

(19)



(11)

EP 3 450 099 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B24B 7/18 (2006.01) **B24B 47/12 (2006.01)**
B24B 45/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17020390.5**

(22) Anmeldetag: **28.08.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Siprotool AG**
6023 Rothenburg (CH)

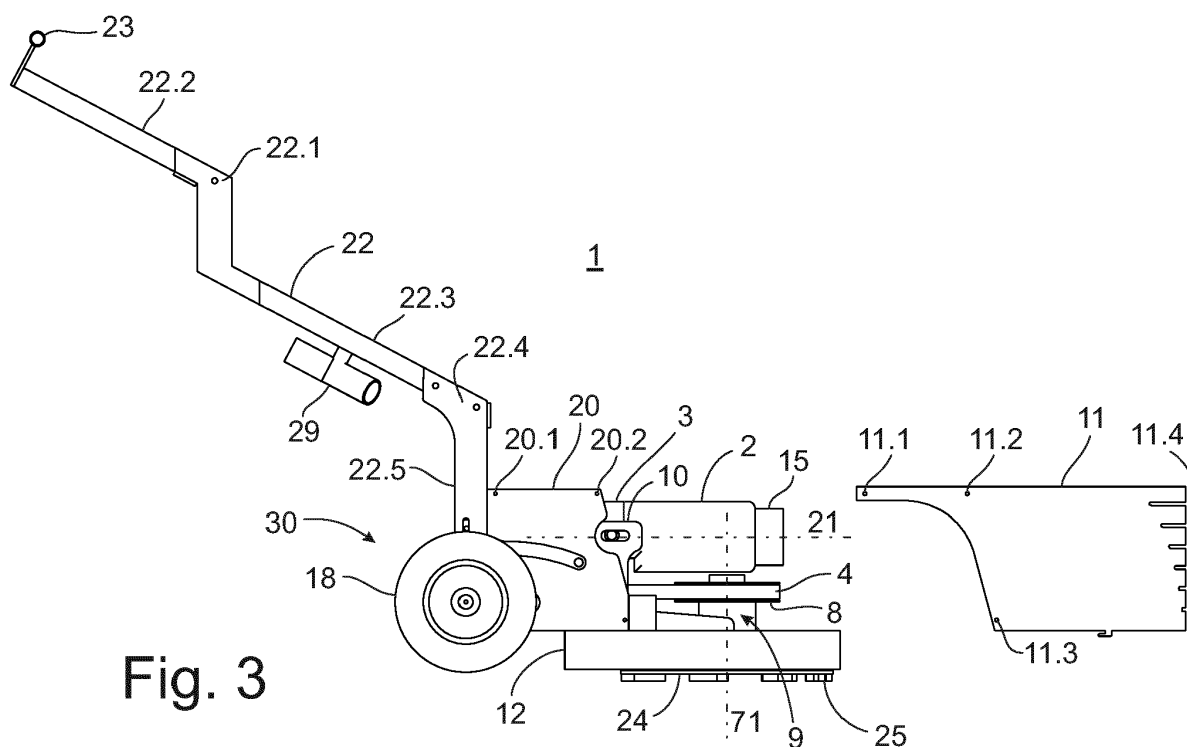
(72) Erfinder: **von Flüe, Fredy**
6053 Alpnachstad (CH)

(74) Vertreter: **Nückel, Thomas**
Patentanwaltskanzlei Nückel
Oberdorfstrasse 16
8820 Wädenswil (CH)

(54) BODENSCHLEIFMASCHINE ZUM SCHLEIFEN UND POLIEREN VON BÖDEN

(57) Die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine (1) zum Schleifen und Polieren von Böden umfasst ein Fahrgestell (30), eine Führungsdeichsel (22) und eine Tragstruktur (20) zum Tragen eines Antriebsmotors (2). Der Antriebsmotor (2) ist als Elektromotor mit einer Motornenndrehzahl von wenigstens 4000 min⁻¹ ausgebildet. Des Weiteren sind eine Rotationsschleifwerkzeug

(24) zum rotierenden Schleifen oder Polieren des Bodens und ein Untersetzungsgetriebe (3, 9) vorgesehen, wobei das Untersetzungsgetriebe (3, 9) antriebsseitig mit dem Antriebsmotor (2) verbunden ist. Der Abtrieb (7) des Untersetzungsgetriebes (3, 9) ist vorgesehen, um die Rotationsschleifwerkzeug (24) anzutreiben.

**Fig. 3****EP 3 450 099 A1**

Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bodenschleifmaschine zum Schleifen und Polieren von Böden, wie zum Beispiel Betonböden, Steinböden oder auch Holzböden.

[0002] Mit einem für die jeweilige Anwendung geeigneten Rotationsschleifwerkzeug kann die Bodenschleifmaschine zum Beispiel zum Glätten von Unebenheiten auf Betonflächen, zum Entfernen von Schalungsnähten, Schlämmhäuten, Altanstrichen, Kunststoffbeschichtungen, Kleberresten und Fugenresten bei der Fliesenerneuerung, zum Aufräumen glatter Flächen im Innen- und Aussenbereich oder zum Polieren von Steinböden benutzt werden.

