkstückbeschickern versehen sind, vorbeigeführt werden, wenn der Werkstückträger bestimmungsgemäß bewegt wird.

[0018] Der räumliche Bereich, in welchem eine Bestückung des Werkstückträgers entlang seiner Bewegungs-

richtung erfolgt kann auf diese Art und Weise vergrößert werden, sodass eine entsprechende Anzahl an Werkstückbeschickern auch an der ersten, der zweiten und gegebenenfalls auch an der hierfür vorgesehenen dritten Position problemlos angeordnet und installiert werden können.

[0019] Durch die beabstandete Anordnung mehrerer Werkstückbeschicker entlang der Bewegungsrichtung oder Förderrichtung des Werkstückträgers können die Taktzeiten, bei welchen die Werkstückbeschicker zu aktivieren sind entsprechend der Anzahl der insgesamt vorhandenen Werkstückbeschicker reduziert werden. Sind beispielsweise zwei anstelle eines einzigen Werkstückbeschickers vorgesehen, so können die Taktzeiten der einzelnen Werkstückbeschicker auch verdoppelt und somit verlängert werden, wodurch die mechanischen Anforderungen an den einzelnen Werkstückbeschicker sinken. Dies ermöglicht den Einsatz besonders robuster, langlebiger als auch preiswerter Werkstückbeschicker, um die einzelnen Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers mit Werkstücken zu versehen.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werkstückzuführeinrichtung ist ein Abstand zwischen der ersten Position, an welcher sich der erste Werkstückbeschicker befindet und der zweiten Position, an welcher sich der zweite Werkstückbeschicker befindet in Bewegungsrichtung betrachtet größer als ein Abstand zwischen benachbart in Bewegungsrichtung vorgesehener Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers.

[0021] Es ist insbesondere vorgesehen, dass der Werkstückträger eine Vielzahl von vergleichsweise dicht nebeneinander angeordneten Werkstückaufnahmen aufweist. Durch die in Bewegungsrichtung zueinander versetzte Anordnung einzelner Werkstückbeschicker ist es beispielsweise möglich, dass der erste Werkstückbeschicker nur jede zweite Werkstückaufnahme mit Werkstücken bestückt und dass der zweite Werkstückbeschicker die verbleibenden Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers mit Werkstücken bestückt. Bei Vorsehen von zumindest drei oder mehr Werkstückbeschickern kann für jeden einzelnen Werkstückbeschicker eine nochmals reduzierte Bestückung der einzelnen Aufnahmen je Werkstückträger vorgesehen werden.

[0022] Beispielsweise kann bei Bereitstellung von insgesamt drei Werkstückbeschickern der erste Werkstückbeschicker nur jede dritte Werkstückaufnahme des Werkstückträgers bestücken. Der zweite und der dritte Werkstückbeschicker können alsdann dazu ausgestaltet sein, die verbleibenden zwei Drittel der vorhandenen Werkstückaufnahmen jeweils mit einem Werkstück zu versehen, d.h. zu bestücken. Bei Vorsehen von beispielsweise insgesamt vier entlang der Bewegungsrichtung voneinander beabstandeten Werkstückbeschickern kann vorgesehen sein, dass jeder Werkstückbeschicker nur jeweils ein Viertel der insgesamt am Werkstückträger vorgesehenen Werkstückaufnahmen mit je einem Werkstück bestückt.

[0023] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werk-

stückzuführeinrichtung weist zumindest einer der Werkstückbeschicker einen Schieber und einen hiermit gekoppelten Aktor auf, um ein einzelnes Werkstück in eine der Werkstückaufnahmen zu verlagern. Der Aktor kann beispielsweise einen Hydraulik- oder Pneumatikzylinder aufweisen und kann den Schieber entlang einer Bestückungs- oder Einführrichtung als auch entgegengesetzt hierzu bewegen.

[0024] In einem Ausgangszustand kann beispielsweise ein einzelnes Werkstück mit dem Schieber in Anlagstellung sein oder hiermit in Anlagstellung gelangen. Sobald der Werkstückträger infolge seiner Bewegung mit einer hierfür vorgesehenen Werkstückaufnahme in den Bereich des betreffenden Werkstückbeschickers, typischerweise fluchtend zum Schieber und/oder zu dem daran in Anlagstellung befindlichen Werkstück gelangt, kann der Aktor aktiviert werden, und damit das Werkstück typischerweise in die Werkstückaufnahme verlagern, so etwa das Werkstück mittels des Schiebers in die Werkstückaufnahme hineinschieben.

[0025] Nach einem derartigen Platzieren des Werkstücks in der Werkstückaufnahme kann der Aktor zusammen mit dem Schieber reversierend, d.h. entgegen der Einführrichtung in eine Grundstellung bewegt werden, sodass ein weiteres Werkstück beispielsweise mit dem Schieber in Eingriff gelangen kann. Sobald eine weitere hierfür vorgesehene Werkstückaufnahme am Schieber entlang bewegt oder in einer vorgesehenen Position relativ zum Schieber positioniert wird kann der Aktor zusammen mit dem Schieber erneut eine Verlagerung des betreffenden Werkstücks in eine dann zu bestückende weitere Werkstückaufnahme bewirken.

[0026] Die Aktivierung des Aktors, mithin die Verschiebebewegung des Schiebers erfolgt typischerweise mittels einer elektronischen Steuerung, sodass sämtliche Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers bestimmungsgemäß mit Werkstücken bestückt werden können.

[0027] Typischerweise weisen sämtliche Werkstückbeschicker jeweils einen Schieber und jeweils einen hiermit gekoppelten Aktor auf, um die dort jeweils vorgesehenen Werkstücke in die entsprechenden Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers zu verlagern, etwa in die entsprechenden Aufnahmen einzuschieben oder einzustoßen.

[0028] Die einzelnen Aktoren der Werkstückbeschicker können mittels der Steuerung aufeinander abgestimmt betätigt oder aktiviert werden, um zu gewährleisten, dass die einzelnen Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers jeweils mit nur einem einzigen Werkstück belegt werden.

[0029] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werkstückzuführeinrichtung weist diese zumindest einen Sensor auf, mittels welchem eine Position oder Stellung des Werkstückträgers bestimmbar oder messbar ist. Mittels des Sensors kann die wechselseitige Ausrichtung oder Positionierung der Werkstückaufnahmen relativ zum jeweiligen Werkstückbeschicker im Bereich der ers-

ten Position und/oder im Bereich der zweiten, gegebenenfalls auch im Bereich der dritten Position präzise bestimmt werden.

[0030] Signale des Sensors können hierbei von der etwa zentralen elektronischen Steuerung ausgewertet werden, um den jeweiligen Werkstückbeschicker, insbesondere dessen Aktor etwa in Abhängigkeit der Position oder Stellung des Werkstückträgers zu aktivieren, damit eine vorgesehene Bestückung einzelner Werkstückaufnahmen mit je einem Werkstück erfolgen kann.

[0031] Mittels des Sensors ist die Position und/oder Stellung des Werkstückträgers entweder absolut im Raum oder bezogen auf ein Bezugssystem der Schleifmaschine, gegebenenfalls aber auch in Relation zu den Werkstückbeschickern der Werkstückzuführeinrichtung bestimmbar.

[0032] Ist der Werkstückträger beispielsweise drehbar bezüglich einer Drehachse gelagert so kann der Sensor beispielsweise ein Drehwinkelsensor sein oder einen entsprechenden Drehwinkelsensor aufweisen.

[0033] Mittels eines solchen Sensors kann die Position, die Stellung oder Orientierung des Werkstückträgers relativ zur ersten oder zweiten Position, bzw. relativ zum ersten oder zweiten Werkstückbeschicker bestimmt werden.

[0034] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass die Werkstückbeschicker in Abhängigkeit von Signalen des Sensors getriggert, bzw. aktiviert werden, um einzelne Werkstücke passgenau in die hierfür vorgesehenen Werkstückaufnahme des Werkstückträgers zu verlagern.

[0035] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Werkstückzuführeinrichtung ferner eine Steuerung auf, die mit zumindest einem der Werkstückbeschicker gekoppelt ist. Die Steuerung ist dazu ausgestaltet, den zumindest einen Werkstückbeschicker in Abhängigkeit einer Position oder Stellung des Werkstückträgers zum Verlagern eines Werkstücks in eine zugehörige Werkstückaufnahme zu aktivieren. Die Steuerung, welche typischerweise als elektrische oder elektronische Steuerung ausgestaltet ist, kann insbesondere mit dem Sensor datentechnisch gekoppelt sein.

