



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(21) Anmeldenummer: **18193141.1**

(22) Anmeldetag: **07.09.2018**

(51) Int Cl.:
B24B 7/00 (2006.01) **B24B 7/06** (2006.01)
B24D 13/14 (2006.01) **B24B 9/00** (2006.01)
B24B 9/04 (2006.01) **B24B 27/00** (2006.01)
B24B 41/047 (2006.01) **B24B 47/26** (2006.01)

(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: **25.09.2017 DE 102017122141**

(71) Anmelder: **Jakob Löwer Inh. von Schumann GmbH & Co. KG**
34576 Homberg-Cassdorf (DE)
(72) Erfinder: **von Schumann, Friedrich**
34576 Homberg-Cassdorf (DE)
(74) Vertreter: **Patentanwälte Walther Hinz Bayer PartGmbH**
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES UNDEFINIERTEN FINISHES AUF EINER OBERFLÄCHE EINES METALLENEN WERKSTÜCKES IM DURCHLAUFVERFAHREN**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfahren, umfassend eine Schleifeinheit (22) mit mindestens einem einen Schleifteller (34) aufweisenden Tellerschleifaggregats (24) und einer am Schleifteller (34) gehaltenen Schleifscheibe (35), wobei die Schleifscheibe (35) parallel zur Oberfläche des Werkstückes angeordnete Schleifmittel (37) aufweist und wobei der Schleifteller (34) exzentrisch am Tellerschleifaggregat (24) gehalten ist, mit einer Transportvorrichtung (10) zum linearen Transport des Werkstückes unter der Schleifeinheit (22) hindurch und mit einer Werkzeugbrücke (18) zur Anbringung der Schleifeinheit (22) über der Transportvor-

richtung (10). Eine solche Vorrichtung zu schaffen, die bei hoher Schleifleistung trotz unterschiedlicher Anpressdrücke am Rand und im Inneren des Werkstückes ein gleichmäßiges Schleifbild mit einem undefinierten Finish erzeugt, wird dadurch erreicht, dass die Schleifscheibe (35) eine mindestens 5 mm, vorzugsweise 6 mm und höchstens 15 mm dicke Schicht (36) aufweist, die aus einem elastisch verformbaren Material gebildet ist, welches bei Krafteinwirkung zusammendrückbar ist, wobei die zusammengedrückte Schicht (36) das bestreben hat, sich in ihre Ursprungsform zurück zu bilden und wobei das Schleifmittel (37) in der Schicht (36) eingebettet ist oder an der Schicht gehalten ist.

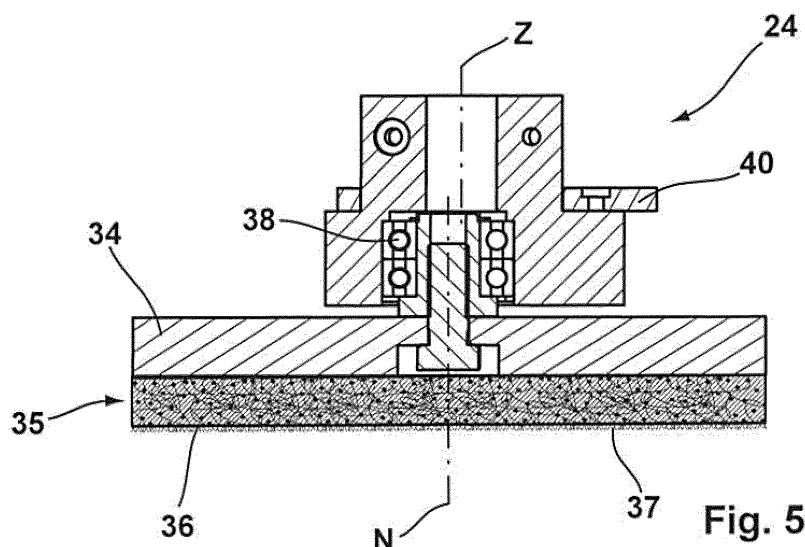


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 3.

[0002] Unter einem undefinierten Finish versteht man eine unregelmäßige Oberflächenbeschaffenheit, die keine Ausrichtung in eine bestimmte Richtung erkennen lässt. Ein solches unregelmäßiges Finish wird auch als Wirr-Warr-Finish, richtungsloses Schliffbild, Vibrationschliff, matt vibrierte Oberfläche oder Exzenterschliffbild bezeichnet. Der Vorteil eines solchen undefinierten Finishes liegt darin, dass die derart oberflächenbehandelten Werkstücke in beliebiger Ausrichtung mit anderen Werkstücken zu einer großen Gesamtoberfläche montiert werden können, ohne dass auf die jeweilige Ausrichtung geachtet werden braucht. Insbesondere bei einer Gebäudefassade ist dies von Vorteil, dass die einzelnen Fassadenbleche unabhängig ihrer Bearbeitungsrichtung am Gebäude angebracht werden können.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass beim Eintritt des Werkstückes in den Bereich des Tellerschleifers eine besonders große Kraft auf den Randbereich des Werkstückes wirkt mit der Folge, dass in diesem Randbereich eine größere Schleifwirkung erzielt wird, als im restlichen Teil des Werkstückes, so dass kein einheitliches Schleifbild entsteht.

[0004] Bei bekannten Vorrichtungen zur Erzeugung eines Undefinierten Finishes wird daher der Anpressdruck so stark reduziert, dass ein einheitliches, undefiniertes Finish erzeugt wird. Nachteilig ist dabei, dass hierdurch die Schleifleistung gering ist, was zu langen Bearbeitungszeiten führt oder dass mehrere Tellerschleifer parallel eingesetzt werden, wie zum Beispiel bei der Aus der EP 1 500 467 A1 bekannten Vorrichtung auf die nachfolgend näher eingegangen wird:

Aus der EP 1 500 467 A1 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines Edelstahlbleches im Durchlaufverfahren bekannt, die ein Transportband zum Transport des Werkstückes unter die Schleifeinheit, eine Werkzeugbrücke, zur Halterung der Schleifeinheit und insgesamt zwei Schleifeinheiten mit je zwei Tellerschleifaggregaten umfasst. Dabei rotiert jede der Schleifeinheiten um eine Hochachse V, V', die Tellerschleifaggregate rotieren um ihre eigene Hochachse Z und die eigentlichen Schleifteller sind exzentrisch angebracht und rotieren um die Achse N. Der Exzenterhub, das heißt, der Abstand zwischen den Achsen N und Z beträgt hier 3 mm. Außerdem oszilliert die Werkzeugbrücke in Richtung der X-Achse, sodass die vom Schleifpapier erzeugte Oberflächenstruktur sehr diffus und Undefiniert ist, mit dem Ergebnis, dass ein undefiniertes Finish auf der Oberfläche der Edelstahlplatte entsteht.

[0005] Die beiden nebeneinander angeordneten und um ihre jeweiligen Achsen V, V' rotierenden Schleifein-

heiten sind so eng nebeneinander angeordnet, dass sich die von den Schleiftellern überstrichenen Bereiche überschneiden, um auch in der Mitte der Werkstücke ein gleichmäßiges Schleifbild zu erzeugen. Dabei drehen sich die Schleifeinheiten um ihre Achsen V und V' derart zeitlich versetzt, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt die eine Schleifeinheit in Transportrichtung ausgerichtet ist, während gleichzeitig die andere Schleifeinheit quer zur Transporteinrichtung ausgerichtet ist, sodass eine Überschneidung der geschliffenen Oberfläche mit den jeweiligen Schleifeinheiten erreicht wird. Allerdings ist es sehr aufwendig, eine solche überlappende Bewegung zu koordinieren und im Falle eines Defektes droht eine Beschädigung der gesamten Vorrichtung.

[0006] Darüber hinaus ist die Herstellung und der Unterhalt einer Vorrichtung gemäß EP 1 500 467 A1 sehr aufwendig, weil das eigentliche Tellerschleifaggregat um eine Vielzahl von Achsen rotiert und auch noch in X-Richtung oszilliert.

[0007] Zur Reduzierung der Fertigungs- und Betriebskosten einer Vorrichtung der eingangs genannten Art ist es das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ohne sich überschneidende Arbeitsbereiche der Schleifeinheiten auskommt und dennoch eine hohe Schleifleistung erzeugt.

[0008] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei hoher Schleifleistung trotz unterschiedlicher Anpressdrücke am Rand und im Inneren des Werkstückes ein gleichmäßiges Schleifbild mit einem undefinierten Finish erzeugt.

[0009] Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder mit den Merkmalen des Anspruchs 3 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Vorrichtung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Eine nach der technischen Lehre gemäß Anspruch 1 ausgebildete Vorrichtung verzichtet auf zwei unabhängig voneinander arbeitende Schleifeinheiten und kommt bei gleicher Schleifleistung mit einem einzelnen Tellerschleifaggregat aus, wenn anstatt des aus dem Stand der Technik bekannten Schleifpapiers eine Schleifscheibe mit einer mindestens 5 mm dicken Schicht aus einem elastisch verformbaren Material eingesetzt wird, die unter Krafteinwirkung zusammendrückbar ist, wobei die zusammengedrückte Schicht das Bestreben hat, sich in ihre Ursprungsform zurück zu bilden. Dabei kann das Schleifmittel in die elastisch verformbare Schicht eingebettet sein oder an dieser angebracht sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Schleifscheibe als Faservlies-Schleifscheibe ausgebildet.

[0011] Diese Faservlies-Schleifscheibe ist flexibel und nachgiebig und erzeugt in Verbindung mit dem Exzenter-Tellerschleifaggregat ein hochwertiges, undefiniertes Finish auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes, insbesondere auf Werkstücken aus Edelstahl. Die-

se Faservlies-Schleifscheibe ist aus einem synthetischen Harz, Nylonfaser und Schleifmineral gebildet, wobei als Schleifmineral insbesondere Aluminiumoxid und/oder Siliciumkarbit verwendet wird. Faservlies-Schleifscheiben werden zum Beispiel von der Firma 3M unter dem Markennamen Scotch-Brite angeboten.

[0012] Der große Vorteil der erfindungsgemäßen Schleifscheibe, insbesondere der Faservlies-Schleifscheibe besteht darin, dass die elastisch verformbare Schicht, insbesondere die einzelnen Fasern und das synthetische Harz, beim Einwirken einer Kraft zusammen-drückbar ist, und dabei die eingesetzte Energie zumindest teilweise speichert. Gleichzeitig hat die zusammenge-drückte Schicht das bestreben wieder in ihre Ausgangsposition zurück zu gelangen (Memory-Effekt) und übt dabei eine gewisse Kraft auf das Schleifmittel aus. Diese Kraft korreliert mit dem Anpressdruck des Schleifmittels auf das Werkstück. Das besondere daran ist, dass die verformbare Schicht Kraftspitzen gut aufnimmt und im Moment des auftretens der Kraftspitze erst einmal nachgibt mit der Folge, dass diese Kraftspitze nicht zu einem erhöhten Anpressdruck des Schleifmittels auf das Werkstück und somit nicht zu einem veränderten Schliffbild führt.

