



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 964 329 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2022 Patentblatt 2022/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 23/00 ^(2006.01) **B24D 9/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21190647.4

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 23/005; B24D 9/085

(22) Anmeldetag: 10.08.2021

(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

(30) Priorität: 25.08.2020 DE 102020122115

(71) Anmelder: **ASIS GmbH Automation Systems & Intelligent Solutions**
84036 Landshut (DE)

(72) Erfinder: **MULTHAMMER, Hans-Jürgen**
84036 Landshut (DE)

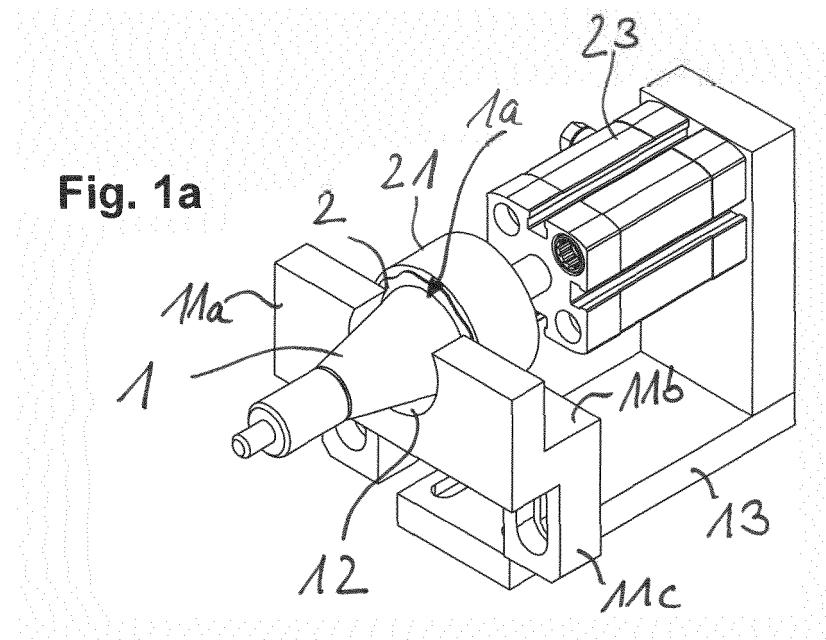
(74) Vertreter: **von Tietzen und Hennig, Nikolaus**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUSTAUSCH EINER SCHLEIFSCHEIBE ODER SCHLEIFBLÜTE EINER ROBOTERGESTÜTZTEN SCHLEIFMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe oder Schleifblüte von einem Schleifteller einer robotergestützten Schleifmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Korpus mit einer auf den Schleifteller der Schleifmaschine abgestimmten Öffnung zur Durchführung des Schleiftellers aufweist und einen Stempel

mit Anschlagsfläche umfasst, wobei Korpus bzw. Öffnung und Stempel mittels Aktor derart aufeinander zustellbar sind, so dass ein über den Rand eines durch die Öffnung durchgeföhrten Schleiftellers überstehender äußerer Schleifscheiben- bzw. Schleifblütenbereich zwischen Korpuswand und Anschlagsfläche des Stempels klemmbar ist.

Fig. 1a



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe bzw. Schleifblüte von einem Schleifteller einer robotergestützten Schleifmaschine.

[0002] Schleifmaschinen werden zum Bearbeiten verschiedener Materialien eingesetzt. Ein bedeutsames Anwendungsgebiet ist die Automobilfertigung. Dort ist es notwendig, den aufgebrachten Lack der Fahrzeugkarosserie per Schleif- und Polierverfahren nachzubearbeiten, um bspw. Staubeinschließungen im Lack effektiv zu beseitigen. Die Nachbearbeitung erfolgt in der Praxis bereits teilautomatisiert mittels robotergesteuerter Schleifmaschinen.

[0003] Derartige Schleifmaschinen umfassen einen Manipulator, dessen Bewegungen mittels Aktoren steuerbar ist. Am Ende des Manipulators ist ein um seine Achse rotierender Schleifteller zur Aufnahme einer Schleifscheibe oder Schleifblüte gelagert. Während des Schleifprozesses kommt es zur üblichen Abnutzung der Schleifscheibe oder -blüte, sodass diese in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden muss. Dazu ist die Schleifscheibe lösbar, insbesondere über eine Klettverbindung mit dem Schleifteller verbunden, sodass diese nach Verbrauch problemlos abgenommen und durch eine neue Schleifscheibe ersetzt werden kann. Bislang erfolgt der Austausch verbrauchter Schleifscheiben oder -blüten in der Fertigung der Automobilhersteller meist manuell, was die Stillstandzeit der Anlage erhöht. Es besteht daher der Wunsch nach einem automatischen Austausch der Schleifscheibe.

[0004] Ein solches System ist beispielsweise aus der EP 2 842 689 B1 bekannt. Bei der dortigen Vorrichtung werden sogenannte Abnahmefinger vorgesehen, die in entsprechende Ausnehmungen am Außenrand des Schleiftellers zum Hintergreifen der aufgenommenen Schleifscheibe eintauchen. Dadurch kann letztere vom Schleifteller abgezogen werden. Der Nachteil einer solchen Vorrichtung ist jedoch darin zu sehen, dass der Aufbau mit separaten Abnahmefingern verhältnismäßig kompliziert und aufwändig ist. Zudem erfordert diese Vorgehensweise spezielle Modifikationen des Schleiftellers sowie der aufgenommenen Schleifscheibe.