[0036] Sensorsignale des Sensors, welche die momentane Stellung oder Position des Werkstückträgers und damit auch die betreffende Position oder Ausrichtung von am Werkstückträger vorgesehenen Werkstückaufnahmen relativ zu den Werkstückbeschickern definieren oder angeben können insoweit zur Aktivierung oder zum Triggern der einzelnen Werkstückbeschicker mittels der Steuerung verwendet werden.

[0037] Die Steuerung kann ferner mit einem Antrieb des Werkstückträgers datentechnisch gekoppelt sein. Insbesondere kann der Antrieb des Werkstückträgers mittels der Steuerung kontrollierbar oder regelbar ausgestaltet sein. Insoweit können die zur Aktivierung einzelner Werkstückbeschicker notwendigen Positions- oder Lageinformationen des Werkstückträgers auch über den Antrieb des Werkstückträgers generiert oder

ermittelt werden.

[0038] Die Steuerung ist insbesondere bei Vorsehen mehrerer Werkstückbeschicker dazu ausgelegt, deren Aktivierung oder Betätigung untereinander zu koordinieren. Die Steuerung kann mit jedem der Werkstückbeschicker separat verbunden sein, um jeden der Werkstückbeschicker individuell und in Abhängigkeit der jeweiligen Stellung oder Position des Werkstückträgers zu aktivieren.

[0039] Alternativ ist auch denkbar, dass die Position der einzelnen Werkstückbeschicker untereinander derart auf die Position der Werkstückaufnahmen am Werkstückträger abgestimmt ist, sodass sämtliche Werkstückbeschicker gleichzeitig oder zeitlich synchron von der Steuerung zu aktivieren sind. Insoweit könnte ein einziges Steuersignal auch zur Aktivierung, bzw. Steuerung mehrerer oder sämtlicher Werkstückbeschicker verwendet werden.

[0040] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werkstückzuführeinrichtung weist jeder der Werkstückbeschicker einen Schieber und einen Aktor auf, um zugeführte oder zuzuführende Werkstücke in eine jeweils zugehörige Werkstückaufnahme des Werkstückträgers zu verlagern.

[0041] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist der Sensor datentechnisch mit der Steuerung gekoppelt. Signale des Sensors oder des Werkstückträger-Antriebs, welche die Stellung oder Position des Werkstückträgers charakterisieren, können somit an die Steuerung zur Signalauswertung weitergegeben werden. Infolge der Signalauswertung kann alsdann eine individuelle, bzw. untereinander abgestimmte zeitliche Aktivierung der einzelnen Werkstückbeschicker, insbesondere deren Aktoren erfolgen.

[0042] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werkstückzuführeinrichtung ist die Steuerung mit jedem der Werkstückbeschicker gekoppelt und dazu ausgestaltet, die einzelnen Werkstückbeschicker in Abhängigkeit der Position oder Stellung des Werkstückträgers und/oder untereinander abgestimmt zu aktivieren.

[0043] Die Steuerung kann dazu ausgestaltet sein, die einzelnen Werkstückbeschicker zeitlich synchron, zeitlich versetzt oder zeitlich überlappend anzusteuern, um die an den Werkstückbeschickern vorbeigeführten oder an den Werkstückbeschickern positionierten Werkstückaufnahmen der Werkstückträgers jeweils mit einem passenden Werkstück zu bestücken oder zu versehen. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Steuerung die einzelnen Aktoren der jeweiligen Werkstückbeschicker aktiviert oder triggert.

[0044] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerung dazu ausgebildet, die Werkstückbeschicker zeitlich synchron, einander abwechselnd oder in einer alternierenden Reihenfolge zeitlich versetzt zueinander zu aktivieren.

[0045] Es ist hierbei insbesondere vorgesehen, dass ein optionaler zeitlicher Versatz der Aktivierung einzelner Werkstückbeschicker in Abhängigkeit des Abstandes

der Werkstückbeschicker untereinander entlang der Bewegungsrichtung des Werkstückträgers, in Abhängigkeit eines Abstandes benachbart zueinander angeordneter Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers entlang der Bewegungsrichtung und/oder in Abhängigkeit einer Geschwindigkeit der Bewegung des Werkstückträgers entlang der Bewegungsrichtung bestimmbar ist oder konkret bestimmt wird.

[0046] Die Aktivierung der einzelnen Werkstückbeschicker kann programmgesteuert mittels der zentralen Steuerung erfolgen. Von Vorteil ist vorgesehen, dass die einzelnen Werkstückbeschicker derart angesteuert werden, dass sämtliche zur Verfügung stehenden Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers mit je einem Werkstück bestückt sind bevor die am Werkstückträger befindlichen Werkstücke in den Bearbeitungsbereich der Schleifmaschine gelangen.

[0047] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist der Werkstückträger eine drehbar gelagerte Transport- oder Trägerscheibe auf. Die Werkstückaufnahmen befinden sich dabei an oder nahe einem Außenrand der Trägerscheibe. Insbesondere können die Werkstückaufnahmen von außen, d.h. von radial außen zugänglich sein, sodass zuzuführende oder im Bereich der Werkstückaufnahmen zu befestigende Werkstücke von außen radial zugeführt werden können.

[0048] Für die radiale Zufuhr aber auch für andere Möglichkeiten der Platzierung einzelner Werkstücke an den Werkstückaufnahmen sind typischerweise die Werkstückbeschicker ausgebildet oder vorgesehen. Nach einer Ausführungsform der Werkstückzuführeinrichtung ist insbesondere vorgesehen, dass der Schieber eines jeden Werkstückbeschickers bezogen auf die Geometrie der Trägerscheibe in Radialrichtung beweglich ist, sodass die Werkstücke von radial außen nach radial innen in die von radial außen zugänglichen Werkstückaufnahmen eingeschoben oder eingeführt werden können.

[0049] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Werkstückzuführeinrichtung sind der erste und der zweite Werkstückbeschicker in Umfangsrichtung der Trägerscheibe versetzt zueinander angeordnet. Beide Werkstückbeschicker befinden sich typischerweise in einem Werkstück Aufnahmebereich der Werkstückzuführeinrichtung. Dadurch dass die Werkstückbeschicker in Umfangsrichtung oder in Tangentialrichtung der Trägerscheibe versetzt zueinander angeordnet sind können Sie in einem gleichen oder identischen radialen Abstand zu den zugehörigen Werkstückaufnahmen am Außenrand der Trägerscheibe angeordnet sein. Der Einführ- bzw. der Bestückungsvorgang für jeden der Werkstückbeschicker kann auf diese Art und Weise weitreichend identisch ausgestaltet sein.

[0050] Mithin können der erste und der zweite Werkstückbeschicker weitgehend identisch ausgestaltet sein, sodass für die Implementierung der Werkstückzuführeinrichtung weitreichend identische Komponenten oder identische Baugruppen verwendet werden können. Hierdurch kann der Fertigungs- und Montageaufwand für die

Werkstückzuführeinrichtung in vorteilhafter Weise reduziert werden.

[0051] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel sind der erste Werkstückbeschicker und der zweite Werkstückbeschicker über jeweils eine Werkstückzufuhr mit einem Werkstückbehälter in punkto Materialfluss verbunden. Die Werkstückzufuhr stellt einen Materialzufluss, insbesondere eine stetige Zufuhr einzelner Werkstücke für die Werkstückbeschicker bereit. Es kann vorgesehen sein, dass der erste Werkstückbeschicker mit einem ersten Werkstückbehälter materialflusstechnisch über die Werkstückzufuhr verbunden oder gekoppelt ist.

[0052] Der zweite Werkstückbeschicker kann mit einem zweiten Werkstückbehälter, gegebenenfalls über eine zweite Werkstückzufuhr materialflusstechnisch gekoppelt sein. Insoweit kann jeder der Werkstückbeschicker mit einem eigenen Werkstückbehälter materialflusstechnisch gekoppelt sein. Es ist aber auch denkbar, dass einig oder sämtliche Werkstückbeschicker aus einem einzelnen Werkstückbehälter mit Werkstücken gespeist werden.

[0053] Die Werkstückzufuhr kann beispielsweise als Förderschiene oder als Förderband ausgestaltet sein, um Werkstücke aus dem Werkstückbehälter den jeweiligen Werkstückbeschickern zuzuführen. Die Zufuhr von Werkstücken zu den Werkstückbeschickern kann insbesondere unter Schwerkrafteinwirkung erfolgen oder durch die Schwerkraft unterstützt werden. Insbesondere kann ein Werkstückbehälter bezogen auf eine Vertikale oberhalb der Werkstückbeschicker angeordnet sein.