[0013] Trifft nun das Werkstück auf die erfindungsgemäße Schleifscheibe, insbesondere auf die Faservlies-Schleifscheibe, so wird diese zunächst am Rand und später in der gesamten Fläche entsprechend der gewählten Zustelltiefe zusammengedrückt, wobei der Memory-Effekt denjenigen Anpressdruck erzeugt, mit dem das Schleifmittel auf das Werkstück gedrückt wird. Diese Nachgiebigkeit der Schleifscheibe bewirkt dabei, dass der Anpressdruck am Rand des Werkstückes nicht so hoch ausfällt, wie bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schleifmitteln, so dass eine zu starke Bearbeitung im Randbereich des Werkstückes verhindert wird mit dem Ergebnis, dass trotz einer hohen Schleifleistung auf der Oberfläche des Werkstückes ein gleichmäßiges, undefiniertes Finish entsteht.

[0014] Auch eine nach der technischen Lehre gemäß Anspruch 3 ausgebildete Vorrichtung verzichtet auf zwei unabhängig voneinander arbeitende Schleifeinheiten und kommt bei gleicher Schleifleistung mit einem einzelnen Tellerschleifaggregat aus, wenn die Schleifeinheit derart vertikal nach oben verschiebbar in einer Haltevorrichtung hängt, dass die Schleifeinheit beim Wirken des Werkstückes auf den Schleifteller nach oben ausweicht.

[0015] Während der Bearbeitung des Werkstückes liegt die Schleifeinheit mit dem Schleifteller auf dem Werkstück auf und drückt mit ihrem Eigengewicht das Schleifmittel auf das Werkstück. Dies hat den Vorteil, dass beim Auftreffen des Werkstückes auf den Schleifteller die Schleifeinheit nach oben weggedrückt wird und dass damit ein hoher Anpressdruck des Schleifmittels am Rand des Werkstücks vermieden wird.

[0016] Auch bei einer unerwarteten Erhöhung des Schleifdruckes, zum Beispiel aufgrund einer Verbiegung des Werkstückes oder einer Dickentoleranz des Werk-

stückes kann die Schleifeinheit nach oben ausweichen und so eine Erhöhung des Anpressdruckes und damit eine Veränderung des Schleifbildes vermeiden.

[0017] Erfindungsgemäß wird also der Anpressdruck durch das Gewicht der Schleifeinheit bestimmt, welches aber immer gleich ist, egal an welcher Stelle des Schleiftellers sich das Werkstück befindet, bzw. egal wie unregelmäßig das Werkstück ist. Somit wird durch die quasi nahgebende Schleifeinheit der aus dem Stand der Technik bekannte hohe Anpressdruck insbesondere beim Eintritt des Werkstückes unter den Tellerschleifer vermieden, so dass ein gleichmäßiges, undefiniertes Finish entsteht.

[0018] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch das Vermeiden des erhöhten Anpressdruckes auch Vibrationen und Schwingungen der gesamten Vorrichtung zumindest teilweise vermieden werden, was die Belastung der Vorrichtung reduziert und dessen Lebensdauer erhöht.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Haltevorrichtung und der Schleifeinheit ein Luftdruckzylinder vorgesehen, der die Schleifeinheit teilweise anhebt. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch das auf die Schleifscheibe wirkende Gewicht der Schleifeinheit und somit der auf das Werkstück wirkende Anpressdruck reduziert wird, um ein gewünschtes Schleifbild zu erhalten. In einer bevorzugten Weiterbildung ist der Luftdruckzylinder einstellbar ausgebildet, um das Gewicht und somit den Anpressdruck in einfacher Weise einstellen zu können.

[0020] In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform sind an der Schleifeinheit mittel zur Aufnahme von Gewichten vorgesehen. Mit diesen Gewichten kann das Gesamtgewicht der Schleifeinheit erhöht werden, um den Anpressdruck zu erhöhen, falls erforderlich.

[0021] In noch einer bevorzugten Ausführungsform ist am Rand des des Schleiftellers eine Phase ausgebildet, so dass das Werkstück mittels der Phase unter den Tellerschleifer geleitet wird.

[0022] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist an der Haltevorrichtung ein Stopper vorgesehen, an dem die Schleifeinheit zur Anlage kommt, wobei der Stopper vertikal verschiebbar ist und in der gewünschten Position an der Haltevorrichtung arretierbar ist. Dieser Stopper verhindert, dass sich die in der Haltevorrichtung vertikal verschiebbar gehaltene Schleifeinheit unkontrolliert vertikal nach unten bewegt und wird so an der Haltevorrichtung positioniert, dass der Schleifteller der Schleifeinheit in der gewünschten Höhe über der Transportvorrichtung positioniert wird, wie dies zum Bearbeiten des Werkstückes erforderlich ist.

[0023] In einer bevorzugten Weiterbildung weist die Werkzeugbrücke Mittel zum Bewegen der Schleifeinheit über die gesamte Werkstückbreite quer zur Transportrichtung (16) auf. Dies hat den Vorteil, dass das mindestens eine an der Werkzeugbrücke angebrachte Tellerschleifaggregat quer zur Transportrichtung und über die gesamte Werkstückbreite bewegt werden kann, sodass

mit einem einzigen Tellerschleifaggregat das Werkstück in seiner vollen Breite bearbeitet und mit einem undefinierten Finish versehen werden kann.

[0024] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere bei einer Zustellung von 0,5 mm bis 2 mm, besteht darin, dass die flexible und nachgiebige Faservlies-Schleifscheibe beim Erfassen des Werkstückes ein Stück weit nachgibt und somit die Oberfläche des Werkstückes gleichmäßig bearbeitet, um ein Undefiniertes Finish zu erzeugen. Dabei kann, je nach Werkstück und gewünschter Oberflächengüte, eine entsprechend dicke Faservlies-Schleifscheibe eingesetzt werden. Insbesondere kann durch eine für den Anwendungsfall angemessen dicke Faservlies-Schleifscheibe der Anpressdruck bedarfsgerecht eingestellt werden, denn je dicker die Faservlies-Schleifscheibe ist, desto niedriger ist der auf das Werkstück wirkende Schleifdruck. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Faservlies-Schleifscheibe mit einer Dicke von mindestens 5 mm, vorzugsweise jedoch mit einer Dicke von 6 mm zu wählen. Auch kann mit einer Faservlies-Schleifscheibe mit einer Dicke von 15 mm auch noch ein undefiniertes Finish auf einem metallenen Werkstück erreicht werden.

[0025] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass hierdurch zum Schleifen des metallenen Werkstückes weniger Energie benötigt wird.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Exzentschleifaggregat einen Exzenterhub von mindestens 6 mm, vorzugsweise 9 mm, auf. Dieser extrem große Exzenterhub in Verbindung mit dem gleichmäßigen Vorschub des Werkstückes durch das Transportband und der Querbewegung des Exzentschleifaggregates entlang der Werkzeugbrücke hat den Vorteil, dass die Schleifscheibe unregelmäßig in Längsrichtung, in Querrichtung und in allen anderen Zwischenrichtungen der Transportvorrichtung erreicht wird, mit dem Ergebnis, dass ein sehr gleichmäßiges, undefiniertes Finish auf der Oberfläche der metallenen Werkstücke erzielt wird.

[0027] In einer anderen, besonders bevorzugten Ausführungsform ist am Tellerschleifaggregat exzentrisch gehaltenem Schleifteller eine Bremse, insbes. eine Reibbremse, zum Abbremsen des Schleiftellers vorgesehen. In dem Moment, in dem das Tellerschleifaggregat nicht oder nicht ausreichend an dem Werkstück angreift, kommt es vor, dass der Schleifteller um die Hochachse N des Schleiftellers rotiert und mit der Zeit hohe Drehzahlen annimmt. Wird nun das Tellerschleifaggregat wieder dem Werkstück zugeführt, so trifft der Schleifteller mit seiner hohen kinetischen Energie auf das Werkstück und schleift die Oberfläche dementsprechend. Aufgrund der Reibung zwischen dem Werkstück und dem Schleifteller verlangsamt sich der Schleifteller zunehmend und hört dann zu gegebener Zeit auf, sich um die Achse N zu drehen. Während dieser Phase entsteht aber auf der Oberfläche des metallenen Werkstücks ein unerwünsch-

tes Schleifbild, welches in der Folge mühsam wieder übergeschliffen werden muss. Um eine solche unerwünschte Beschleunigung des Schleiftellers zu vermeiden, ist eine Bremse, insbesondere eine Reibbremse, vorgesehen. Dabei liegt die Bremse am Schleifteller an und verhindert aufgrund der vorhandenen Reibung die unerwünschte Rotation des Schleiftellers um die Achse N.

[0028] In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Bremse als Wellenschlauch ausgebildet und umfasst an ihrer an dem Schleifteller anliegenden Seite einen vorzugsweise aus abriebfestem Kunststoff, insbesondere Keflar, PE oder POM gebildeten Reibring. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, im Wellenschlauch eine Federstahlwendel zu integrieren, die den Reibring auf den Schleifteller drückt und somit die Bremswirkung verstärkt.

[0029] In noch einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist im oberen Bereich des Wellenschlauches mindestens ein vertikal ausgerichtetes Langloch vorgesehen, sodass der Wellenschlauch, insbesondere, wenn dieser mit einer Federstahlwendel versehen ist, vorgespannt werden kann, um auf dem Schleifteller die gewünschte Bremswirkung zu erzielen. Dabei ist der Wellenschlauch durch eine durch das Langloch hindurchgreifende Schraube am Tellerschleifaggregat befestigt, wobei die Position des Wellenschlauches entlang des Langloches einstellbar ist, um den Vordruck der Bremse auf dem Schleifteller einzustellen. Es versteht sich, dass über den Umfang des Wellenschlauches verteilt auch mehrere Langlöcher vorgesehen sein können.

[0030] In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform ist am Tellerschleifaggregat eine exzentrisch geformte Ausgleichsscheibe vorgesehen, die die aufgrund der exzentrischen Anbringung des Schleiftellers entstandene Unwucht ausgleicht. In einer vorteilhaften Weiterbildung weist diese Ausgleichsscheibe eine ovale oder runde Außenkontur auf, wobei die dickste Stelle der Ausgleichsscheibe genau gegenüber dem exzentrisch angeordneten Schleifteller angeordnet ist.