[0005] Dies bekräftigt den Wunsch nach einer einfacheren Lösung zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe/Schleifblüte von einem Schleifteller einer robotergestützten Schleifvorrichtung.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäß wird hier vorgeschlagen, die Vorrichtung mit einem Korpus auszustatten, der eine auf den Schleifteller der Schleifvorrichtung abgestimmte Öffnung aufweist. Die Öffnung ist durchgängig von einer Seite des Korpus zur anderen Seite und dient zur Durchführung des Schleiftellers. Zudem umfasst die Vorrich-

tung einen Stempel mit Anschlagsfläche. Dabei ist wenigstens der Korpus oder der Stempel mittels Aktor bewegbar an der Vorrichtung gelagert, so dass der Stempel und dessen Anschlagsfläche dem Korpus und der darin vorgesehenen Öffnung angenähert werden kann. Bevorzugt ist es, wenn der Stempel mittels eines Aktors auf den Korpus bzw. dessen Öffnung zustellbar ist. Es spricht jedoch nichts dagegen, den Korpus mittels Aktor auf den stationären Stempel zuzustellen. Theoretisch könnten sich sowohl Stempel als auch Korpus mittels Aktor verschieben lassen.

[0008] Die Öffnung kann als geschlossene Öffnung ausgeführt sein, der Schleifteller ist dann von der einen Korpusseite durch die Öffnung zur andere Korpusseite durchzuführen. Die Öffnung muss umfangseitig nicht zwingend geschlossen sein. Bei entsprechender umfangseitiger Öffnung muss der Schleifteller nicht zwingend in axialer Richtung durchgeführt werden, sondern lässt sich alternativ auch über die Umfangsöffnung einsetzen.

[0009] Eine Voraussetzung für die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass eine auf dem Schleifteller aufgenommene Schleifscheibe bzw. Schleifblüte zumindest geringfügig über den Umfang des Schleiftellers hinausragt. Dieser überstehende Bereich der Schleifscheibe lässt sich dann durch Zustellung entweder des Stempels auf die Korpusöffnung oder Zustellung des Korpus auf den Stempel zwischen Stempelanschlagsfläche und der die Öffnung umgebenden Korpuswand klemmen. Wird der Schleifteller anschließend aus der Öffnung zurückgezogen, lässt sich die Schleifscheibe bzw. Schleifblüte vom Schleifteller abziehen.

[0010] Der Aktor zur Zustellung des Stempels und/oder des Korpus kann ein Linearantrieb sein, insbesondere in Form eines Stellzylinders. Vorstellbar sind jedoch anderweitige Antriebsarten, die einzige Voraussetzung besteht darin, dass die Anschlagsfläche des Stempels auf den durch die Öffnung durchgeföhrten Schleifteller zustellbar ist, und zwar derart, dass ein überstehender Schleifscheiben- bzw. Schleifblütenbereich zwischen Korpuswand und Anschlagsfläche des Stempels klemmbar ist.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann der Stempel durch eine zylindrische Scheibe gebildet sein. Die dem Korpus zugewandte Scheibenseite bildet die Anschlagsfläche. An der gegenüberliegenden Scheibenseite greift bevorzugt der Aktor an, insbesondere ist das freie Ende der Stellstange eines Stellzylinders mit dieser Seite der Scheibe verbunden.

[0012] Die Korpusöffnung kann vorteilhafterweise als kreisrunde Öffnung ausgeführt sein. Idealerweise ist die Formgebung der Öffnung der Form des Schleiftellers nachempfunden. Der Durchmesser der Korpusöffnung ist bevorzugt etwas größer als der Durchmesser des Schleiftellers gewählt, so dass letzterer problemlos durch die Öffnung durchgeführt werden kann. Bei konusförmigen Schleiftellern mit variierendem Durchmesser muss

der Durchmesser der Korpusöffnung an den größten Durchmesser des Schleiftellers, in Regel an den Durchmesser der stirnseitigen Aufnahmefläche zur Befestigung des Schleifpapiers bzw. der Schleifblüte, angepasst sein. Insbesondere muss der Durchmesser der Öffnung mindestens so groß sein, wie der Durchmesser im Bereich der Stirnfläche des Schleiftellers.

[0013] Darüber hinaus ist vorgesehen, dass der Durchmesser der Korpusöffnung kleiner als der Durchmesser der aufgenommenen Schleifscheibe bzw. Schleifblüte gewählt ist. Die zugestellte Anschlagsfläche des Stempels deckt daher nicht nur die Korpusöffnung ab, sondern kontaktiert einen die Öffnung bildenden Wandbereiche des Korpus. Zwischen diesem Wandbereich und der Anschlagsfläche des Stempels lässt sich somit ein über den Schleifteller überstehender Rand der Schleifscheibe bzw. der Schleifblüte einklemmen.

[0014] Nach dem automatischen Abziehen der Schleifscheibe mittels der Vorrichtung muss im Rahmen einer Vollautomatisierung auch sichergestellt sein, dass die Schleifscheibe/Schleifblüte tatsächlich vollständig abgezogen werden konnte. Zu diesem Zweck ist die Vorrichtung idealerweise um eine Prüfvorrichtung erweitert, die nach dem automatischen Abziehen der Schleifscheibe/-blüte automatisiert prüfen kann, ob diese vollständig abgezogen wurde. Ein solches Messverfahren kann beispielsweise druckbasiert sein, bei diesem der Schleifteller, insbesondere die stirnseitige Schleifscheibenaufnahme mit Druckluft oder Unterdruck beaufschlagt wird. Dabei wird ausgenutzt, dass der an sich hohle Schleifteller durch eine aufgenommene Schleifblüte/Schleifscheibe verschlossen wird. Beaufschlagt man den stirnseitigen Bereich des Schleiftellers nun mit Druckluft oder Unterdruck, so lässt sich mittels Drucksensor zuverlässig erfassen, ob der Hohlraum durch eine Schleifscheibe/Schleifblüte verschlossen ist oder nicht.