[0054] Nach einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ferner eine Schleifmaschine mit zumindest einem ersten Bearbeitungsbereich, in welchem ein Schleifwerkzeug drehbar angeordnet ist. Die Schleifmaschine weist ferner eine zuvor beschriebene Werkstückzuführeinrichtung auf. Der Werkstückträger der Werkstückzuführeinrichtung ragt zumindest abschnittsweise in den ersten Bearbeitungsbereich der Schleifmaschine hinein. Auf diese Art und Weise können mittels des Werkstückträgers außerhalb des Bearbeitungsbereichs der Schleifmaschine dem Werkstückträger die einzelnen Werkstücke sukzessive zugeführt und mittels des beispielsweise drehbar gelagerten Werkstückträgers kontrolliert in den Bearbeitungsbereich der Schleifmaschine überführt werden.

[0055] Bei einigen Ausführungsbeispielen handelt es sich beispielsweise um eine Schleifmaschine mit zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Schleifwerkzeugen, die zum Beispiel in Form von Schleifscheiben drehbar gelagert sind. Axial zwischen den parallel zueinander gelagerten Schleifwerkzeugen kann der Werkstückträger angeordnet sein. Der Werkstückträger, insbesondere in Form einer Trägerscheibe kann in den axialen Spalt zwischen einem ersten Schleifwerkzeug und einem zweiten Schleifwerkzeug zumindest partiell hineinragend.

[0056] Lediglich ein vorgegebener Teilbereich des Umfangs der Trägerscheibe ragt hierbei in den Zwi-

schenraum zwischen den Schleifwerkzeug hinein. Die Schleifmaschine kann insoweit als Doppel-Plan-Seiten Schleifmaschine ausgestaltet sein. Die Schleifwerkzeuge und auch die Trägerscheibe des Werkstückträgers können jeweils eine Drehachse aufweisen, die im Wesentlichen horizontal und parallel zueinander ausgerichtet ist. Etwaige schwerkraftbedingte Effekte beim Schleifprozess können auf diese Art und Weise egalisiert oder kompensiert werden.

[0057] Nach einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung schließlich ein Verfahren zur Zuführung von Werkstücken für einen mittels einer zuvor beschriebenen Schleifmaschine durchzuführenden Schleifprozess unter Verwendung einer zuvor beschriebenen Werkstückzufuhr für eine Schleifmaschine. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass die einzelnen Werkstückaufnahmen des beweglich gelagerten Werkstückträgers mittels mehrerer Werkstückbeschicker nacheinander, zeitlich versetzt oder zeitlich überlappend mit je einem Werkstück mit der Zielsetzung bestückt werden, sämtliche vorhandenen Werkstückaufnahmen mit jeweils einem Werkstück zu versehen.

[0058] Nach einer Weiterbildung des Verfahrens sind der erste Werkstückbeschicker und der zweite Werkstückbeschicker, optional auch der dritte Werkstückbeschicker mit einer Steuerung in Abhängigkeit einer Position oder Stellung des Werkstückträgers zeitlich synchron oder zeitlich versetzt zueinander zum Bestücken einzelner Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers aktivierbar. Mithin werden die einzelnen Werkstückbeschicker mittels der Steuerung unter Berücksichtigung und/oder in Abhängigkeit der Stellung oder Position des Werkstückträgers zum Bestücken einzelner Werkstückaufnahmen aktiviert. Von Vorteil werden die einzelnen Werkstückbeschicker in Abhängigkeit der Position oder Stellung des Werkstückträgers relativ zu den Positionen der jeweiligen Werkstückbeschicker aktiviert, um die Werkstückaufnahmen des Werkstückträgers im Vorbeiführen an den Werkstückbeschickern mit jeweils einem Werkstück zu bestücken.

[0059] Nach einer weiteren Ausgestaltung wird der Werkstückträger kontinuierlich bewegt. Bei einem drehbar gelagerten Werkstückträger kann der Werkstückträger bezüglich einer ortsfesten Drehachse kontinuierlich gedreht werden. Hierfür ist ein gesonderter Drehantrieb für den Werkstückträger vorgesehen. Eine kontinuierliche Drehbewegung des Werkstückträgers trägt zu einem besonders effizienten Schleifprozess bei.

[0060] Das Vorsehen mehrerer Werkstückbeschicker entlang des Umfangs des beispielsweise drehbar gelagerten Werkstückträgers ermöglicht es, die Drehgeschwindigkeit des Werkstückträgers zu erhöhen und gleichzeitig ein präzises Einstoßen oder Bestücken einzelner Werkstückaufnahmen mit je einem Werkstück zu gewährleisten.

[0061] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist der Werkstückträger in eine Anzahl Sektoren zumindest gedanklich unterteilt, wobei die Sektoren jeweils eine An-

zahl n an Werkstückaufnahmen aufweisen. Die Anzahl n an Werkstückaufnahmen eines jeden Sektors entspricht hierbei der Anzahl an Werkstückbeschickern der Werkstückzuführeinrichtung, die entlang der Bewegungsrichtung des Werkstückträgers, etwa entlang dem Außenumfang der Trägerscheibe angeordnet sind. Es ist hierbei insbesondere vorgesehen, dass ein erster Werkstückbeschicker die jeweils erste Werkstückaufnahme eines jeden Sektors mit einem Werkstück bestückt, dass ein zweiter Werkstückbeschicker die jeweils zweite Aufnahme eines Sektors des Werkstückträgers bestückt, usw. bis schließlich ein n -ter Werkstückbeschicker eine n -te Werkstückaufnahme eines jeden Sektors mit einem Werkstück bestückt.

[0062] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass ein einzelner Werkstückbeschicker der Werkstückzuführeinrichtung zur Bestückung jeweils einer vorgegebenen Werkstückaufnahme eines jeden Sektors ausgebildet ist und dass ein einzelner Werkstückbeschicker zur Bestückung jeweils einer vorgegebenen Werkstückaufnahme eines jeden Sektors mittels der Steuerung entsprechend aktiviert wird.

[0063] Das Verfahren dient der verfahrenstechnischen Umsetzung der zuvor beschriebenen Werkstückzuführeinrichtung und der hiermit vorgesehenen Schleifmaschine. Insoweit gelten sämtliche Merkmale, Ausführungsformen sowie vorteilhafte Aspekte und Wirkungen, die zuvor zur Werkstückzuführeinrichtung und zur Schleifmaschine beschrieben sind auch gleichermaßen für das Verfahren; und umgekehrt.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0064] Weitere Ziele, Merkmale sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Werkstückzuführeinrichtung, der Schleifmaschine und eines entsprechenden Verfahrens zur Zuführung von Werkstücken werden in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der an einer Schleifmaschine vorgesehenen Werkstückzuführeinrichtung,
- Fig. 2 eine Darstellung der Einrichtung gemäß Fig. 1 von oben betrachtet,
- Fig. 3 eine teils vergrößerte Darstellung der Werkstückzuführeinrichtung im Bereich mehrerer entlang einer Trägerscheibe vorgesehener Werkstückbeschicker,
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts der Fig. 3 in Seitenansicht,
- Fig. 6 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines Werkstückbeschickers,
- Fig. 7 eine Seitenansicht der Werkstückzuführeinrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 8 ein Blockdiagramm der Werkstückzuführeinrichtung,

Fig. 9 eine Darstellung des Werkstückträgers mit einer Unterteilung in insgesamt drei Sektoren mit je drei Werkstückaufnahmen und

Fig. 10 ein Flussdiagramm des Verfahrens zum Bestücken der Werkstückzuführeinrichtung mit Werkstücken für einen nachgelagerten Schleifprozess.

Detaillierte Beschreibung

[0065] Die in den Figuren 1 und 7 schematisch und ausschnittsweise dargestellt Schleifmaschine 1 weist einen ersten Bearbeitungsbereich 2 und einen hieran angrenzenden zweiten Bearbeitungsbereich 3 auf. Im ersten Bearbeitungsbereich 2 ist ein Schleifwerkzeug 4 drehbar gelagert. Im gegenüberliegenden zweiten Bearbeitungsbereich 3 befindet sich ein weiteres Schleifwerkzeug (nicht gezeigt), welches unter Einhaltung eines vorgegebenen axialen Spaltabstands zum ersten Schleifwerkzeug 4 angeordnet ist. In den Zwischenraum zwischen den beiden Bearbeitungsbereichen 2, 3, d. h. in den Zwischenraum zwischen den beiden in einem vorgegebenen axialen Abstand voneinander angeordneten Schleifwerkzeugen 4 ragt ein Werkstückträger 20 einer Werkstückzuführeinrichtung 10 hinein, die in den Figuren 1 und 7 schematisch dargestellt ist.