[0031] In einer anderen, ebenfalls bevorzugten Ausführungsform hat der Schleifteller einen Durchmesser von vorzugsweise 250 mm und wird mit einer Drehzahl von vorzugsweise 1.500 UPM (Umdrehungen per Minute) betrieben. Mit diesem vergleichsweise großen Schleifteller kann eine entsprechend große Oberfläche bearbeitet werden. Wenn dann das Tellerschleifaggregat mit einer vergleichsweise geringen Drehzahl von 1.500 UPM betrieben wird hat dies den Vorteil, dass hierdurch ein relativ großer Exzenterhub von vorzugsweise 9 mm realisierbar ist und dass mit diesem großen Exzenterhub eine für eine wirtschaftliche Bearbeitung der Werkstücke ausreichende Schnittgeschwindigkeit erreicht wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass dieser große Exzenterhub Bewegungen des Schleifkorns in einem vergleichsweise großen Radius ermöglicht, mit dem Ergebnis, dass eine großflächige Bearbeitung des Werkstückes erreicht wird und dass ein sehr gutes und gleich-

mäßig über die Oberfläche verteilt, undefiniertes Finish erzeugt wird.

[0032] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine Frontansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine geschnitten dargestellte Detailvergrößerung des Tellerschleifaggregates der Vorrichtung gemäß Fig. 1, geschnitten entlang Linie III in Fig. 2;
- Fig. 4 eine geschnitten dargestellte Draufsicht auf ein Tellerschleifaggregat der Vorrichtung gemäß Fig. 1, geschnitten entlang Linie IV -IV in Fig. 2;
- Fig. 5 eine geschnitten dargestellte Seitenansicht des Tellerschleifaggregates der Vorrichtung gemäß Fig. 1, geschnitten entlang Linie V -V in Fig. 4;
- Fig. 6 eine Seitenansicht auf ein Teil eines Tellerschleifaggregates einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 7 eine Detailvergrößerung des Tellerschleifaggregates gemäß Fig. 6, geschnitten entlang Linie VII in Fig. 6;
- Fig. 8 eine Detailvergrößerung des Tellerschleifaggregates gemäß Fig. 6, geschnitten entlang Linie VIII in Fig. 6;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 10a eine perspektivische Ansicht einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ruheposition;
- Fig. 10b eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 10a in einer nach oben verschobenen Position (Arbeitsposition);
- Fig. 11 eine geschnitten dargestellte Draufsicht auf einen Teil der Vorrichtung gemäß Fig. 10a, geschnitten entlang Linie XI - XI in Fig. 10a;
- Fig. 12 eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0033] In den Figuren 1 bis 5 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfah-

ren dargestellt. Diese Vorrichtung umfasst eine Transportvorrichtung 10 zum linearen Transport eines Werkstückes 12 mit einem umlaufenden Transportband 14, auf dem das Werkstück 12 flach aufliegt und in der Transportrichtung gemäß Pfeil 16 transportiert.

[0034] Oberhalb der Transportvorrichtung 10 ist eine Werkzeugbrücke 18 an einem Halterahmen 20 vorgesehen, wobei an der Werkzeugbrücke 18 eine Schleifeinheit 22 umfassend zwei baugleiche Tellerschleifaggregate 24 gehalten ist. Außerdem sind an der Werkzeugbrücke 18 Mittel zum Bewegen der Schleifeinheit quer zur Transportrichtung 16 vorgesehen. Diese Mittel zum Bewegen der Schleifeinheit 22 umfassen eine quer zur Transportrichtung angebrachte Schiene 26 und einen über einen Elektroantrieb 28 angetriebenen Zahnriemen 30, die die Schleifeinheit 22 hin und her bewegt. Derartige Mittel sind beispielsweise in der DE 20 2012 002 267 U1 bekannt.

[0035] Das Tellerschleifaggregat 24 besitzt einen eigenen Elektroantrieb 32 und einen exzentrisch angebrachten Schleifteller 34, an dem eine Schleifscheibe 35 mittels Haken-Ösen-Verbindung gehalten ist. Die exzentrisch angeordnete Mittelachse des Schleiftellers 34 ist mit N bezeichnet und um 9 mm von der Achse Z beabstandet, so dass ein Exzenterhub von 9 mm vorliegt. In einer anderen Ausführungsform kann der Exzenterhub auch zwischen 6 mm und 15 mm betragen. Der Schleifteller 34 ist über ein Kugellager 38 kugelgelagert am Tellerschleifaggregat 24 gehalten, hat einen Durchmesser von 250 mm und wird vom Elektroantrieb um eine Z-Achse rotierend angetrieben, wobei der Schleifteller mit 1.200 bis 1.800 upm, vorzugsweise mit 1.500 upm, rotiert.

[0036] An der Unterseite des Schleiftellers 34 ist eine Schleifscheibe 35 mittels einer Haken-Ösen-Verbindung gehalten. Diese Schleifscheibe 35 umfasst eine Schicht 36 aus einem nachgiebigen Material mit Memory-Effekt, in dem das Schleifmittel 37 eingebettet ist. In dieser Ausführungsform ist diese Schicht 36 aus einem flexiblen und nachgiebigen Faservlies gebildet, wobei in dem Faservlies ein harzgebundenes Schleifmittel, zum Beispiel Aluminiumoxid und/oder Siliziumkarbid eingebettet ist. Derartige Faservlies-Schleifscheiben 35 sind unter anderem bei der Firma 3M unter der Bezeichnung Scotch-Brite erhältlich. Bei der Bearbeitung von Edelstahl Werkstücken 12 hat sich eine Faservlies-Schleifscheibe 35 mit einer Schicht 36 von 6 mm Dicke bewährt, die je nach Anpressdruck, das heißt bei einer Zustelltiefe von bis zu 2 mm auf bis zu 4 mm zusammengedrückt werden kann. In einer anderen Ausführungsform und insbesondere bei anderen metallenen Werkstücken kann auch eine Schleifscheibe mit einer Dicke zwischen 5 mm und 15 mm eingesetzt werden.

[0037] Wie insbesondere in den Figuren 3 bis 5 ersichtlich ist, ist an dem Tellerschleifaggregat 24 eine Ausgleichsscheibe 40 vorgesehen, die die durch die exzentrische Anbringung des Schleiftellers 34 entstehende Unwucht ausgleicht.

[0038] Nachfolgend wird ein typischer Schleifvorgang detailliert beschrieben:

Das metallene Werkstück 12, hier aus Edelstahl, wird auf das Transportband 14 gelegt und vom Transportband 14 in Richtung des Pfeiles 16 unter die Schleifeinheit 22 transportiert. Die aus den beiden Tellerschleifaggregaten 24 bestehende Schleifeinheit 22 wird über den Elektroantrieb 28 und den Zahnriemen 30 mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung des Doppelpfeils X quer zur Transportrichtung 16 hin und her bewegt, so dass der an dem Tellerschleifaggregat 24 angebrachte Schleifteller 34 quer über das Werkstück 12 bewegt wird. Dabei rotiert der Schleifteller 34 um seine Mittelachse N und dreht sich um die Mittelachse Z des Tellerschleifaggregates 24. Weil aber der Schleifteller 34 exzentrisch mit einem Exzenterhub von 9 mm am Tellerschleifaggregat 24 gehalten ist, vollzieht der Schleifteller 34 eine entsprechende Exzenterbewegung in Bezug auf die Achse Z.

[0039] Auf der Unterseite des Schleiftellers 34 ist eine Faservlies-Schleifscheibe 35 mittels einer Haken-Ösen-Verbindung (Klettverbindung) gehalten. Diese etwa 6 mm dicke Faservlies-Schleifscheibe 35 ist so eingestellt, dass eine Zustelltiefe von 1 mm realisiert ist. Das heißt mit anderen Worten, sobald die Schleifscheibe 35 auf das Werkstück 12 trifft, wird die flexible und nachgiebige Faservlies-Schleifscheibe 35 um etwa 1 mm zusammengedrückt. Hierdurch entsteht ein ausreichender Schleifdruck, sodass die Oberfläche des Edelstahl-Werkstückes 12 ausreichend geschliffen wird. Gleichzeitig bewirkt die nachgiebige und flexible Faservlies-Schleifscheibe 35, dass die Kanten des Edelstahlwerkstückes 12 nicht verrunden, sondern im Wesentlichen ihre Ausgangskontur beibehalten.

[0040] Darüber hinaus bewirkt die exzentrische Anbringung des Schleiftellers 34 am Tellerschleifaggregat 24 in Verbindung mit der Querbewegung in Richtung des Doppelpfeils X und der Vorschubbewegung des Werkstückes 12 durch das Transportband 14 ein undefiniertes Finish auf der Oberfläche des Edelstahl-Werkstückes 12. Dies hat den Vorteil, dass dieses Werkstück 12 unbeachtlich seiner Ausrichtung zum Beispiel an einem Möbel, an einer Fassade oder dergleichen angebracht werden kann.

[0041] In den Figuren 6 bis 8 ist ein Tellerschleifaggregat 124 einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Dieses Tellerschleifaggregat 124 besitzt eine Reibbremse 142 und ist im Übrigen identisch mit dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Tellerschleifaggregat 24 der ersten Ausführungsform und kann ebenfalls in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet werden.

[0042] Diese Reibbremse 142 umfasst einen Wellenschlauch 144 aus einem formstabilen Kunststoffmaterial, an dessen unteren Ende ein Reibring 146 aus POM angebracht ist. Dabei ist die Länge des Wellenschlauches 144 derart bemessen, dass der Reibring 146 auf dem Schleifteller 134 zur Anlage kommt. Der Wellenschlauch 144 ist aus einem formstabilen Kunststoff gebildet und

trägt eine Federstahlwendel 148. An seinem oberen Ende ist der Wellenschlauch 144 am Tellerschleifaggregat 124 befestigt, wobei in diesem Bereich am Wellenschlauch 144 ein Langloch 150 vorgesehen ist. Über dieses Langloch 150 kann der Wellenschlauch 144 eingestellt werden. Das heißt, über die Einstellung unter Zuhilfenahme des Langlochs 150 kann der Wellenschlauch 140 zusammen mit der Federstahlwendel 148 mehr oder weniger stark vorgespannt werden mit der Folge, dass der Wellenschlauch 144 zusammen mit der Federstahlwendel 148 eine entsprechend der Voreinstellung vorgesehene Kraft auf den Reibring 146 ausübt und dementsprechend auf den Schleifteller 134 drückt. Dieser Anpressdruck auf den Reibring 146 bestimmt auch die zwischen dem Reibring 146 und dem Schleifteller 134 zu überwindende Reibung und somit die gewünschte Bremswirkung. Über diese Reibbremse 142 wird erreicht, dass der Schleifteller 134 nicht beschleunigt und um seine Achse N rotiert, wenn das Tellerschleifaggregat 124 den Bereich des Werkstückes verlässt, sodass beim Wiedereingriff des Schleiftellers 134 keine unerwünschten Schleifbilder auf dem Werkstück entstehen.