[0015] Alternative Messverfahren sind ebenso denkbar, bspw. ein optisches Messverfahren.

[0016] Arbeitet die Prüfeinheit druckbasiert, so kann eine Prüfplatte vorgesehen sein, auf diese der Schleifteller mit seiner stirnseitigen Aufnahmefläche stellbar ist. Durch eine in die Platte integrierte Druckdüse kann dann ein definierter Luftdruck in Richtung des Schleiftellers geblasen werden oder ein entsprechender Unterdruck erzeugt werden. Ein im Bereich der Prüfplatte angeordneter Sensor erfassst die Druckverhältnisse, die sich abhängig davon, ob eine Schleifscheibe oder -blüte am Teller aufgenommen ist, ändern können.

[0017] Neben einer Vorrichtung zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe/Schleifblüte ist im Sinne der Vollautomatisierung des gesamten Schleifprozesses auch die automatische Aufnahme einer neuen Schleifscheibe/Schleifblüte von Bedeutung. Erfindungsgemäß wird dazu ein Speichermagazin vorgeschlagen, das die Aufnahme mehrerer aufeinander gestapelter Schleifscheiben/Schleifblüten zulässt. Das Magazin umfasst eine ausreichend groß dimensionierte Öffnung, durch diese der Schleifteller zur Entnahme einer neuen Schleif-

scheibe/Schleifblüte einbringbar ist.

[0018] Denkbar ist eine Ausführung des Speichermagazins als zylindrischer Behälter, der stirnseitig für die Einbringung des Schleiftellers offen ist. Im Behälterinnenraum lassen sich mehrere Schleifscheiben/Schleifblüten in axialer Richtung aufeinanderstapeln. Wie bereits einleitend beschrieben wurde, haften Schleifblüten/Schleifscheiben auf Grund geeigneter Klebemittel am Schleifteller. Üblich ist die Haftung durch Klettverbindung. Dadurch bedingt kann es jedoch auch bei der Stapelung der Schleifscheiben/Schleifblüten aufeinander zu einer Haftung untereinander kommen. Um dies zu verhindern wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, einzelnen benachbarten Schleifscheiben/Schleifblüten untereinander durch eingebrachte Trennmittel voneinander zu separieren. Erfindungsgemäß wird dazu ein bürstenartiges Trennmittel eingesetzt, dessen einzelne Büsten zwischen aufeinandergestapelte Schleifscheiben/-blüten eingreifen, sodass dass diese bei der Aufnahme der obersten Schleifscheibe/Schleifblüte nicht aneinander haften bleiben oder verrutschen.

[0019] Stattdessen können diese auch über den Umfang des Behälters verteilt angeordnet sein, so dass pro aufeinanderliegenden Schleifblüten/-scheiben mehrere Einzeltrennmittel von unterschiedlichen Positionen aus eingreifen. Die mehreren Trennmittel können rotationssymmetrisch zur Axialachse des Magazins angeordnet sein. Vorzugsweise werden genau drei Trennmittel vorgesehen, diese rotationssymmetrisch zur Axialachse des Magazins angeordnet sind.

[0020] Von der Erfindung umfasst ist ebenso ein System zum automatischen Wechsel von Schleifscheiben/Schleifblüten an einem Schleifteller einer Schleifmaschine. Das System umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zum automatischen Abziehen der Schleifblüten/Schleifscheiben sowie das erfindungsgemäße Speichermagazin. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf erneute Ausführungen zu den Einzelbestandteilen verzichtet.

[0021] Darüber hinaus ist von der Erfindung auch eine vollständige Schleifanlage umfasst, bestehend aus wenigstens einem Schleifroboter mit entsprechendem Schleifteller sowie einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung und/oder einem Speichermagazin gemäß der vorliegenden Erfindung. Für das Schleifsystem ergeben sich demnach dieselben Vorteile und Eigenschaften, wie sie bereits vorstehend anhand der einzelnen Komponenten erläutert wurden. Auf eine wiederholende Beschreibung wird aus diesem Grund verzichtet.

[0022] Ein wesentliches Merkmal des Schleifsystems besteht darin, dass der Schleifteller die Aufnahme einer Schleifscheibe oder Schleifblüte mittels Klettverbindung ermöglicht. Dies gewährleistet eine ausreichend stabile Verbindung zwischen Schleifscheibe/Schleifblüte und Schleifteller, ermöglicht jedoch gleichermaßen ein automatisches Abziehen der Schleifscheibe/Schleifblüte vom Schleifteller des Schleifroberters sowie das automatisierte Aufnehmen eines Ersatzes.

[0023] Ein weiteres Kennzeichen des Schleifsystems besteht darin, dass der Durchmesser der Schleifscheibe/Schleifblüte größer ist als der Durchmesser des Schleiftellers, sodass hierdurch ein überstehender Rand der Schleifscheibe oder Schleifblüte entsteht, der durch die Vorrichtung zum automatischen Abziehen der Schleifscheibe/Schleifblüte einklemmbar ist.