[0066] Die Werkstückzuführeinrichtung 10 weist einen drehbar gelagerten Werkstückträger 20 in Form einer Trägerscheibe 26 auf. Der Werkstückträger 20, mithin die Trägerscheibe 26 weist an ihrem zum Beispiel in Fig. 4 vergrößert dargestellten Außenrand 27 mehrere Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 auf. Die Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 sind entlang dem Außenumfang der Trägerscheibe 26 voneinander beabstandet. Die einzelnen Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 sind äquidistant zueinander angeordnet. Sie weisen jeweils einen von außen zugänglichen Schlitz 28 zur Aufnahme jeweils eines Werkstücks 5 auf.

[0067] Bei den beispielsweise in Fig. 6 gezeigten Werkstücken 5 kann es sich um Metallplättchen, etwa um Pumpenflügel oder dergleichen Werkstücke handeln, deren gegenüberliegende Seitenränder oder Seitenflächen gleichzeitig im ersten und zweiten Bearbeitungsbereich 2, 3 schleifend mittels der dort vorgesehenen Schleifwerkzeuge 4 zu bearbeiten sind.

[0068] Wie insbesondere in den Figuren 3 bis 5 dargestellt sind entlang dem Außenumfang des Werkstückträgers 20 mehrere Werkstückbeschicker 30, 40, 50 angeordnet. Ein erster Werkstückbeschicker 30 befindet sich an einer ersten tangentialen Position 31. Ein zweiter Werkstückbeschicker 40 befindet sich an einer zweiten tangentialen Position 41. Ein dritter Werkstückbeschicker 50 befindet sich an einer dritten tangentialen Position 51. Die Werkstückbeschicker 30, 40, 50 sind in Umfangsrichtung als auch in Tangential- bzw. in Bewegungsrichtung R des Werkstückträgers 20 beabstandet voneinander angeordnet. Die einzelnen Werkstückbeschicker 30, 40, 50 können äquidistant entlang der Be-

wegungsrichtung R angeordnet sein. Sie können in einem gleichbleibenden radialen Abstand zum Außenrand 27 der Trägerscheibe 26 angeordnet sein. Die Trägerscheibe 26, mithin der Werkstückträger 20 ist mittels eines Antriebs 25 drehbar gelagert. Der Antrieb 25 kann die Trägerscheibe 26 kontinuierlich drehen.

[0069] Wie insbesondere in Fig. 7 dargestellt, überlappt der Werkstückträger 20 mit einem Bestückungsbereich 8, in welchen die einzelnen Werkstückbeschicker 30, 40, 50 angeordnet sind und mit einem Bearbeitungsbereich 9, in welchem der Werkstückträger 20 zumindest bezogen auf die Axialrichtung mit dem Schleifwerkzeug 4 überlappt. Infolge einer Drehung des Werkstückträgers 20 können die im Bestückungsbereich 8 aufgenommenen Werkstücke 5 in den Bearbeitungsbereich 9 überführt und dort mittels der Schleifwerkzeuge 4 schleifend bearbeitet werden. Im Übergang zwischen dem Bestückungsbereich 8 und dem Bearbeitungsbereich 9 ist, wie in Fig. 3 dargestellt, eine Ausrichteinrichtung 70 mit einem ersten Richtbacken 71 und einem zweiten Richtbacken 72 angeordnet.

[0070] Mittels der Werkstückbeschicker 30, 40, 50 können einzelne Werkstücke 5 in die hierfür vorgesehene Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 radial zur Drehachse der Trägerscheibe 26 eingeschoben oder eingestoßen werden. Da die Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 von radial außen her zugänglich sind erfolgt das Einführen der Werkstücke 5 in die Aufnahmen 21, 22, 23, 24 im Wesentlichen in radialer Richtung r. Für eine korrekte Ausrichtung in Axialrichtung z in Bezug auf die Drehachse des Werkstückträgers 20 sind die Richtbacken 71, 72 vorgesehen. Der lichte Abstand zwischen den Richtbacken 71, 72 entspricht den Außenabmessungen des Werkstücks 5. Mittels der Richtbacken 71, 72 werden die in den Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 aufgenommenen und axial von der Trägerscheibe 26 überstehenden Werkstücke 5 in Axialrichtung zentriert oder symmetrisch in Bezug auf die Trägerscheibe 26 ausgerichtet.

[0071] Im Bearbeitungsbereich 9 ist ferner ein Band 75 gespannt, welches über mehrere Umlenkrollen 76, 77, 78, 79 den Außenumfang des Außenrands 27 der Trägerscheibe 26 zumindest bereichsweise einfasst und dafür Sorge trägt, dass die einzelnen Werkstücke 5 in den hierfür vorgesehene Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 verbleiben. Das Band 75 ist insoweit über den Außenumfang des Außenrand 27 der Trägerscheibe 26 im Bereich des Bearbeitungsbereichs 9 gespannt. Auf diese Art und Weise können die Werkstücke 5 in Radialrichtung r am Werkstückträger 20 fixiert und in diesem fixierten Zustand in den Bearbeitungsbereich 2, 3 hinein als auch durch den Bearbeitungsbereich 2, 3 hindurch befördert werden.

[0072] Gemäß den Darstellungen der Figuren 1, 2 und 5 ist jeder der Werkstückbeschicker 30, 40, 50 mit einem eigenen Werkstückbehälter 32, 42, 52 versehen oder gekoppelt. Die Werkstückbehälter 32, 42, 52 sind dabei jeweils über eine Werkstückzufuhr 33, 43, 53 mit dem zu-

gehörigen Werkstückbeschicker 30, 40, 50 materialflusstechnisch verbunden. Die Werkstückzufuhr 33, 43, 53 kann als Schiene ausgestaltet sein und einen kontinuierlichen sequentiellen Transport der einzelnen Werkstücke 5 zum jeweiligen Werkstückbeschicker 30, 40, 50 bereitstellen. Hierbei kann insbesondere ein schwerkraftunterstützter oder schwerkraftbedingter rutschender Transport der einzelnen Werkstücke 5 zu den jeweiligen Werkstückbeschickern 30, 40, 50 erfolgen.

[0073] In der vergrößerten Darstellung der Fig. 6 ist ein Beispiel eines Werkstückbeschickers 30 etwas detailliert dargestellt. Der Werkstückbeschicker 30 weist einen Aktor 35 mit einem Schieber 34 auf. Der Aktor 35 kann als Pneumatikzylinder oder Hydraulikzylinder ausgestaltet sein. Infolge einer Aktivierung des Aktors 35 fährt ein Stößel 37 in Längsrichtung aus dem Pneumatikzylinder 36 heraus und bewirkt eine longitudinale Bewegung des Schiebers 34. Der Schieber 34 wird dabei in Bezug auf die Geometrie der Trägerscheibe 26 im Wesentlichen in Radialrichtung r bewegt, sodass der Schieber 34 ein vor ihm liegendes Werkstück 5 in Radialrichtung r in eine fluchtend hierzu angeordnete Werkstückaufnahme 21 am Außenrand 27 der Trägerscheibe 26 hineinschiebt.

[0074] Die Zufuhr einzelner Werkstücke 5 über die Werkstückzufuhr 33 erfolgt unter einem vorgegebenen Winkel, etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stößels 37 und des Schiebers 34. Die Zufuhr der Werkstücke 5 kann etwa in Axialrichtung z erfolgen. Der Aktor 35 ist insbesondere zur Durchführung einer reversierenden Verschiebebewegung in Radialrichtung r ausgestaltet. Nachdem ein Werkstück 5 etwa in Radialrichtung mittels des Schiebers 34 vom Werkstückbeschicker 30 in eine zugehörige Werkstückaufnahme 21 verschoben wurde kann ein weiteres Werkstück 5' entlang der Längsrichtung der Werkstückzufuhr 33, etwa in Axialrichtung z, in eine entsprechende Position verlagert werden.