[0043] Fig. 9 zeigt eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes 212 im Durchlaufverfahren, die identisch ist entweder mit der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführungsform oder identisch mit den in Figuren 6 bis 8 dargestellten zweiten Ausführungsform und zusätzlich noch eine Entgrateinheit 252 aufweist. Diese Entgrateinheit 252 ist ebenfalls an der Werkzeugbrücke 218 angebracht und wird ebenfalls quer zur Transportrichtung in Richtung des Doppelpfeils X über das Werkstück 212 hin und her bewegt. Diese Entgrateinheit 252 ist der Schleifeinheit 222 vorgelagert und dient dem Entgraten und Verrunden des metallenen Werkstückes 212. Eine solche Entgrateinheit 252 ist aus dem Stand der Technik vorbekannt und beispielsweise in der DE 20 2012 002 267 U1 beschrieben.

[0044] Mit einer Vorrichtung gemäß dieser dritten Ausführungsform, wie in Fig. 9 beschrieben, kann das Werkstück, insbesondere das Edelstahlwerkstück, in einem einzigen Arbeitsgang entgratet und verrundet werden und im selben Arbeitsgang kann auf der Oberfläche ein Undefiniertes Finish erzeugt werden. Im Ergebnis führt dies zu einer erheblichen Kostenersparnis, weil beide Arbeitsschritte in einem Arbeitsgang erledigt werden.

[0045] In den Fig. 10a, 10b und 11 ist ausschnittsweise eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfahren dargestellt. Analog zu der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführungsform umfasst diese vierte Ausführungsform ebenfalls eine, hier nicht dargestellte Transportvorrichtung mit einem Transportband zum Transportieren des Werkstückes. Auch der Halterahmen und die Werkzeugbrücke dieser vierten Ausführungsform ist identisch mit der in der ersten Aus-

führungsform dargestellten Vorrichtung.

[0046] Die Schleifeinheit 322 dieser vierten Ausführungsform ist vertikal verschiebbar in einer Verschiebevorrichtung 354 gehalten, welche eine an der Werkzeugbrücke angebrachte Grundplatte 356 umfasst, an der zwei vertikal ausgerichtete Führungsschienen 358 angebracht sind. Diese Führungsschienen 358 werden formschlüssig von einer Halteplatte 360 umgriffen, die an der Schleifeinheit 322 montiert ist. Dabei ist die über die Führungsschienen 358 gehaltene Halteplatte 360 vertikal gegenüber der Grundplatte 356 verschiebbar.

[0047] An der Grundplatte 356 ist ein orthogonal absteher Stopper 362 fest angebracht, in dem eine vertikal ausgerichtete Spindel vertikal bewegbar gehalten ist. An der Spindel 364 ist ein verdrehbarer und damit höhenverstellbarer Anschlag 366 montiert, der auf dem Stopper 362 zur Anlage kommt, sobald die Schleifeinheit 322 in ihrer Ruheposition angekommen ist. An einem unteren Ende der Spindel 364 ist diese über ein Befestigungselement mit der Halteplatte 360 fest verbunden.

[0048] Durch Drehen des Anschlags 366 wird die Spindel 364 in Abhängigkeit der Drehrichtung nach unten oder nach oben bewegt und damit wird gleichzeitig auch die Halteplatte 360 und die Schleifeinheit 322 nach unten oder oben bewegt. Die in der Verschiebevorrichtung 154 vertikal geführte Schleifeinheit 322 wird aufgrund ihres Eigengewichts soweit nach unten gedrückt bis der Anschlag 366 auf dem Stopper 362 zur Anlage kommt und verharrt in dieser als Ruheposition bezeichneten Position, wie aus Fig. 10a ersichtlich ist. Folglich kann durch Einstellen des Anschlags 366 die Zustelltiefe des Schleiftellers 334 in Abhängigkeit von dem jeweiligen Werkstück exakt eingestellt werden.

[0049] Nach oben existiert keine Begrenzung, sodass die Schleifeinheit 322 vertikal geführt durch die Führungsschienen 358 nach oben bewegt werden kann, sobald eine Kraft auf den Schleifteller 334 wirkt. Eine solche Arbeitsposition ist in Fig. 10b dargestellt.

[0050] In der hier dargestellten vierten Ausführungsform ist an dem Schleifteller 334 an seiner dem Werkstück zugewandten Seite eine flache, umlaufende Phase 370 ausgebildet, die etwas höher als die zu erwartende Zustelltiefe ausgeführt ist. Die Phase 370 ist so flach ausgeführt, dass das auftreffende Wandstück erfasst und unter den Schleifteller 334 gelenkt wird. Dabei hat sich ein Phasenwinkel zwischen 10° und 40°, vorzugsweise 22,5°, bewährt.

[0051] An der dem Werkstück zugewandten Seite des Schleiftellers 334 ist eine übliche Schleifscheibe 335 angebracht, die lediglich aus dem Schleifmittel und einem das Schleifmittel haltenden Papier- oder Leinen besteht. Eine Schleifscheibe mit einer nachgiebigen Schicht gemäß der ersten Ausführungsform ist hier nicht erforderlich. Diese Schleifscheibe 335 bedeckt auch die Phase 370.

[0052] Nachfolgend wird der Ablauf eines Schleifvorganges mit einer Vorrichtung gemäß dieser vierten Ausführungsform wie folgt beschrieben:

Das hier nicht näher dargestellte Werkstück wird auf einem Transportband der Schleifeinheit 322 zugeführt. Dabei rotiert der Schleifteller 334 mit der daran angebrachten Schleifscheibe 335 in exzentrischer Weise, wie dies im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform ausführlich beschrieben ist. Sobald nun das Werkstück auf den rotierenden Schleifteller 334 trifft, schiebt sich das Werkstück unter den Schleifteller 334 und hebt dabei die gesamte Schleifeinheit 322 vertikal nach oben an. Fortan drückt die Schleifeinheit 322 mit ihrem Eigengewicht auf das Werkstück, während der eigentliche Schleifvorgang ausgeführt wird. Folglich wird der von der Schleifscheibe 335 auf das Werkstück ausgeübte Anpressdruck durch das Eigengewicht der Schleifeinheit 322 bestimmt. Weil aber die Schleifeinheit bei Bedarf nach oben ausweichen kann wird der Anpressdruck niemals besonders hoch werden mit der Folge, dass ein gleichmäßiges undefiniertes Finish entsteht.

[0053] Für den Fall, dass das Werkstück verbogen ist oder Oberflächentoleranzen aufweist, wird die Schleifeinheit 320 dementsprechend mehr oder weniger stark nach oben verschoben, wobei der Anpressdruck im Wesentlichen konstant bleibt und somit auf dem gesamten Werkstück ein gleichmäßiges Schleifbild erzeugt wird.

[0054] Die in Fig. 12 dargestellte fünfte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Figuren 10a, 10b und 11 dargestellten vierten Ausführungsform lediglich dadurch, dass an der Schleifeinheit 422 eine Aufnahmevorrichtung 472 zur Aufnahme von Gewichten vorgesehen ist. Durch die Anbringung eines geeigneten Gewichts kann der Anpressdruck entsprechend erhöht werden. Somit ist die Schleifeinheit 422 besser auf das jeweilige Werkstück einstellbar.

[0055] In einer anderen, hier nicht dargestellten sechsten Ausführungsform ist an der Schleifeinheit eine Pneumatikanlage mit einem Luftdruckzylinder vorgesehen, der die Schleifeinheit entsprechend des eingestellten Luftdruckes ganz oder teilweise anhebt. Hierdurch besteht eine weitere Möglichkeit den Anpressdruck einzustellen, indem das auf das Werkstück wirkende Gewicht der Schleifeinheit reduziert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfahren, umfassend eine Schleifeinheit (22, 222) mit mindestens einem einen Schleifteller (34) aufweisenden Tellerschleifaggregat (24, 124) und einer am Schleifteller (34, 134) gehaltenen Schleifscheibe (35), wobei die Schleifscheibe (35) parallel zur Oberfläche des Werkstückes angeordnete Schleifmittel (37) aufweist und wobei der Schleifteller (34, 134) exzentrisch am Tellerschleifaggregat (24, 124) gehalten ist, mit einer Transportvorrichtung (10) zum linearen Transport des Werkstückes unter der Schleifeinheit (22, 222)

- hindurch und mit einer Werkzeugbrücke (18, 218) zur Anbringung der Schleifeinheit (22, 222) über der Transportvorrichtung (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifscheibe (35) eine mindestens 5 mm, vorzugsweise 6 mm und höchstens 15 mm dicke Schicht (36) aufweist, die aus einem elastisch verformbaren Material gebildet ist, welches bei Kräfteinwirkung zusammendrückbar ist, wobei die zusammengedrückte Schicht (36) das bestreben hat, sich in ihre Ursprungsform zurück zu bilden und wobei das Schleifmittel (37) in der Schicht (36) eingebettet ist oder an der Schicht (36) gehalten ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifscheibe (35) als Faservlies-Schleifscheibe ausgebildet ist.
3. Vorrichtung zur Erzeugung eines undefinierten Finishes auf einer Oberfläche eines metallenen Werkstückes im Durchlaufverfahren, umfassend eine Schleifeinheit (322, 422) mit mindestens einem einen Schleifteller (334) aufweisenden Tellerschleifaggregat und einer am Schleifteller (334) gehaltenen Schleifscheibe (335), wobei die Schleifscheibe (335) parallel zur Oberfläche des Werkstückes angeordnete Schleifmittel aufweist und wobei der Schleifteller (334) exzentrisch am Tellerschleifaggregat gehalten ist, mit einer Transportvorrichtung zum linearen Transport des Werkstückes unter der Schleifeinheit (322, 422) hindurch und mit einer Werkzeugbrücke zur Anbringung der Schleifeinheit (322, 422) über der Transportvorrichtung, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifeinheit (322, 422) derart vertikal nach oben verschiebbar in einer Verschiebevorrichtung (354) hängt, dass die Schleifeinheit (322, 422) beim Wirken des Werkstückes auf den Schleifteller (334) nach oben ausweicht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Verschiebevorrichtung und der Schleifeinheit ein Luftdruckzylinder vorgesehen ist, der die Schleifeinheit teilweise anhebt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftdruckzylinder einstellbar ist, um das auf das Werkstück wirkende Gewicht der Schleifeinheit einzustellen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Schleifeinheit (422) Mittel zur Aufnahme (472) mindestens eines Gewichtes vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einem Rand einer dem Werkstück zugewandten Seite des Schleiftellers (322) eine Phase (370) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschiebevorrichtung (354) einen Stopper (362) umfasst, an dem die Schleifeinheit (322) zur Anlage kommt.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Werkzeugbrücke (18, 218) Mittel zum Bewegen der Schleifeinheit (22, 222) über die gesamte Werkstückbreite quer zur Transportrichtung (16) aufweist.
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tellerschleifaggregat (24, 124) einen Exzenterhub von mindestens 6 mm, vorzugsweise 9 mm aufweist.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Tellerschleifaggregat (124) eine Bremse, insbesondere eine Reibbremse (142), zum Abbremsen des Schleiftellers (134, 334) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremse (142) einen Wellenschlauch (144) und einen an dem Schleifteller (134, 334) anliegenden Reibring (146) umfasst.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Wellenschlauch (144) eine Federstahlwendel (148) integriert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass im oberen Bereich des Wellenschlauches (144) mindestens ein vertikal ausgerichtetes Langloch (150) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schleifteller (34, 134, 334) einen Durchmesser zwischen 220 mm und 350 mm, vorzugsweise von 250 mm, hat und dass das Tellerschleifaggregat (24, 124) für eine Drehzahl von maximal 2000

upm, vorzugsweise 1500 upm, ausgelegt ist.

16. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Werkzeugbrücke (218) in Transportrichtung vor der Schleifeinheit (222) eine Entgrateinheit (252) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

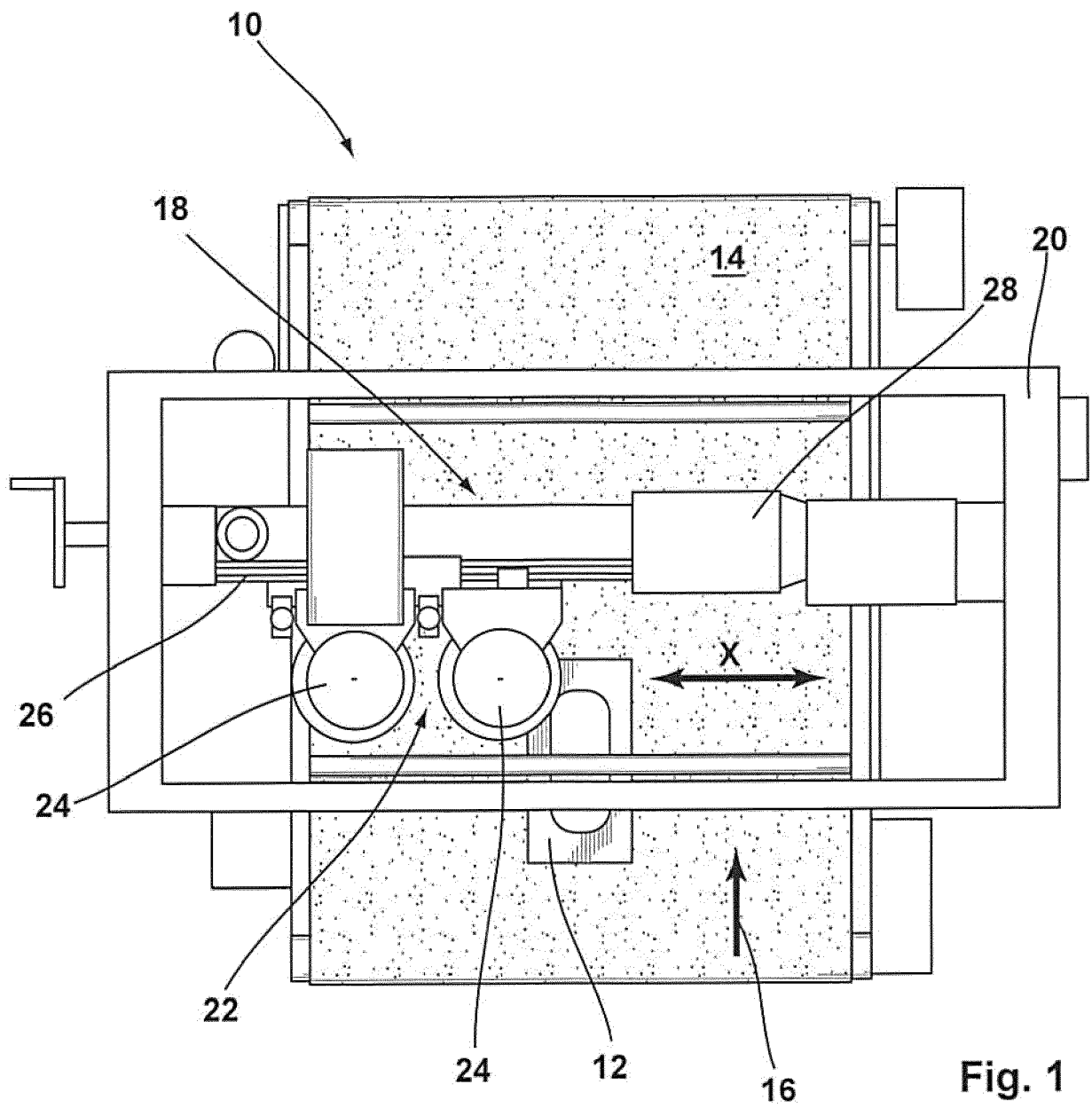


Fig. 1

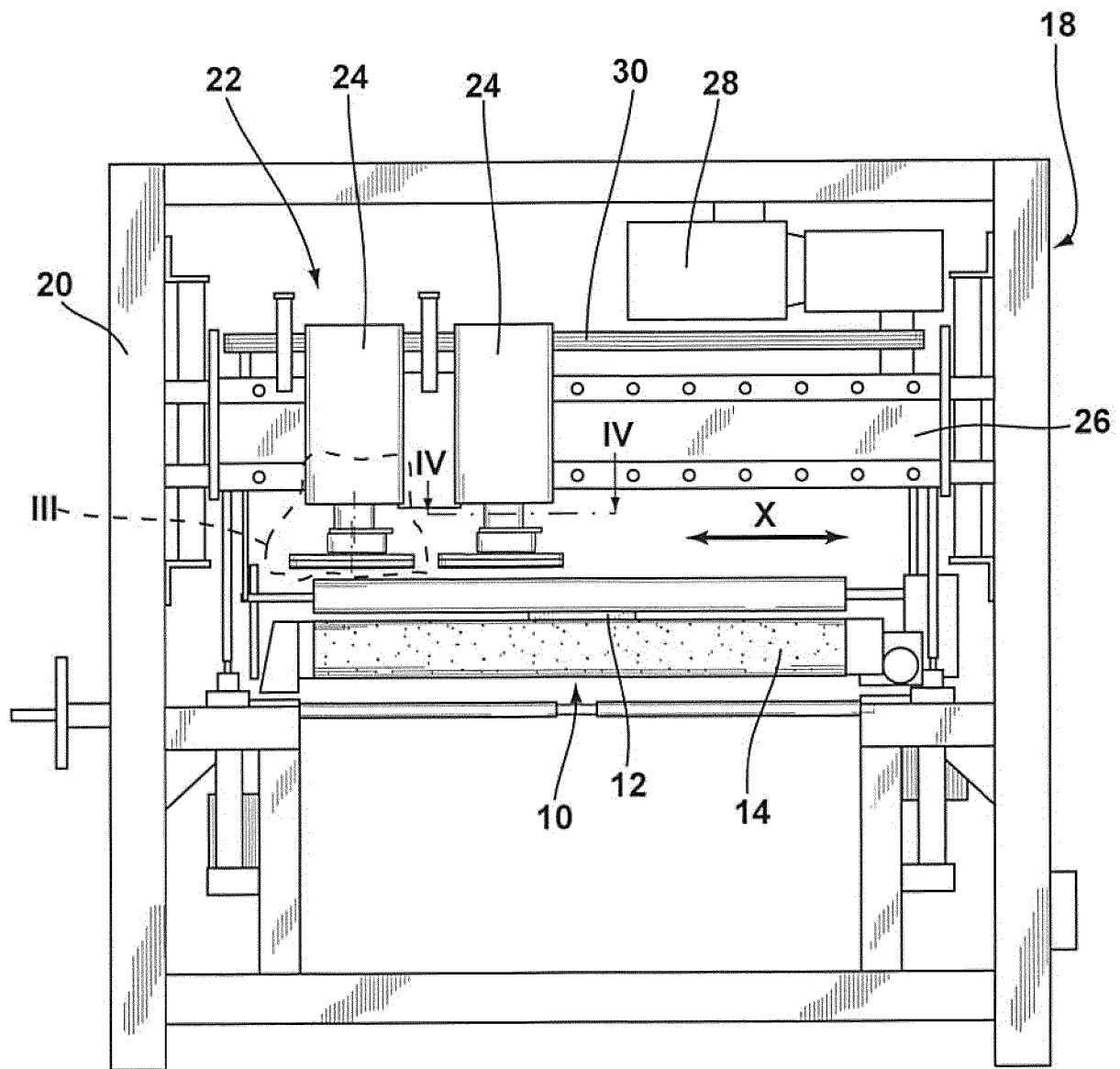


Fig. 2

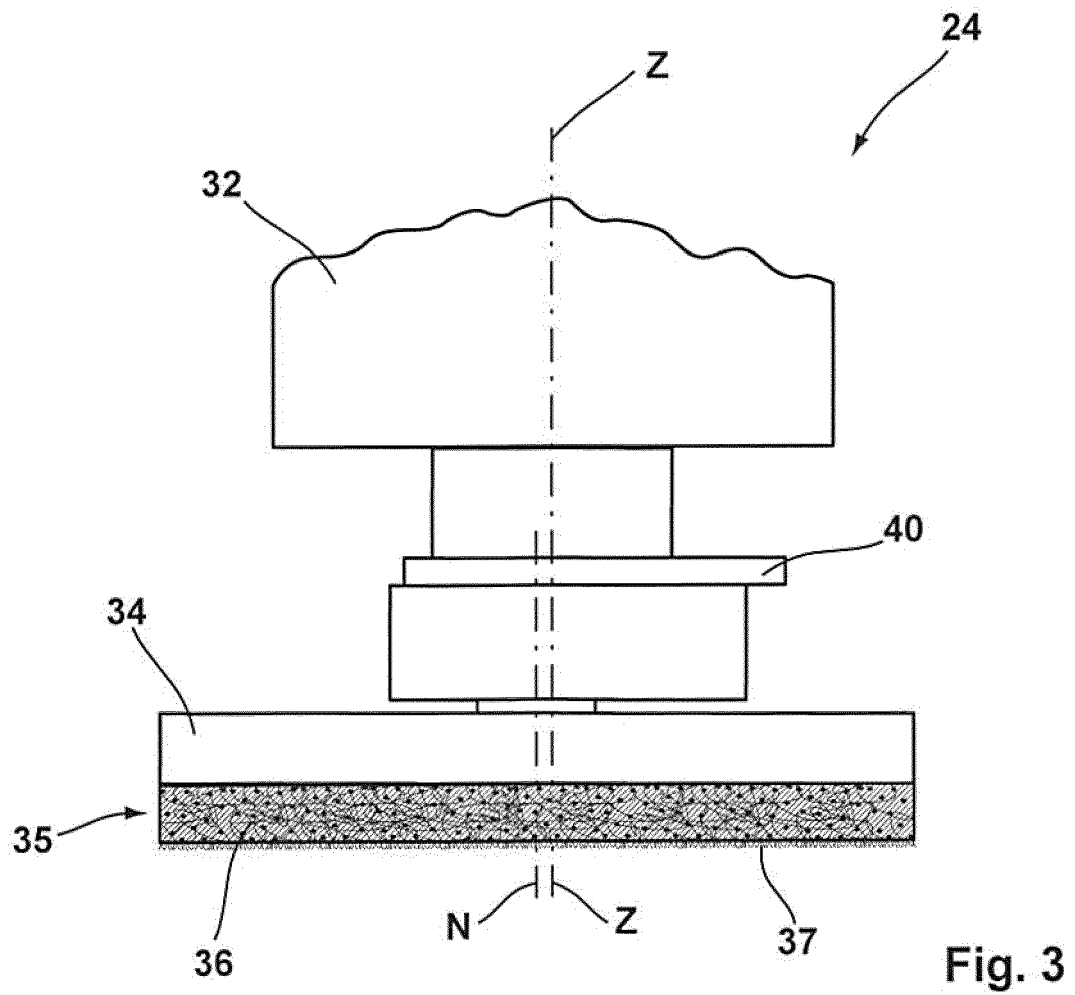


Fig. 3

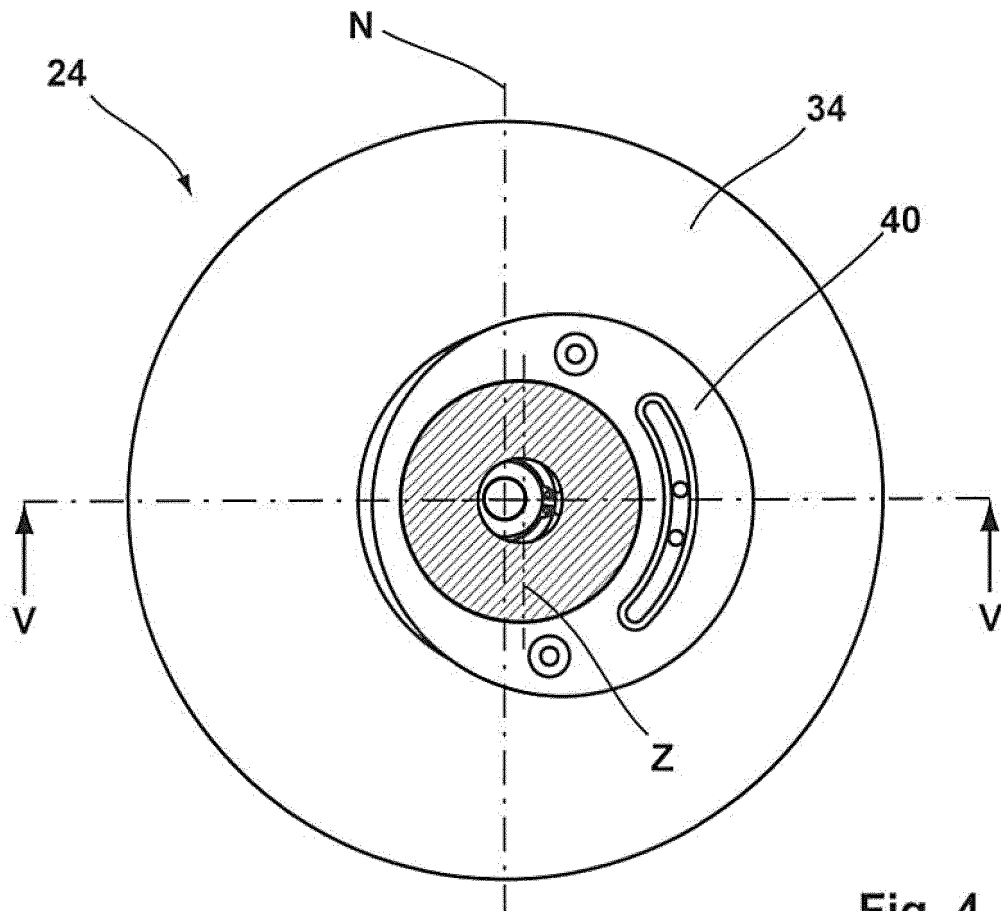


Fig. 4

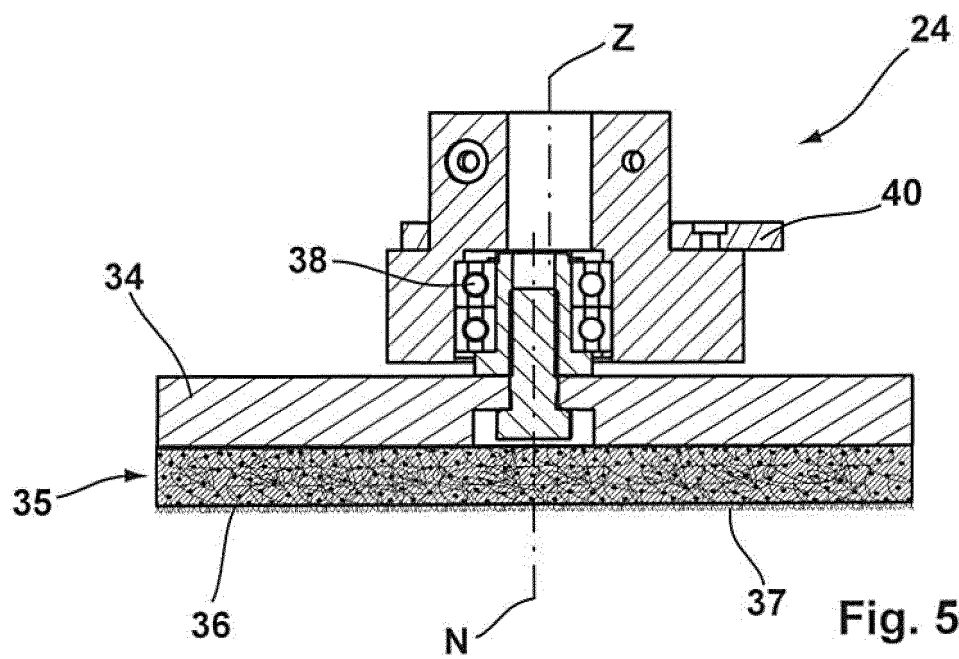


Fig. 5

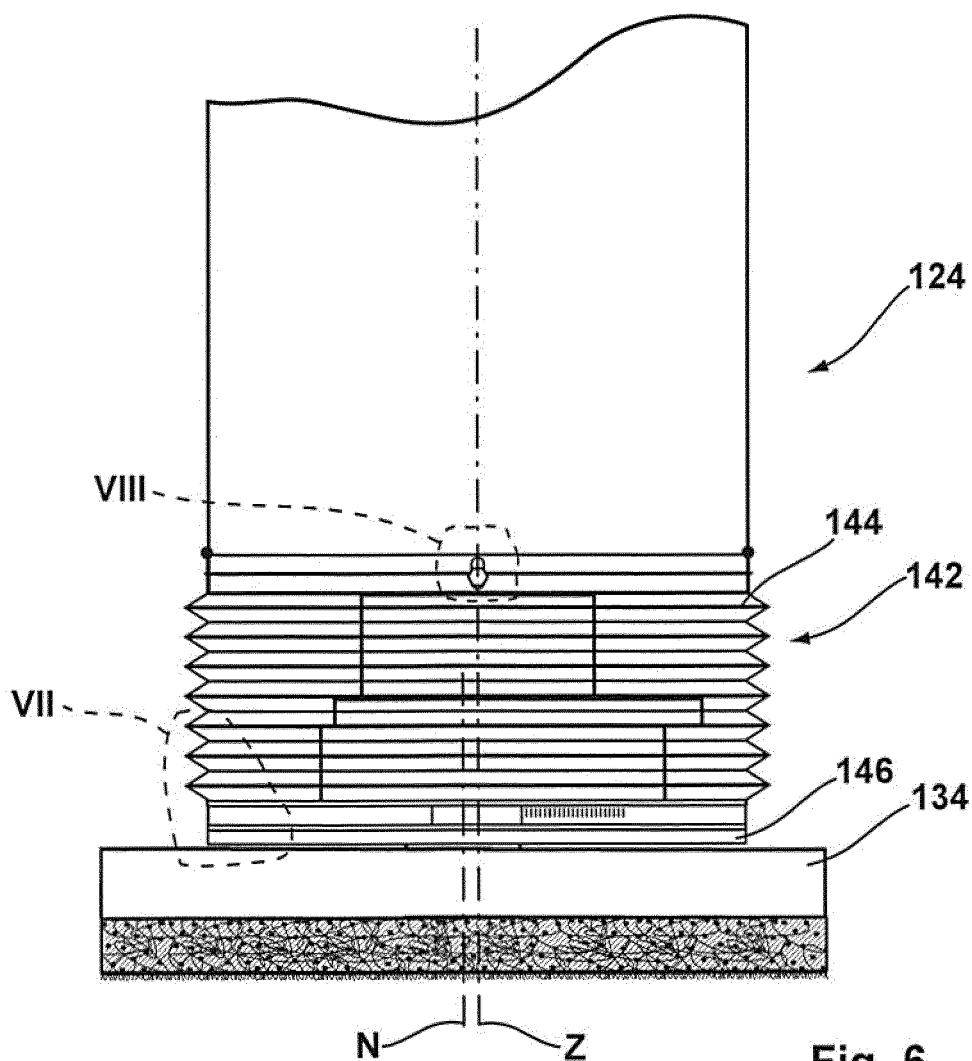


Fig. 6

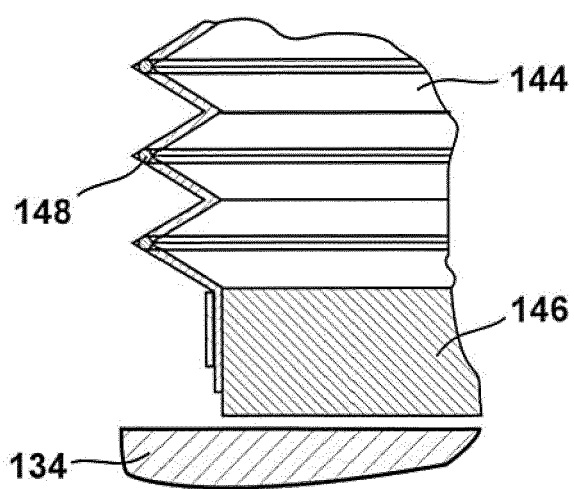


Fig. 7

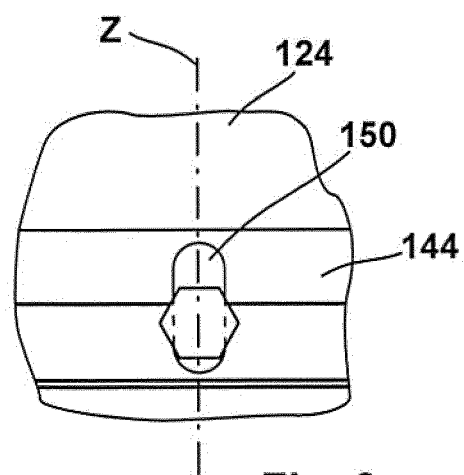


Fig. 8

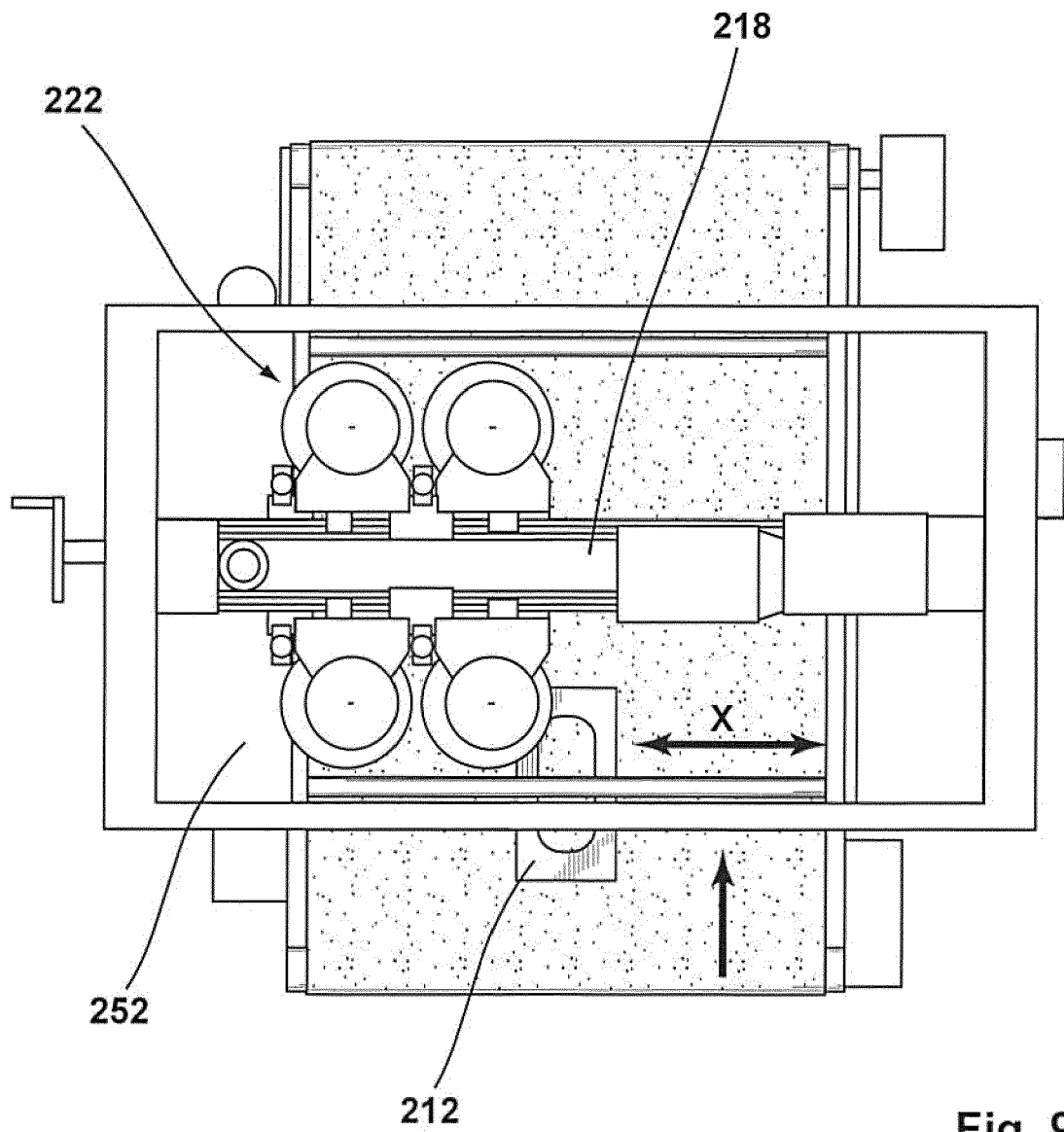


Fig. 9

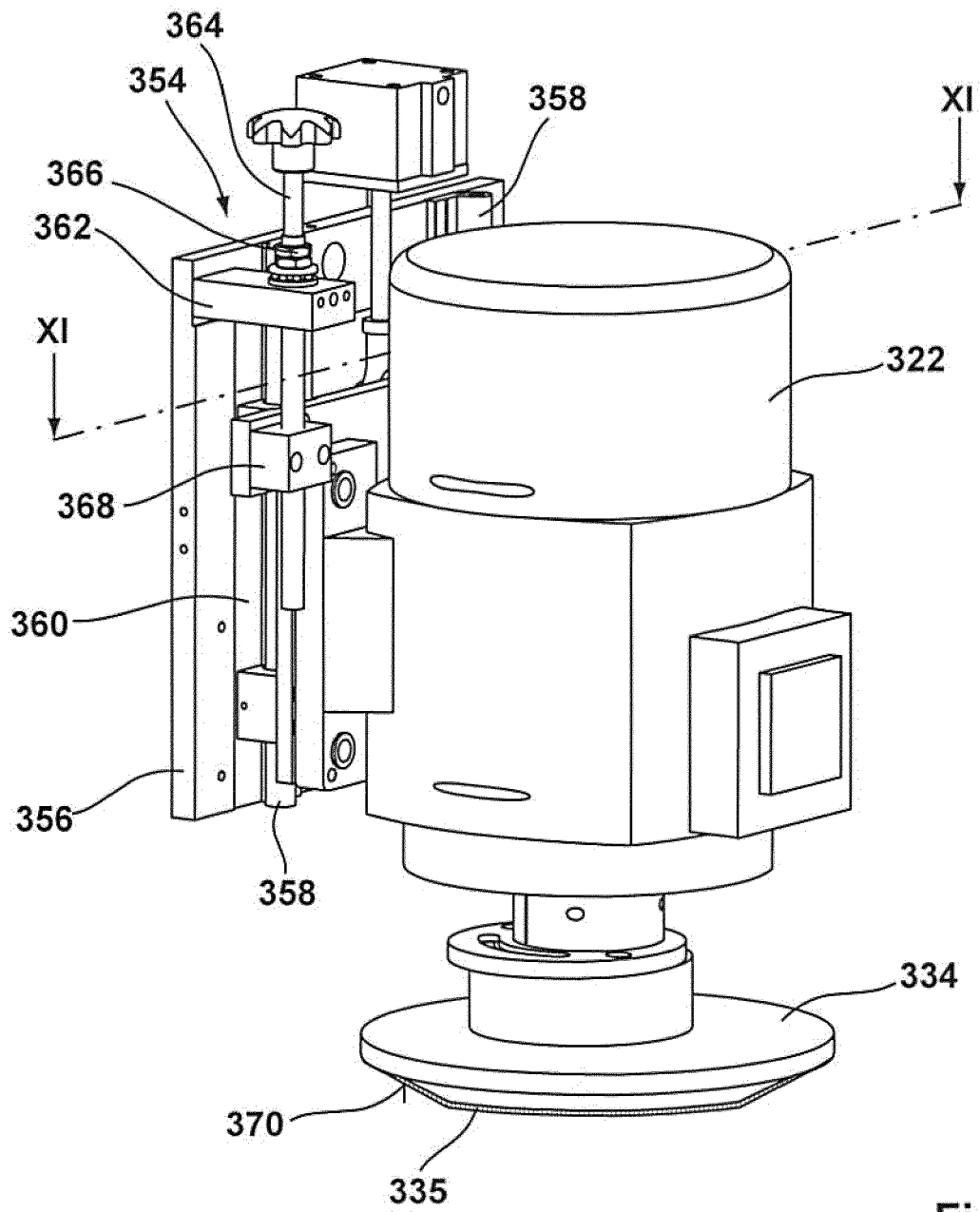


Fig. 10a

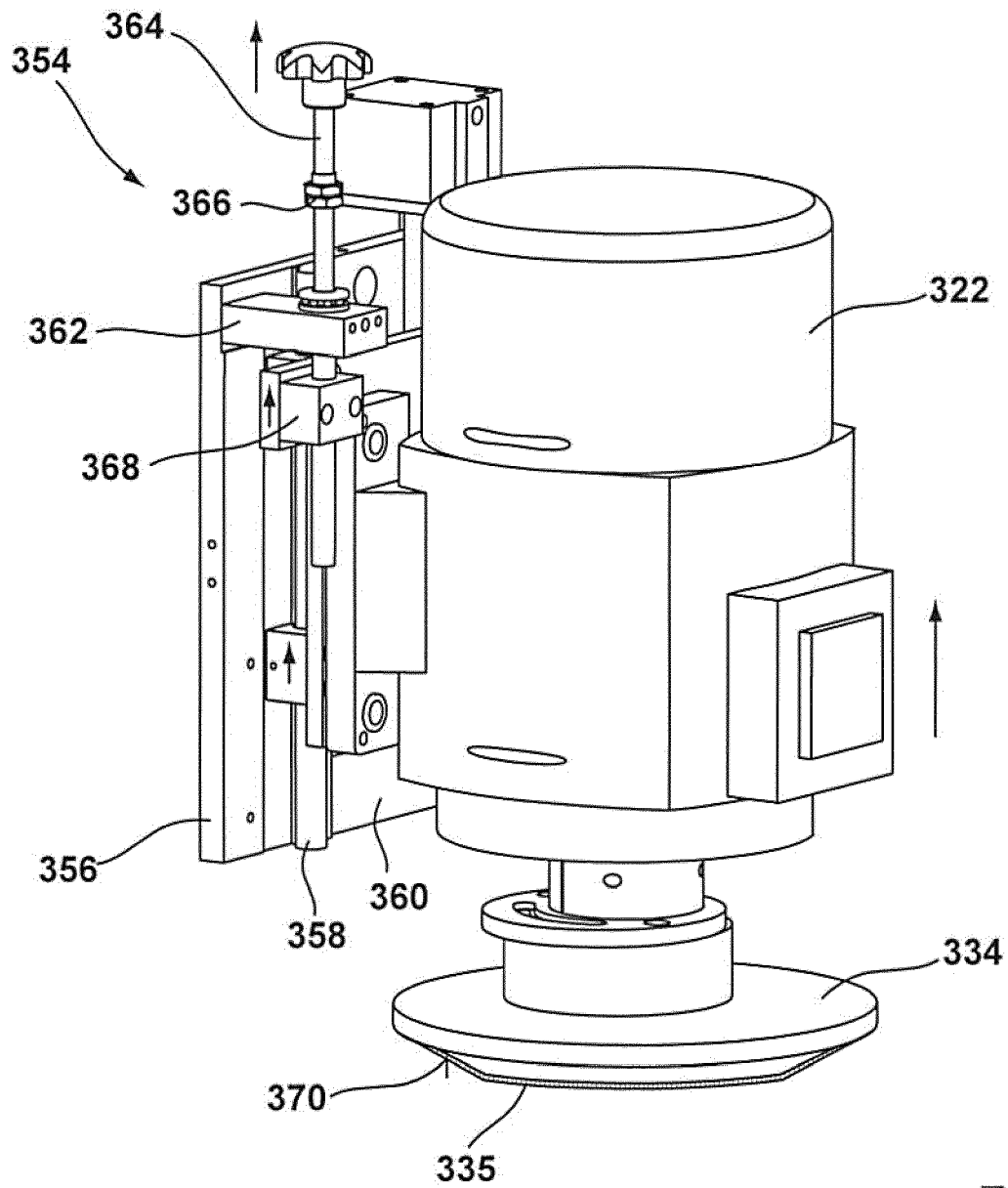
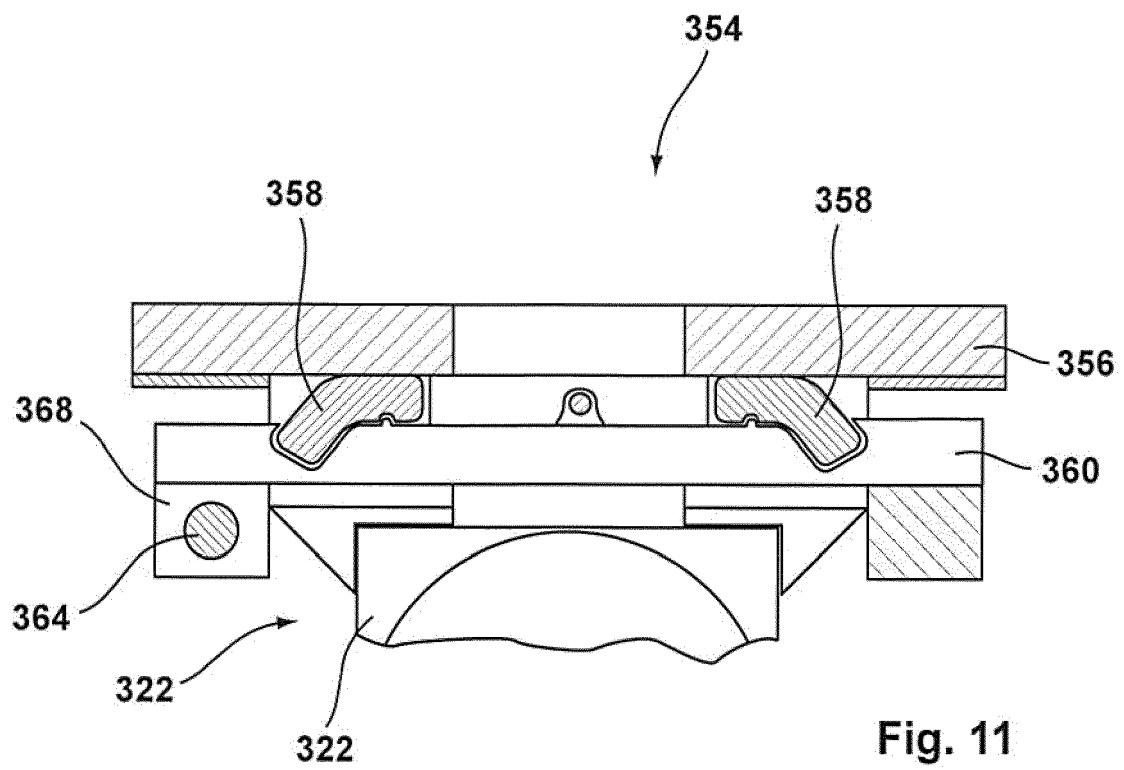


Fig. 10b



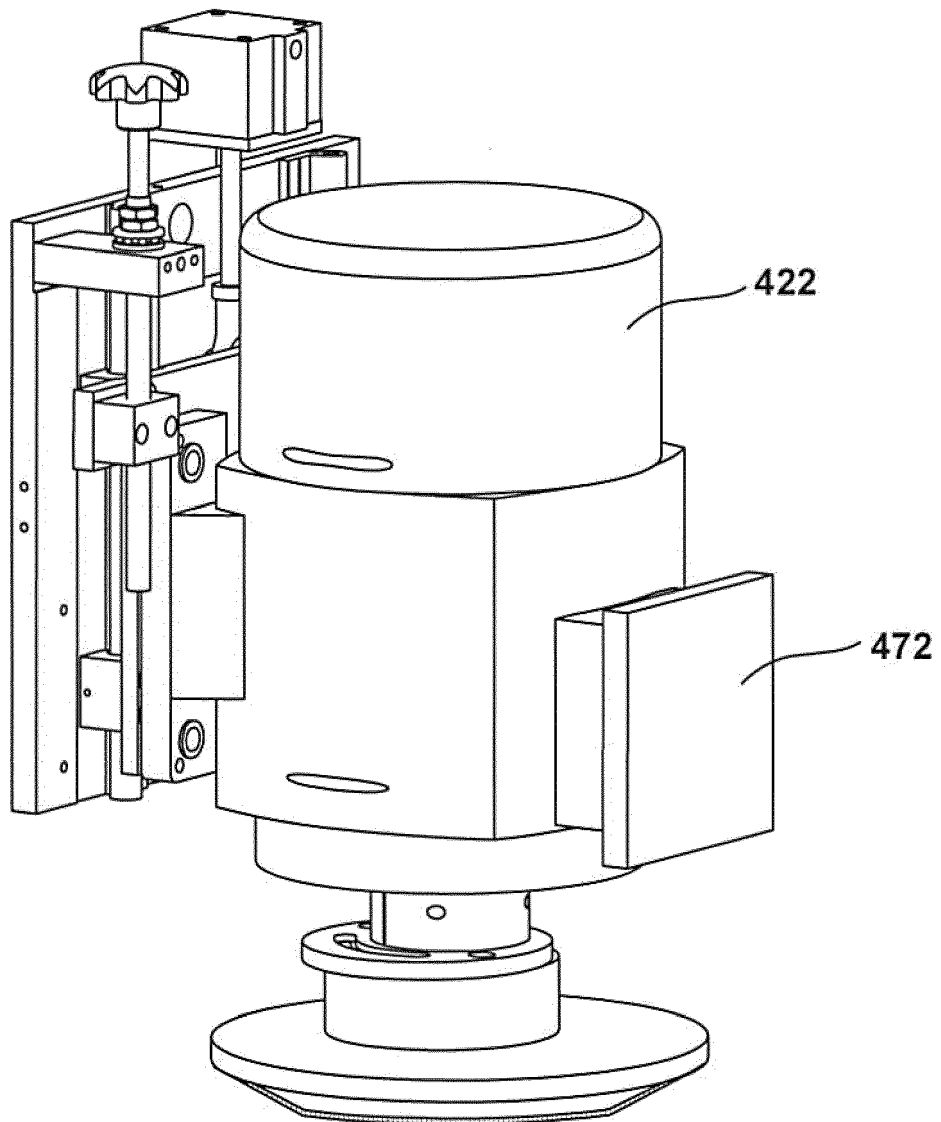


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 3141

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	US 6 244 933 B1 (MORKVENAS WOLFGANG [US]) 12. Juni 2001 (2001-06-12)	1,3-6,8, 10,15	INV. B24B7/00