[0024] Neben den erfindungsgemäßen Vorrichtungen sowie Systemen betrifft die vorliegende Erfindung ebenso ein Verfahren zum automatischen Abziehen und gegebenenfalls Wechseln einer Schleifscheibe vom Schleifteller einer robotergestützten Schleifmaschine. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass dieses auf Grundlage der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgeführt wird. Einzelne Verfahrensschritte lassen sich wie folgt ausführen:
Zunächst wird der Schleifteller durch die Öffnung des Korpus durchgeführt beziehungsweise in sonstiger Weise eingesetzt, sodass der Schleifteller beziehungsweise die aufgenommene Schleifscheibe/Schleifblüte auf einer Seite der Öffnung zumindest teilweise aus der Öffnung heraussteht. Im Anschluss wird der Stempel der Vorrichtung in Richtung des Schleiftellers zugestellt, sodass ein über den Rand des Schleiftellers überstehender Bereich der Schleifscheibe/Schleifblüte zwischen Korpus und Stempel geklemmt wird. Dieser Schritt kann ebenso durch eine Zustellung des Korpus zusammen mit dem Schleifteller auf die Anschlagsfläche des Stempels umgesetzt sein. Anschließend kann der Schleifteller aus der Öffnung in Axialrichtung herausgezogen werden, sodass sich die Schleifscheibe/Schleifblüte vom Schleifteller trennt.

[0025] Optional kann vorgesehen sein, dass während des Herausziehens gleichzeitig eine Vertikalbewegung des Schleiftellers ausgeführt wird, um die Haftverbindung, vorzugsweise eine Klettverbindung, schneller aufzubrechen.

[0026] Im Nachgang kann der Schleifteller die Prüfvorrichtung anfahren, um das ordnungsgemäße Ablösen der Schleifscheibe/Schleifblüte abzufragen. Im positiven Fall kann der Schleifteller in das Speichermagazin eingefahren werden, um eine neue Schleifscheibe/Schleifblüte zu entnehmen.

[0027] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen nachfolgend anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figuren 1a - 1d: unterschiedliche perspektivische Darstellungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abziehen einer Schleifscheibe von einem Schleifteller,

Figur 2: eine Darstellung der druckluftbasierten Prüfeinheit,

Figur 3: eine Draufsicht sowie perspektivi-

sche Seitenansicht des erfindungsgemäßen Speichermagazins zu Schleifblüten und

5 Figuren 4: eine Schnittdarstellung des Speichermagazins mit eingeführtem Schleifteller.

[0028] Die Darstellungen der Figuren 1a- 1d zeigen 10 unterschiedliche Ansichten der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum automatisierten Abziehen einer Schleifblüte 2 von einem Schleifteller 1. Figur 1a zeigt insbesondere eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung. Die Vorrichtung umfasst eine Basisplatte 13, an dieser endseitig eine Vertikalplatte 14 angeordnet sind. Gegenüberliegend zur Vertikalplatte 14 befindet sich der Korpus 11 mit der Korpusöffnung 12 für die Aufnahme bzw. Durchführung eines Schleiftellers 1 einer hier nicht näher dargestellten Schleifmaschine.

[0029] Der Korpus 11 setzt sich aus einem ersten plattenartigen Vertikalabschnitt 11a, einem Horizontalabschnitt 11b sowie einem zweiten plattenartigen Vertikalabschnitt 11c zusammen. Der erste Vertikalabschnitt 11a umfasst hierbei die Korpusöffnung 12, die nach oben 20 zum Plattenende hin umfangsseitig geöffnet ist. Die Öffnung 12 könnte alternativ aber auch umfänglich geschlossen sein.

[0030] Der Durchmesser des konusartigen Schleiftellers 1, an dessen Stirnseite 1a mittels Klettverschluss 30 eine Schleifblüte 2 aufgenommen ist, ist kleiner als der Durchmesser der Öffnung 12, sodass der Schleifteller 2 entweder in axialer Richtung durch die Öffnung 12 durchgeführt oder von oben eingesetzt werden kann.

[0031] Wie sich ebenso der Figur 1a entnehmen lässt, 35 ist die Schleifblüte 2 flächenmäßig größer als die stirnseitige Aufnahmefläche des Schleiftellers 1 dimensioniert, sodass ein gewisser Rand der Schleifblüte 2 über den Umfang des Schleiftellers 1 übersteht. Gleichzeitig ist der Durchmesser der Schleifblüte 2 auch größer gewählt, als der Durchmesser der Korpusöffnung 12, so 40 dass der überstehende Rand auch über die Öffnung 12 übersteht.

[0032] Auf der der Stirnseite des Schleiftellers 1 gegenüberliegenden Seite ist ein Aktor 23 angeordnet, der 45 von der zweiten Vertikalplatte 14 getragen wird. Der Aktor ist hier als Zylinder ausgeführt, dessen Zylinderstange 24 linear in Richtung der Korpusöffnung 12 ausfahrbar ist. Am freien Ende der Zylinderstange 24 ist ein Stempel 21 in Form einer zylindrischen Scheibe montiert. Der Stempel 21 weist eine Anschlagsfläche 21a auf, die in 50 Richtung der Öffnung 12 des Korpus 11 zustellbar ist, sodass der überstehende Rand der Schleifblüte 2 zwischen Korpusfläche 11a und Anschlagsfläche 21a des Stempels 21 geklemmt werden kann.

[0033] Ist der überstehende Bereich der Schleifblüte 2 55 geklemmt, kann der Schleifteller 1 nach hinten aus der Öffnung 12 gezogen werden, während er gleichzeitig in Vertikalrichtung bewegt wird, sodass sich die Schleifblü-

te 2 besonders einfach vom Schleifteller 1 löst.

[0034] Die Darstellung der Figur 2 zeigt die Prüfeinheit der Vorrichtung, um den Zustand des Schleiftellers abzufragen, das heißt ob eine Schleifblüte 2 dort aufgenommen ist oder nicht.