[0075] Typischerweise werden die Werkstücke 5 sequentiell, d.h. nacheinander an einen etwa axialen Anschlag 38' verbracht. In Anlagstellung am Anschlag 38' befindet sich das entsprechende Werkstück 5 in einer vorgegebenen Stellung oder Position aus welcher es zu einer fest vorgegebenen Zeit durch Aktivierung des Aktors 35 in eine etwa fluchtend hierzu angeordnete Werkstückaufnahme 21 radial verschoben werden kann.

[0076] Vor oder mit dem Bestücken der jeweiligen Werkstückaufnahme 21, 22, 23, 24 wird über einen weiteren Aktor 39 beispielsweise ein weiterer Anschlag 38 in Freigabestellung überführt. Während der Anschlag 38' quasi als axialer Endanschlag fungiert bewirkt der Anschlag 38 eine radiale Bewegungsbegrenzung für die einzelnen Werkstücke 5. Unmittelbar vor oder mit Aktivierung des Aktors 35 in eine Freigabestellung ist der Anschlag 38 ebenso in eine Freigabestellung zu überführen, um die Verschiebebewegung des Werkstücks 5 in Richtung zur Werkstückaufnahme 21 freizugeben.

[0077] Im Blockschaltbild der Fig. 8 ist ferner eine Steuerung 60 gezeigt, die datentechnisch mit sämtlichen

Werkstückbeschickern 30, 40, 50 gekoppelt ist. Ferner ist ein Sensor 62 vorgesehen, mittels welchem die Position oder Stellung des Werkstückträgers 20 ermittelbar ist. In Abhängigkeit von der momentanen Stellung oder Geschwindigkeit des Werkstückträgers 20, welche entweder durch den Antrieb 25 des Werkstückträgers 20 bekannt oder welche mittels des Sensors 62 messbar ist, kann die Steuerung 60 die einzelnen Werkstückbeschicker 30, 40, 50 etwa simultan, zeitlich versetzt oder auch zeitlich überlappend ansteuern, um möglichst sämtliche am Außenrand 27 bereitgestellten Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 mit jeweils einem Werkstück 5 zu bestücken.

[0078] Die Abstände zwischen benachbart angeordneten Werkstückbeschickern 30, 40, 50 entlang der Bewegungsrichtung R des Werkstückträgers 20 sind dabei typischerweise größer als der Abstand benachbart angeordneter Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 des Werkstückträgers 20. Insoweit kann für die vollständige Bestückung sämtlicher Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 eine zumindest virtuelle oder gedankliche Unterteilung des Werkstückträgers 20 in mehrere Sektoren 80, 81, 82 vorgesehen sein, wie dies beispielsweise in Fig. 9 gezeigt ist.

[0079] Hier ist ein erster Sektor 80 mit insgesamt 3 Werkstückaufnahmen 21, 22, 23 vorgesehen. Ein zweiter Sektor 81 ist mit Werkstückaufnahmen 21', 22', 23' vorgesehen und ein dritter Sektor 82 ist mit weiteren Werkstückaufnahmen 21'', 22'' und 23'' ausgestaltet.

[0080] Für die Bestückung sämtlicher Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 21', 22', 23', 21'', 22'' und 23'' ist beispielsweise vorgesehen, dass der erste Werkstückbeschicker 30 jeweils die ersten Werkstückaufnahmen 21, 21', 21'' eines jeden Sektors 80, 81, 82 mit Werkstücken 5 bestückt. Der zweite Werkstückbeschicker 40 kann dazu ausgebildet sein, jeweils nur die jeweils zweiten Werkstückaufnahmen 22, 22', 22'' eines jeden Sektors 80, 81, 82 mit je einem Werkstück zu bestücken. Entsprechendes gilt für den dritten Werkstückbeschicker 50, welcher die verbleibenden Werkstückaufnahmen 23, 23', 23'' mit Werkstücken 5 beschickt. Abweichend hiervon sind natürlich eine Vielzahl anderer Bestückungsmodalitäten denkbar und im Rahmen der vorliegenden Erfindung.

[0081] Die Bestückung einzelner Werkstückaufnahmen 21, 22, 23 erfolgt stets zu einem Zeitpunkt, in welchem die Werkstückaufnahme 21, 22, 23 bezogen auf Bewegungsrichtung R des Werkstückträgers 20, d. h. bezogen auf die Umfangsrichtung der Trägerscheibe 26 in etwa radial fluchtend zum Werkstückbeschicker 30, 40, 50 ausgerichtet ist.

[0082] Im Flussdiagramm der Fig. 10 ist ferner ein Verfahren skizziert, mittels welchem sämtliche oder zumindest eine Vielzahl der Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 mit je einem Werkstück 5 bestückt werden. In einem ersten Schritt 100 wird der Werkstückträger 20 mittels des Antriebs, etwa gesteuert durch die zentrale Steuerung 60 in Bewegung versetzt. In einem nachfolgenden Schritt 102 wird die Position oder Ausrichtung des Werk-

stückträgers 20 relativ zu den einzelnen Werkstückbeschickern 30, 40, 50 bestimmt. Dies kann entweder deterministisch etwa über die Ansteuerung des Antriebs 25 für den Werkstückträger 20 oder über einen gesonderten Drehwinkelsensor 62 erfolgen. Im Schritt 104 erfolgt dann eine separate Ansteuerung einzelner Werkstückbeschicker 30, 40, 50 mittels der Steuerung 60, um sämtliche Werkstückaufnahmen 21, 22, 23, 24 des Werkstückträgers 50 mit je einem Werkstück 5 zu bestücken. Die einzelnen Schritte 100 bis 104 sind hierbei nicht zeitlich voneinander getrennt, sondern können mehr oder minder gleichzeitig stattfinden und ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

[0083]

1	Schleifmaschine
2	Bearbeitungsbereich
3	Bearbeitungsbereich
4	Schleifwerkzeug
5	Werkstück
8	Bestückungsbereich
9	Bearbeitungsbereich
10	Werkstückzuführeinrichtung
20	Werkstückträger
21	Werkstückaufnahme
22	Werkstückaufnahme
23	Werkstückaufnahme
24	Werkstückaufnahme
25	Antrieb
26	Trägerscheibe
27	Außenrand
28	Aufnahmeschlitz
30	Werkstückbeschicker
31	Position
32	Werkstückbehälter
33	Werkstückzufuhr
34	Schieber
35	Aktor
36	Pneumatikzylinder
37	Stößel
38	Anschlag
39	Aktor
40	Werkstückbeschicker
41	Position
42	Werkstückbehälter
43	Werkstückzufuhr
50	Werkstückbeschicker
51	Position
52	Werkstückbehälter
53	Werkstückzufuhr
60	Steuerung
62	Sensor
70	Ausrichteinrichtung
71	Richtbacken
72	Richtbacken
75	Band

76 Umlenkrolle
 77 Umlenkrolle
 78 Umlenkrolle
 79 Umlenkrolle
 80 Sektor
 81 Sektor
 82 Sektor
 R Bewegungsrichtung

Patentansprüche

1. Werkstückzuführeinrichtung (10) für eine Schleifmaschine (1) mit zumindest einem Bearbeitungsbereich (2, 3), wobei die Werkstückzuführeinrichtung (10) folgendes umfasst:

- einen beweglich gelagerten Werkstückträger (20) mit einer Anzahl von Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) für jeweils ein Werkstück (5), wobei die Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) bezogen auf eine Bewegungsrichtung (R) des Werkstückträgers (20) beabstandet zueinander am Werkstückträger (20) angeordnet sind,
- einen an einer ersten Position (31) vorgesehenen oder angeordneten Werkstückbeschicker (30) zum Bestücken von an der ersten Position (31) vorbeigeführten Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) mit jeweils einem Werkstück (5),
- einen an einer zweiten Position (41) vorgesehenen oder angeordneten zweiten Werkstückbeschicker (40) zum Bestücken von an der zweiten Position (41) vorbeigeführten Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) mit jeweils einem Werkstück (5), wobei die zweite Position (41) in Bewegungsrichtung (R) des Werkstückträgers (20) von der ersten Position (31) beabstandet ist.

2. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach Anspruch 1, ferner mit einem an einer dritten Position (51) vorgesehenen oder angeordneten dritten Werkstückbeschicker (50) zum Bestücken von an der dritten Position (51) vorbeigeführten Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) mit jeweils einem Werkstück (5), wobei die dritte Position (51) in Bewegungsrichtung des Werkstückträgers (20) von der ersten Position (31) und von der zweiten Position (41) beabstandet ist.

3. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Abstand zwischen der ersten Position (31) und der zweiten Position (41) in Bewegungsrichtung größer ist als ein Abstand zwischen benachbart in Bewegungsrichtung (R) vorgesehener Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) des Werkstückträgers (20).

4. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der

vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einer der Werkstückbeschicker (30, 40, 50) einen Schieber (34) und einen hiermit gekoppelten Aktor (35) aufweist, um ein einzelnes Werkstück (5) in eine der Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) zu verlagern.

5. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ferner einen Sensor (62) aufweist, mittels welchem eine Position oder Stellung des Werkstückträgers (20) bestimmbar ist.

6. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ferner eine Steuerung (60) aufweist, die mit zumindest einem der Werkstückbeschicker (30, 40, 50) gekoppelt ist und welche dazu ausgestaltet ist, den zumindest einen Werkstückbeschicker (30, 40, 50) in Abhängigkeit einer Position oder Stellung des Werkstückträgers (20) zum Verlagern eines Werkstücks (5) in eine zugehörige Werkstückaufnahme (21, 22, 23, 24) zu aktivieren.

7. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach Anspruch 6, wobei die Steuerung (60) mit jedem der Werkstückbeschicker (30, 40, 50) gekoppelt und dazu ausgestaltet ist, die einzelnen Werkstückbeschicker (30, 40, 50) in Abhängigkeit der Position oder Stellung des Werkstückträgers (20) und/oder untereinander abgestimmt zu aktivieren.

8. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Steuerung dazu ausgebildet ist, die Werkstückbeschicker (30, 40, 50) zeitlich synchron, einander abwechselnd oder in einer alternierenden Reihenfolge zeitlich versetzt zueinander zu aktivieren.

9. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Werkstückträger (20) eine drehbar gelagerte Transport- oder Trägerscheibe (26) aufweist und wobei die Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) an einem Außenrand (27) der Trägerscheibe (26) angeordnet oder ausgebildet sind.

10. Werkstückzuführeinrichtung (10) nach Anspruch 9, wobei der erste und der zweite Werkstückbeschicker (30, 40, 50) in Umfangsrichtung der Trägerscheibe (26) versetzt zueinander angeordnet sind.

11. Schleifmaschine (1) mit zumindest einem ersten Bearbeitungsbereich (2, 3) in welchem ein Schleifwerkzeug (4, 6) drehbar angeordnet ist und mit einer Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Werkstückträger (20) der Werkstückzuführeinrichtung (10) zumindest abschnittsweise in den ersten Bearbei-

tungsbereich (2, 3) hineinragt.

- 12.** Verfahren zur Zuführung von Werkstücken (5) für einen mittels einer Schleifmaschine (1) durchzuführenden Schleifprozess unter Verwendung einer Werkstückzuführeinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10. 5
- 13.** Verfahren nach Anspruch 12, wobei der erste Werkstückbeschicker (30) und der zweite Werkstückbeschicker (40) mittels einer Steuerung (60) in Abhängigkeit einer Position oder Stellung des Werkstückträger (20) zeitlich synchron oder zeitlich versetzt zueinander zum Bestücken einzelner Werkstückaufnahmen (21, 22, 23, 24) des Werkstückträgers (20) aktiviert werden. 10 15
- 14.** Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei der Werkstückträger (20) kontinuierlich bewegt wird. 20
- 15.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, wobei der Werkstückträger (20) in eine Anzahl Sektoren (80, 81, 82) unterteilt ist, die jeweils eine Anzahl n an Werkstückaufnahmen (21, 22, 23) aufweisen, wobei die Anzahl n an Werkstückaufnahmen (21, 22, 23) eines jeden Sektors (80, 81, 82) der Anzahl an Werkstückbeschickern (30, 40, 50) der Werkstückzuführeinrichtung (10) entspricht. 25 30 35 40 45 50 55