Y	* Spalte 1, Zeilen 4-7 * * Spalte 4, Zeilen 10-14, 39-61 * * Abbildungen 1-4 *	2,7, 11-14	B24B7/06 B24D13/14 B24B9/00 B24B9/04
X	US 6 602 118 B1 (JOHNSON CHAD [US]) 5. August 2003 (2003-08-05)	3-6,9, 10,15,16	B24B27/00 B24B41/047
Y	* Abbildungen 1-4 * * Spalten 3, 4 *	2,7, 11-14	B24B47/26
A	US 2006/019579 A1 (BRAUNSCHWEIG EHRICH J [US] ET AL) 26. Januar 2006 (2006-01-26) * Absätze [0014], [0024], [0025]; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 927 264 A (WORLEY KENNETH [US]) 27. Juli 1999 (1999-07-27) * Abbildungen 5, 6 * * Spalte 2, Zeilen 30-36 *	1	
Y	WO 2008/115663 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 25. September 2008 (2008-09-25) * Seite 3, Zeile 11 - Seite 4, Zeile 3 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B B24D
Y	US 2008/127572 A1 (LUDWIG BRET W [US]) 5. Juni 2008 (2008-06-05) * Absätze [0001], [0102], [0132] *	2	
Y	DE 20 2012 002267 U1 (JAKOB LOEWER INH VON SCHUMANN GMBH & CO KG [DE]) 18. April 2012 (2012-04-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 4-6 *	7	