[0035] Die Prüfeinheit besteht aus einer Prüfplatte 30, die eine Druckluftzuführung 31 vorsieht. Ferner ist ein Sensor 35 im Bereich der Prüfvorrichtung 30 angeordnet. Der Schleifteller 1 wird hierbei von oben auf die Oberfläche der Prüfplatte 31 zugestellt, sodass sich die Stirnseite des Schleiftellers 1 auf der Oberfläche der Prüfplatte 31 absetzt. Der Schleifteller 1 wird sodann über die Druckluftzuführung 31 der Prüfplatte mit Druckluft beaufschlagt. Über den Drucksensor kann dann festgestellt werden, ob am Schleifteller 1 noch eine Schleifblüte 2 haftet oder nicht.

[0036] In den Figuren 3a, 3b sind unterschiedliche Darstellungen eines Speichermagazins für die Speicherung einer Vielzahl von Schleifblüten 2 dargestellt. Das Magazin besteht im Wesentlichen aus einem zylindrischen Behälter 40, der in Axialrichtung am äußereren Umfang insgesamt drei Längsnuten 41 vorsieht. Im Bereich dieser Längsnuten 41 sind auskragende Konsolen 42 angeordnet, die zur Aufnahme geeigneter Trennmittel dienen. Als Trennmittel werden hier Bürstenelemente eingesetzt, deren Bürstenhalter 50 auf den Konsolen 42 montiert sind. Die einzelnen Bürstenfasern 51 erstrecken sich dann durch die Nuten 41 in den zylindrischen Innenraum des Speichers 40, sodass diese zwischen axial aufeinander gestapelten Schleifblüten 2 als Trennmittel liegen können.

[0037] Wie es insbesondere der Figur 3a zu entnehmen ist, sind diese Trennmittel 50, 51 rotationssymmetrisch zur axialen Achse des Speichersystems angeordnet, wodurch eine gute Trennung zwischen benachbarten Schleifblüten 2 erreicht wird. Das Prinzip der Trennung wird besser in der Schnittdarstellung der Figur 4 verdeutlicht. Diese zeigt einen Axialschnitt durch das Speichersystem 40 mit einer Vielzahl in axialer Richtung aufeinander gestapelter Schleifblüten 2. Ebenso ist hier ein entsprechendes Trennmittel 50 mit einzelnen Bürstenelementen 51 erkennbar. Die einzelnen Bürstenelemente 51 sind durch die Nut 41 durchgeführt und liegen somit zwischen benachbarten Schleifblüten 2, sodass diese zumindest randseitig voneinander getrennt sind. In der Darstellung ist ebenso der Schleifteller 1 des Schleifsystems gezeigt, der von oben in den zylindrischen Speicherbehälter 40 eingeführt wird, um über die Klettverbindung die oberste Schleifblüte 2 aufzunehmen. Durch die Trennung der obersten Schleifblüte 2 von der darunterliegenden Schleifblüte mittels der Trennmittel 51 ist somit sichergestellt, dass beim Herausheben der obersten Schleifblüte 2 alle weiteren Schleifblüten korrekt in Position bleiben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe oder Schleifblüte von einem Schleifteller einer robotergestützten Schleifmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Korpus mit einer auf den Schleifteller der Schleifmaschine abgestimmten Öffnung zur Durchführung des Schleiftellers aufweist und einen Stempel mit Anschlagsfläche umfasst, wobei Korpus bzw. Öffnung und Stempel mittels Aktor derart aufeinander zustellbar sind, so dass ein über den Rand eines durch die Öffnung durchgeführten Schleiftellers überstehender äußerer Schleifscheiben- bzw. Schleifblütenbereich zwischen Korpuswand und Anschlagsfläche des Stempels klemmbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korpus und/oder Stempel mittels Aktor linear zustellbar ist, wobei als Aktor vorzugsweise ein Stellzylinder eingesetzt wird.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagsfläche des Stempels durch die dem Korpus zugewandte Oberfläche einer zylindrische Scheibe gebildet ist, und deren gegenüberliegende Seite mit dem Aktor, insbesondere der Stellstange des Stellzylinders verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung des Korpus eine kreisrunde Öffnung ist, deren Durchmesser größer als der Durchmesser des Schleiftellers jedoch kleiner als der Durchmesser der Schleifscheibe bzw. Schleifblüte ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsquerschnitt der Öffnung des Korpus kleiner als die Anschlagsfläche ist, insbesondere ist der Durchmesser der Öffnung kleiner als der Durchmesser der Anschlagsfläche.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Prüfeinheit mit Druckluft- oder Unterdruckzuführung und Drucksensor umfasst, wobei mittels der Druckluft- oder Unterdruckzuführung und dem Drucksensor bestimmt ist, ob am Schleifteller eine Schleifscheibe bzw. Schleifblüte anhaftet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfvorrichtung eine Prüfplatte mit integrierter Druckluft- oder Unterdruckzufuhr umfasst, auf diese der Schleifteller aufsetzbar ist, um der Stirnseite des Schleiftellers Druckluft oder ein Unterdruck zuzuführen.