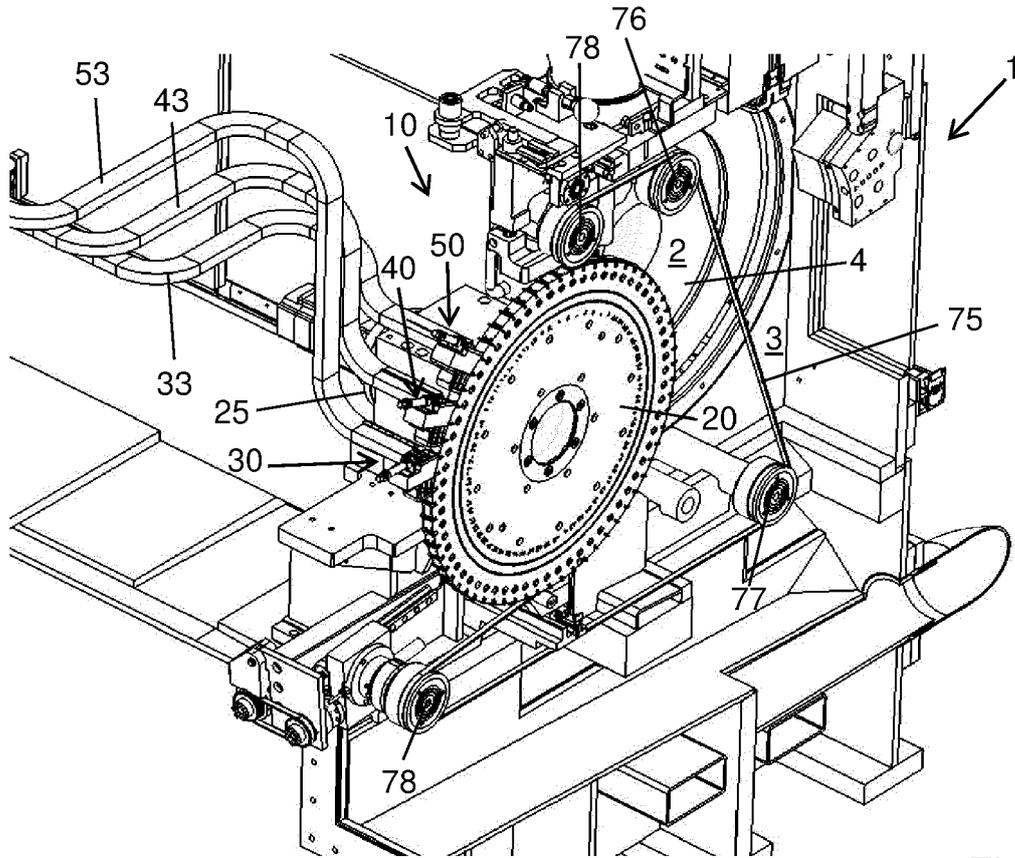


Fig. 1

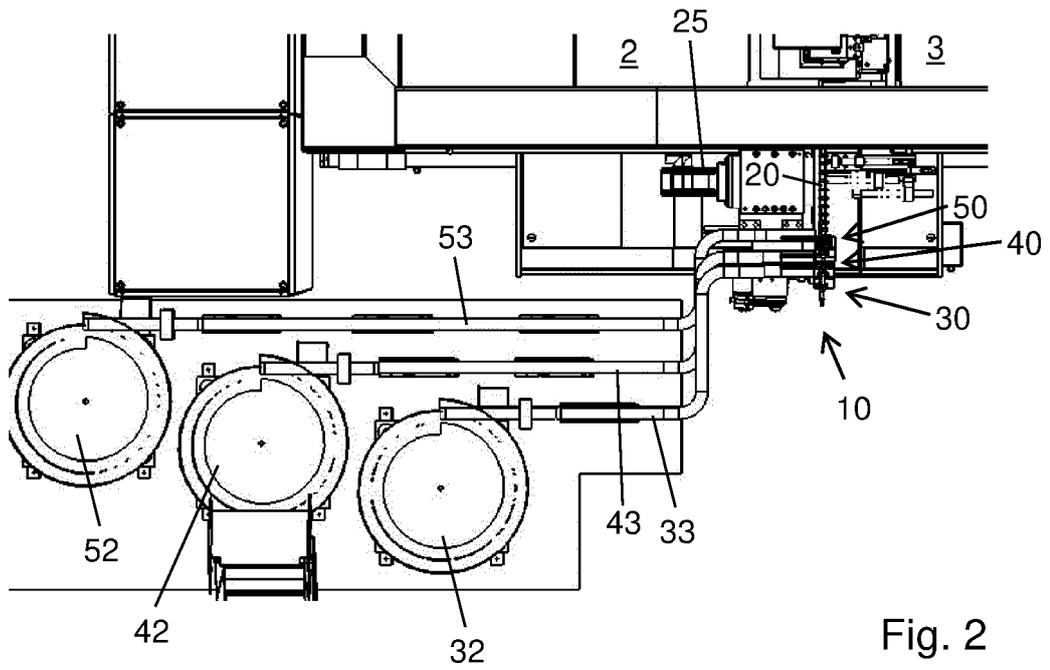


Fig. 2

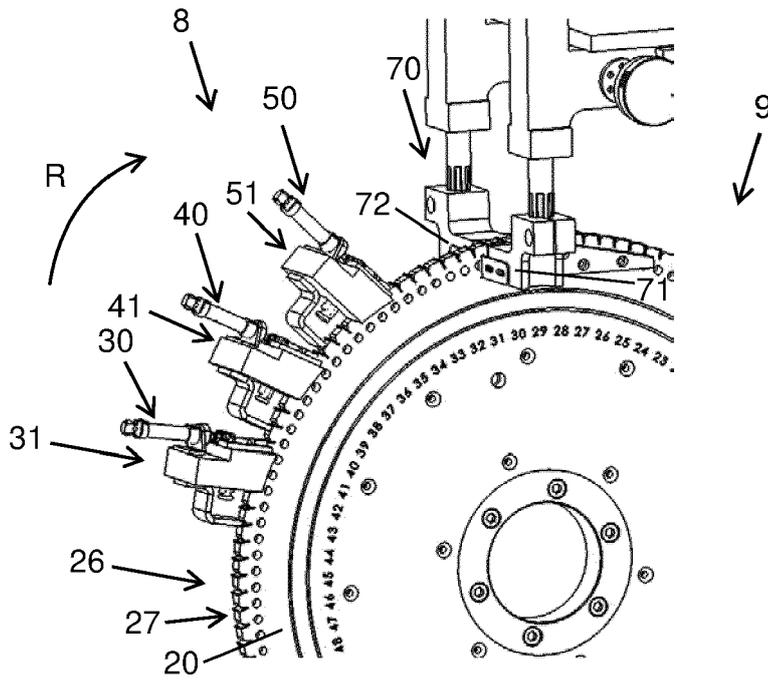


Fig. 3

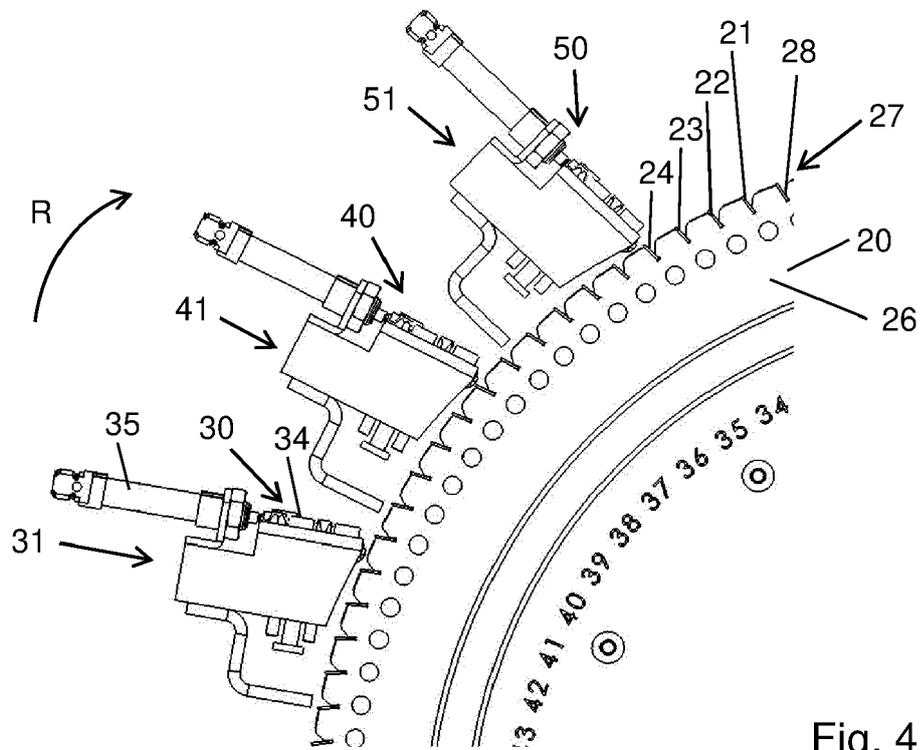


Fig. 4

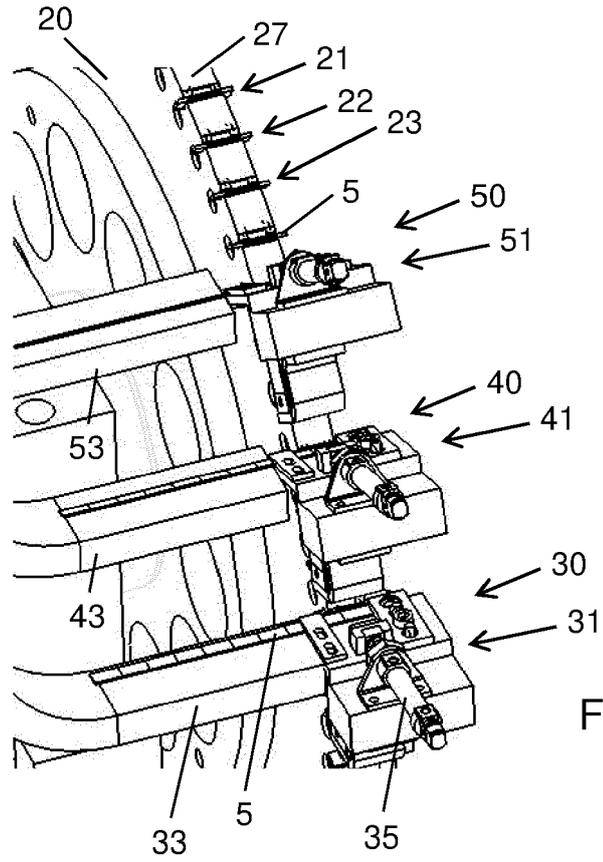


Fig. 5

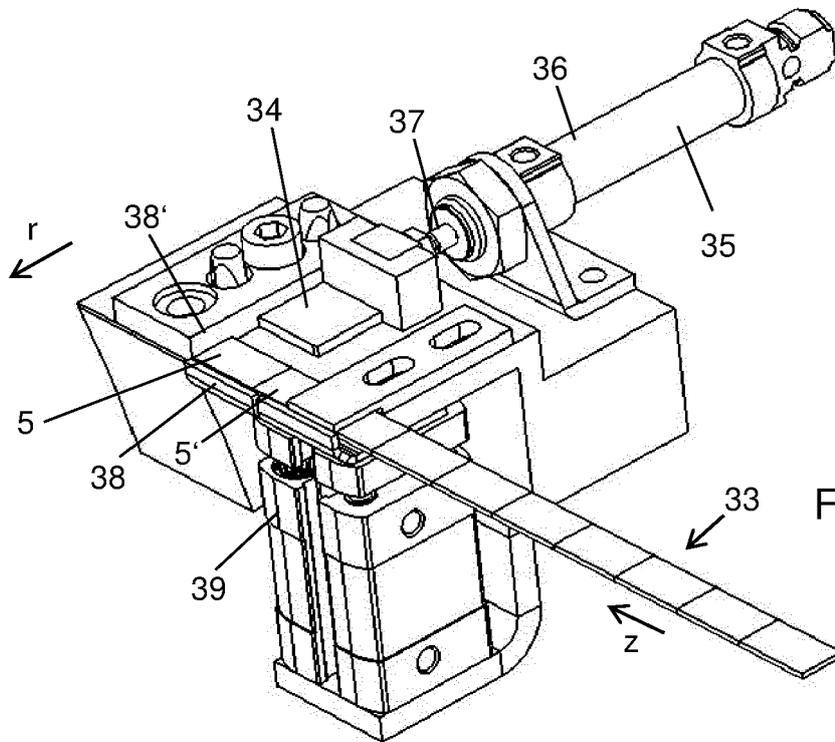


Fig. 6

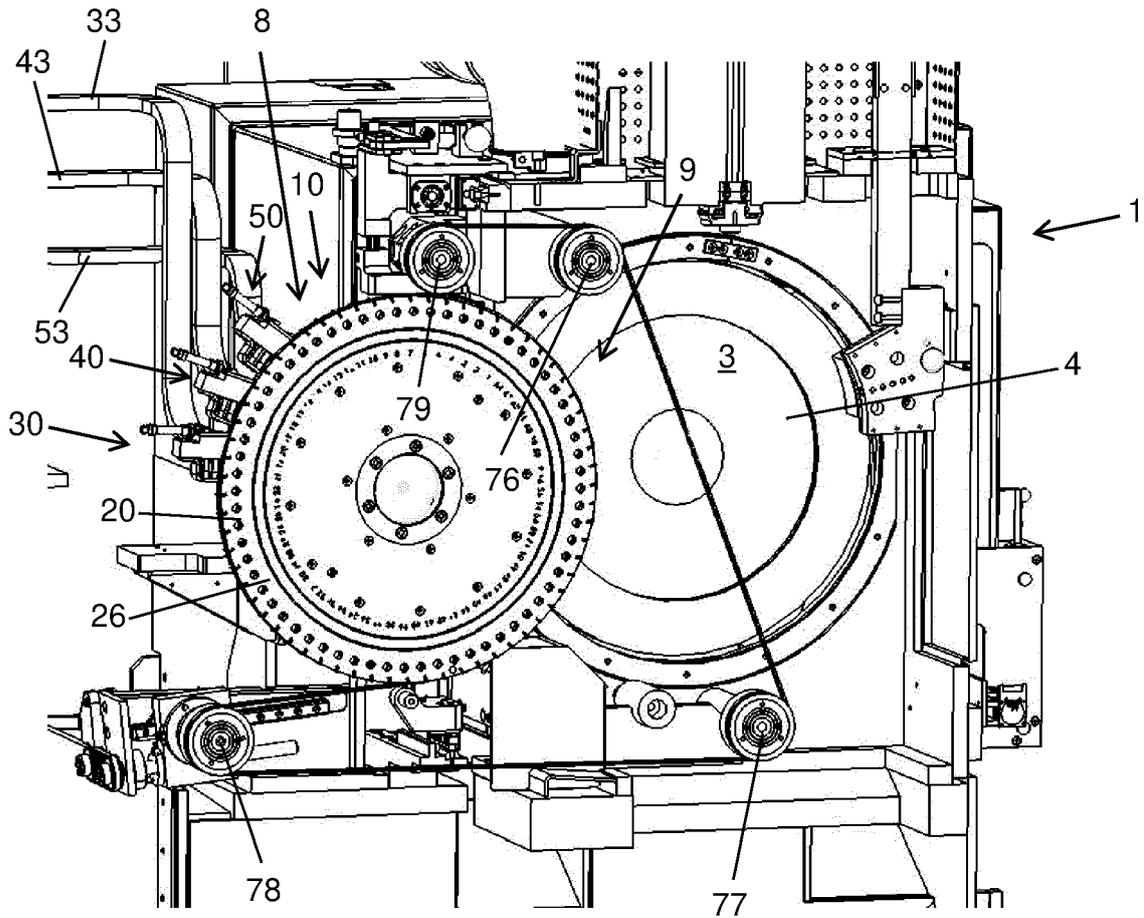


Fig. 7

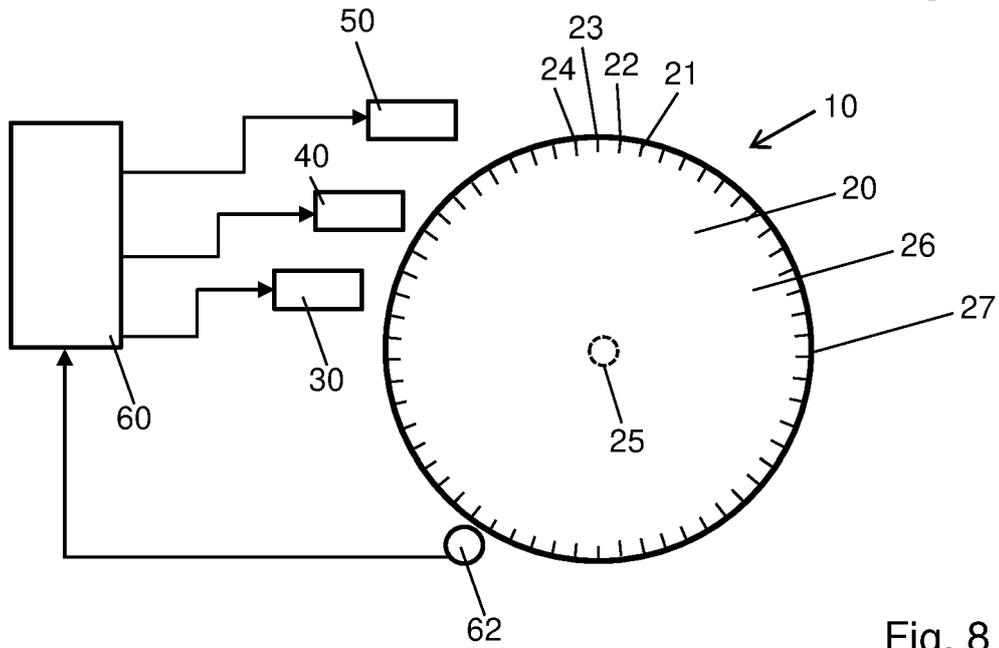


Fig. 8

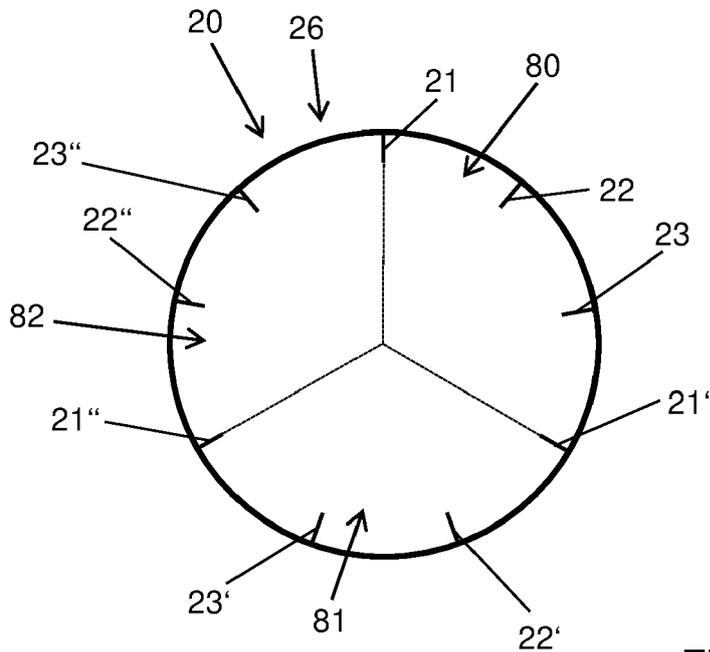


Fig. 9

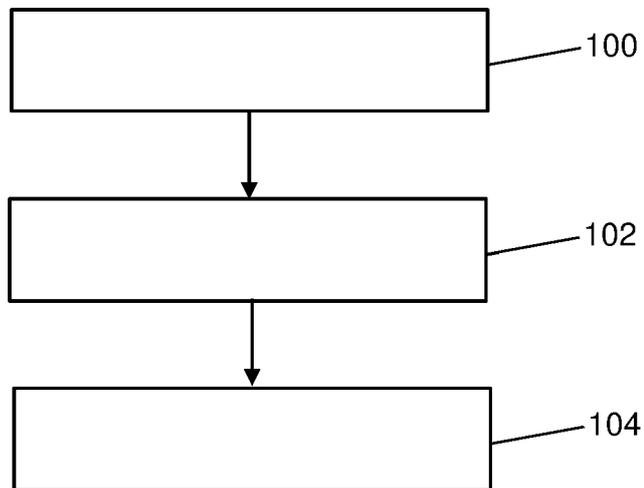


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 18 7671

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)
X	DE 10 2013 206655 B3 (WAFIOS AG [DE]) 26. Juni 2014 (2014-06-26) * Absätze [0023] - [0028], [0050] - [0054]; Abbildungen 1,3 * -----	1-15	INV. B24B41/00 B24B27/00
A	DE 37 42 953 A1 (HAHN & KOLB [DE]) 29. Juni 1989 (1989-06-29) * Spalte 9, Zeile 60 - Spalte 10, Zeile 10; Abbildung 8 * -----	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2021	Prüfer Koller, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 18 7671

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.

14-12-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013206655 B3	26-06-2014	DE 102013206655 B3 EP 2826734 A1	26-06-2014 21-01-2015
15	DE 3742953 A1	29-06-1989	KEINE	
20				
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

- DE 4027633 A1 [0002]