Y	DE 199 63 831 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Juli 2001 (2001-07-19) * Absätze [0026] - [0029]; Abbildung 1 *	11-14	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2018	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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 3141

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 101 26 675 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Absatz [0012]; Abbildung 1 * -----	11-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2018	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 Patentedokument, 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	

 2
 EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55

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

EP 18 19 3141

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.

11-12-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6244933 B1	12-06-2001	KEINE	
US 6602118 B1	05-08-2003	KEINE	
US 2006019579 A1	26-01-2006	US 2006019579 A1 WO 2006023047 A1	26-01-2006 02-03-2006
US 5927264 A	27-07-1999	KEINE	
WO 2008115663 A1	25-09-2008	AT 514523 T BR PI0808973 A2 CN 101636243 A EP 2129488 A1 JP 5238726 B2 JP 2010522091 A RU 2009134880 A US 2008233850 A1 WO 2008115663 A1	15-07-2011 26-08-2014 27-01-2010 09-12-2009 17-07-2013 01-07-2010 27-04-2011 25-09-2008 25-09-2008
US 2008127572 A1	05-06-2008	AT 524275 T CN 101557905 A EP 2106329 A1 JP 5020332 B2 JP 2010511526 A US 2008127572 A1 WO 2008070397 A1	15-09-2011 14-10-2009 07-10-2009 05-09-2012 15-04-2010 05-06-2008 12-06-2008
DE 202012002267 U1	18-04-2012	DE 202012002267 U1 US 2013237135 A1	18-04-2012 12-09-2013
DE 19963831 A1	19-07-2001	CN 1301614 A DE 19963831 A1 GB 2359266 A JP 2001219353 A	04-07-2001 19-07-2001 22-08-2001 14-08-2001
DE 10126675 A1	05-12-2002	CN 1462224 A DE 10126675 A1 EP 1397228 A1 JP 2004519352 A US 2003148719 A1 WO 02098607 A1	17-12-2003 05-12-2002 17-03-2004 02-07-2004 07-08-2003 12-12-2002

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 1500467 A1 [0004] [0006]
- DE 202012002267 U1 [0034] [0043]