8. Speichermagazin zur Speicherung von Schleifscheiben oder Schleifblüten für eine robotorgestützte Schleifvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magazin einen zylindrischen Behälter umfasst, der im Bereich der Zylinderwandung ein oder mehrere bürstenartige Trennmittel umfasst, um aufeinander gestapelte Schleifscheiben bzw. Schleifblüten voneinander zu trennen. 5
9. Speichermagazin nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, insbesondere drei bürstenartige Trennmittel vorgesehen sind, die rotationssymmetrisch zur Axialachse des Speicherma- 10
gazins angeordnet sind. 15
10. System zum automatischen Wechseln der Schleifscheibe oder Schleifblüte einer robotorgesteuerten Schleifmaschine, umfassend wenigstens eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und wenigstens ein Speichermagazin gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9. 20
11. Schleifsystem umfassend wenigstens eine robotorgesteuerte Schleifmaschine sowie eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder ein Speichermagazin nach einem der Ansprüche 8 oder 9. 25
12. Schleifsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifteller die Aufnahme einer Schleifscheibe oder Schleifblüte mittels Klettverbin- 30
dung ermöglicht.
13. Schleifsystem nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Schleifscheibe bzw. Schleifblüte größer ist als der Durchmesser des Schleiftellers. 35
14. Verfahren zum automatischen Abziehen einer Schleifscheibe oder Schleifblüte vom Schleifteller einer robotorgestützten Schleifmaschine mit einer Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 7: 40
- a. Durchführen des Schleiftellers durch die Öffnung des Korpus, 45
 - b. Zustellung des Stempels in Richtung des Schleiftellers und/oder Zustellung des Korpus inklusive Schleifteller in Richtung des Stempels, so dass ein über den Rand des Schleiftellers überstehende Bereich der Schleifscheibe oder Schleifblüte zwischen Korpus und Stempel geklemmt wird, 50
 - c. Herausziehen des Schleiftellers aus der Öffnung des Korpus.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifteller synchron zum Herausziehens aus der Öffnung in Vertikalrichtung be- 55

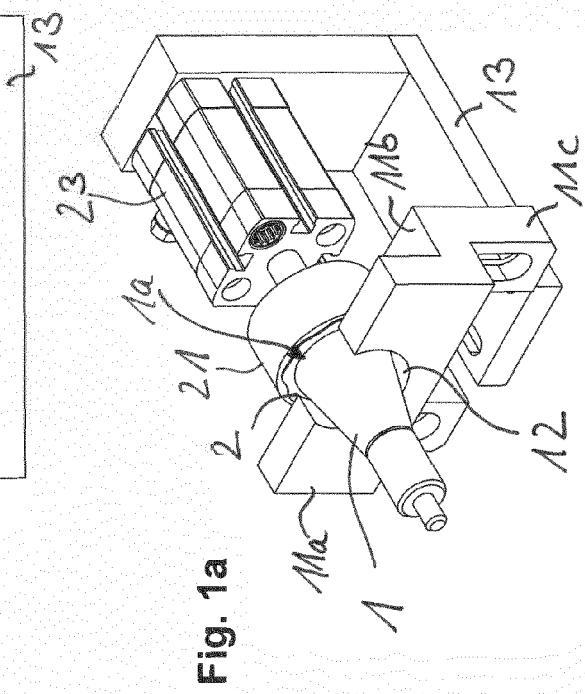
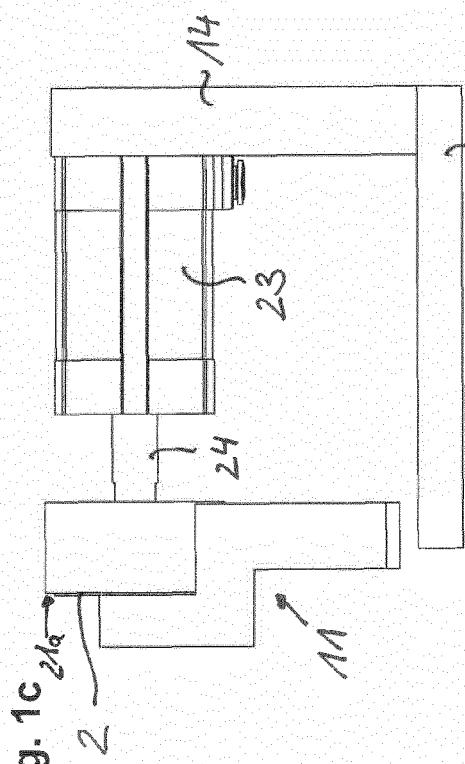
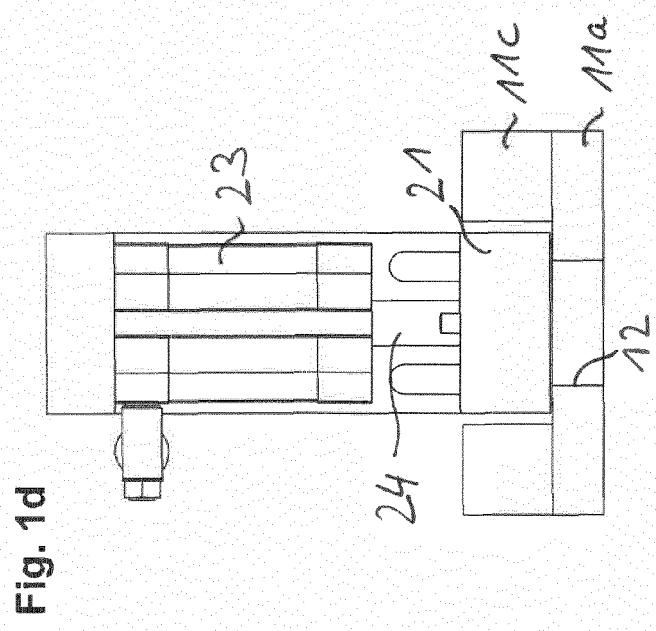
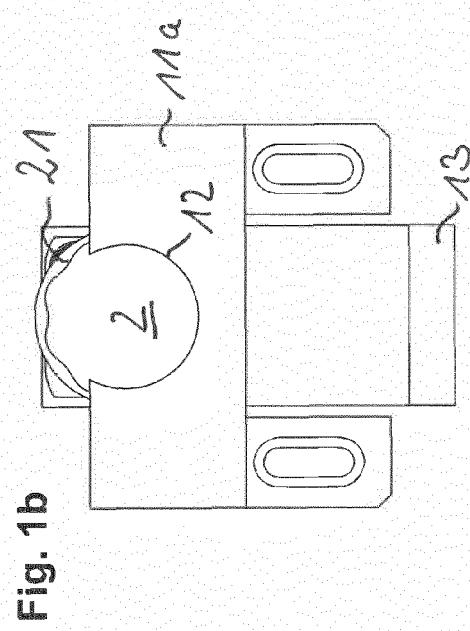
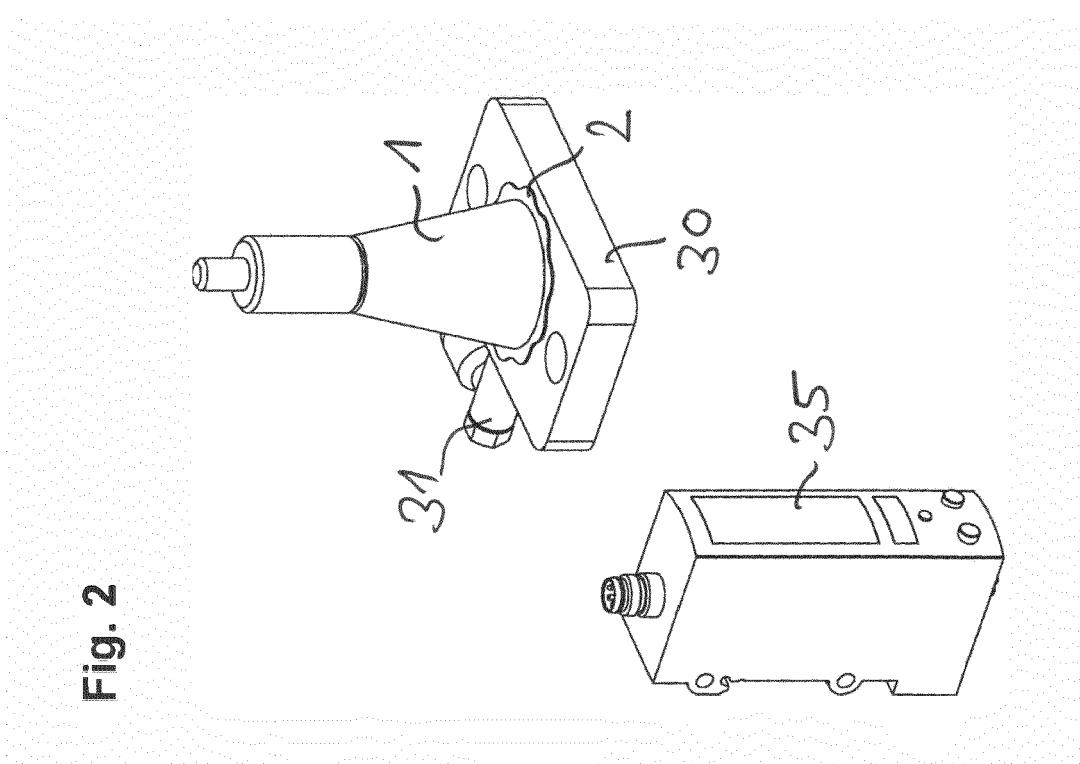


Fig. 2



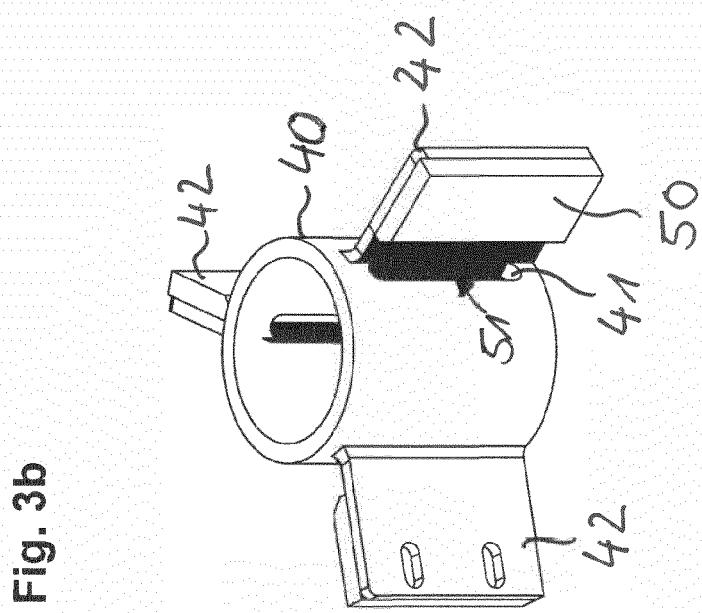
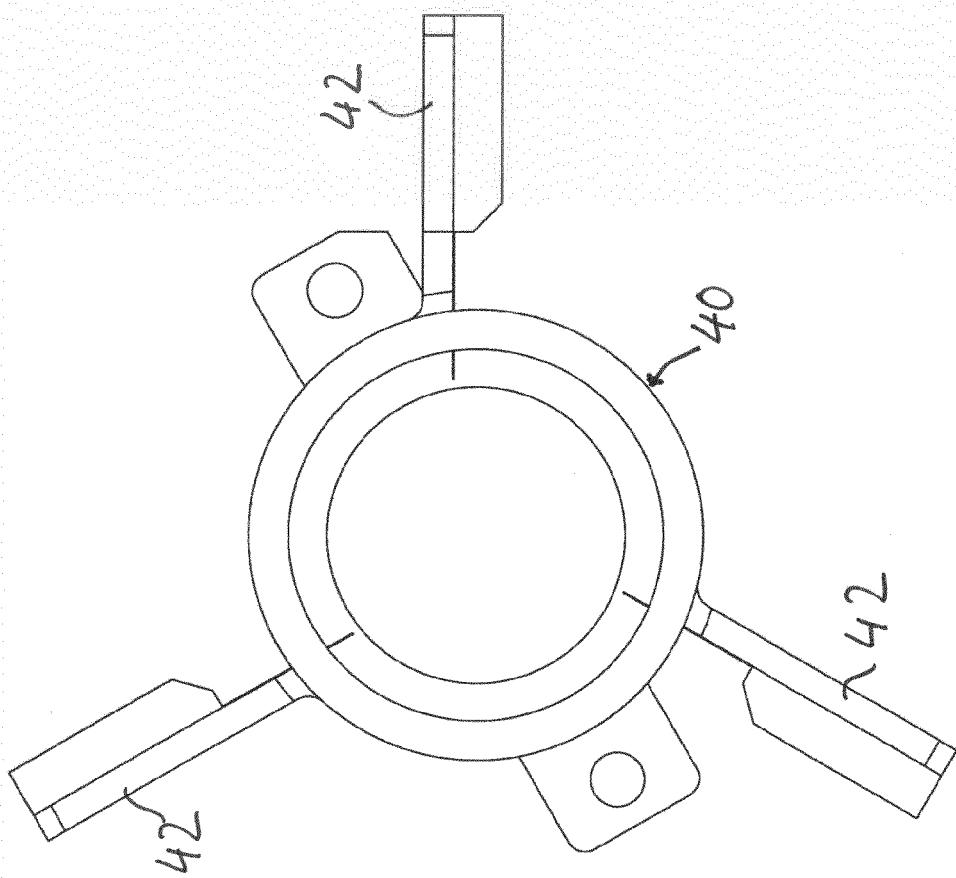


Fig. 3a



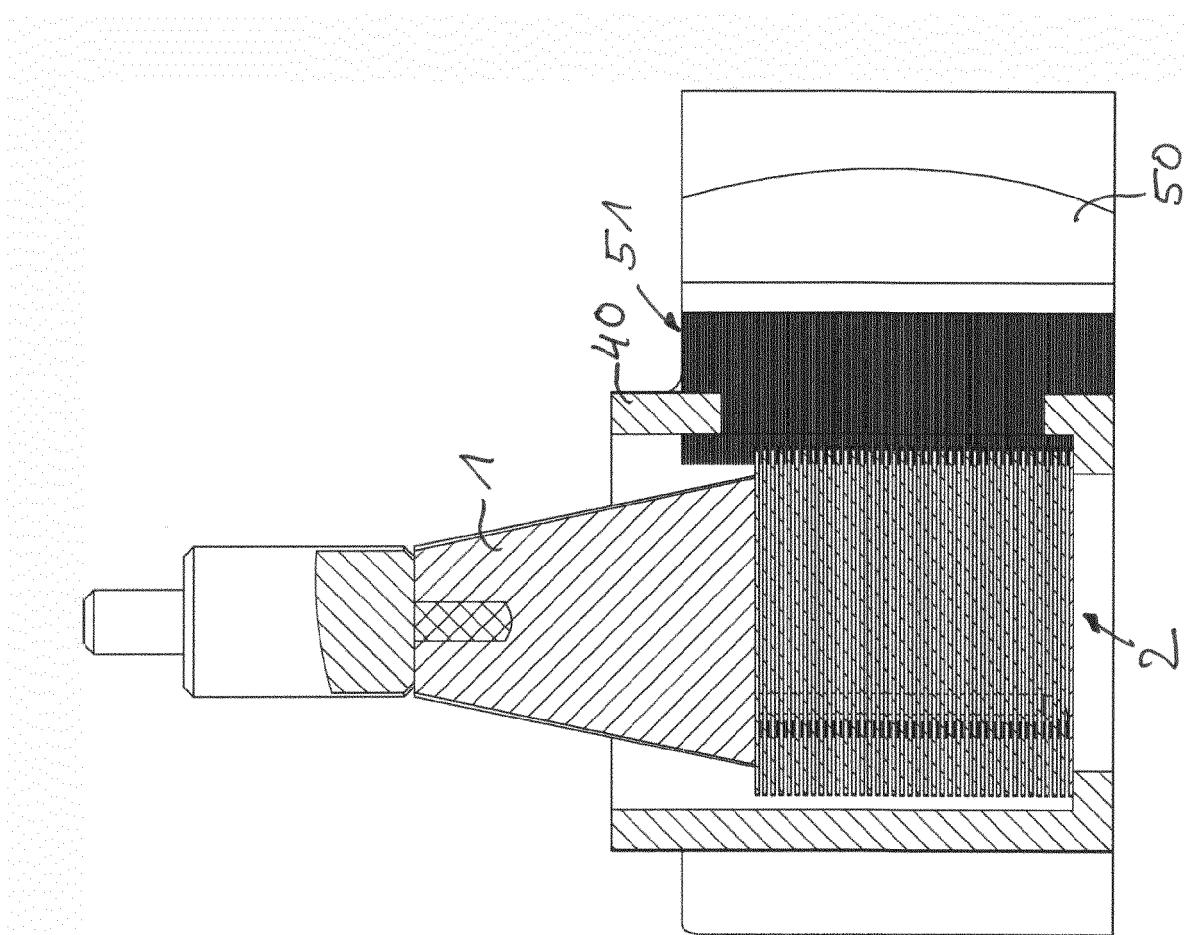


Fig. 4

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 2842689 B1 **[0004]**