Stand der Technik

[0003] Aus dem Stand der Technik DE 20 2015 102 921 U1 ist eine Bodenschleifmaschine bekannt, die zum abrasiven Bearbeiten von Böden dient. Die Maschine weist einen elektrischen Antrieb auf, wobei dessen Antriebswelle vertikal ausgerichtet ist und an das Sonnenrad eines Planetengetriebes gekoppelt ist. Die Antriebswelle und das Sonnenrad drehen sich mit einer Drehzahl von 1290 min^{-1} . Die Planetenräder des Planetengetriebes drehen sich auf einer Kreisbahn mit 142 min^{-1} um das Sonnenrad. Eine Werkzeugaufnahmeplatte kann über einen Langsamlauf-Adapter oder über einen Schnellauf-Adapter an den Abtrieb des Planetengetriebes gekoppelt werden. Je nach Bedarf kann nun die Werkzeugaufnahmeplatte mit Hilfe des entsprechenden Adapters so an den Abtrieb des Planetengetriebes gekoppelt werden, dass die Werkzeugaufnahmeplatte entweder 1290 min^{-1} oder 142 min^{-1} dreht. Damit die Abtragsleistung der Bodenschleifmaschine auch bei einer mit 1290 min^{-1} drehenden, grossen Werkzeugaufnahmeplatte (mit z.B. 300 mm Durchmesser) ausreichend gross ist, muss der Motor ein entsprechend grosses Drehmoment zur Verfügung stellen. Dies führt konstruktiv bedingt dazu, dass die Bodenschleifmaschine ein relativ grosses Bauvolumen und ein relativ hohes Gewicht hat. Damit wird die gesamte Bodenschleifmaschine schwer und unhandlich. Diese Nachteile machen sich insbesondere dann bemerkbar, wenn die Bodenschleifmaschine von einer Person angehoben werden soll, um sie beispielsweise aus oder in ein Fahrzeug zu heben. Unter Umständen kann es sogar von Nöten sein, dass zum Heben der Maschine mehreren Personen erforderlich sind.

[0004] Eine am 230 V-Wechselstromnetz betreibbare Bodenschleifmaschine wird von der Firma Contec GmbH, Alsdorf unter der Bezeichnung Alpha auf der Webseite <http://www.contecgbh.com/produkt/alpha.html> angeboten. Das dazugehörige Datenblatt ist auf der Webseite http://www.contecgbh.com/fileadmin/Produkte/Oberflächentechnik/ALPHA/9_01.pdf zu finden. Diese Bodenschleifmaschine hat laut Herstellerangaben ein Gewicht von 44 kg. Damit kann die Maschine unter Umständen zu schwer sein, um von einer einzelnen Person aus oder in ein Fahrzeug gehoben zu werden. Laut Datenblatt bezieht die Schleifmaschine aus dem 230 V-Wechselstromnetz einen Nennstrom $I_N = 13 \text{ A}$, hat eine Leistung von $P = 2 \text{ kW}$ und eine Werkzeugdrehzahl von 1290 min^{-1} . Wenn man davon ausgeht, dass die Leistung von 2 kW die vom Motor abgegebene, mechanische Leistung ist, ergibt sich ein Drehmoment M an der Motorwelle und der Werkzeugaufnahmeplatte (Durchmesser 230 mm) von:

$$M = \frac{P}{2\pi \cdot N} = \frac{2000 \text{ W}}{2\pi \cdot 1290 \text{ min}^{-1}} = 14,8 \text{ Nm}$$

[0005] Daraus wiederum ergibt sich ein Verhältnis von Drehmoment zu Maschinengewicht von $14,8 \text{ Nm} / 44 \text{ kg} = 0,33 \text{ Nm/kg}$.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bodenschleifmaschine zum Schleifen und Polieren von Böden anzugeben, die leicht und kompakt ist und einfach transportiert werden kann.

[0007] Vorteilhafter Weise hat die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine gegenüber leistungsmässig vergleichbaren Bodenschleifmaschinen ein deutlich geringeres Gewicht und kleinere Abmessungen.

[0008] Zudem hat die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine vorteilhafter Weise ein deutlich höheres Verhältnis von Drehmoment zu Maschinengewicht als die Schleifmaschine gemäss dem Stand der Technik.

[0009] Die Aufgabe wird durch eine Bodenschleifmaschine zum Schleifen und Polieren von Böden mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0010] Die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine zum Schleifen und Polieren von Böden umfasst ein Fahrgestell, eine Führungsdeichsel und eine Tragstruktur zum Tragen eines Antriebsmotors. Der Antriebsmotor ist als Elektromotor mit einer Motornennndrehzahl von wenigstens 4000 min^{-1} und vorzugsweise von wenigstens 6000 min^{-1} ausgebildet.

Des Weiteren sind eine Rotationsschleifwerkzeug zum rotierenden Schleifen oder Polieren des Bodens und ein Untersetzungsgetriebe vorgesehen, wobei das Untersetzungsgetriebe antriebsseitig mit dem Antriebsmotor verbunden ist. Der Abtrieb des Untersetzungsgetriebes ist vorgesehen, um die Rotationsschleifwerkzeug anzutreiben.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass der Antriebsmotor als Elektromotor mit einer Motornenn Drehzahl von 22000 min⁻¹ und ausgebildet ist.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0013] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist der Antriebsmotor als Einphasen-Wechselstrommotor ausgebildet. Der Vorteil des Einphasen-Wechselstrommotors ist, dass er mit Wechselstrom betreibbar ist, der häufiger verfügbar ist als Drehstrom oder Gleichstrom.

[0014] Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist der Antriebsmotor als bürstenbehafteter Motor ausgebildet. Bürstenbehaftete Motoren sind kostengünstig herstellbar.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist der Antriebsmotor als bürstenloser oder elektronisch kommutierter Motor ausgebildet. Bürstenlose Motoren sind wartungsarm oder kommen sogar gänzlich ohne Wartung aus.

[0016] Vorteilhafter Weise ist bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine die Motorwelle des Antriebsmotors horizontal angeordnet. Dadurch kann der Motor bei kleinem Durchmesser langgestreckt gebaut werden, ohne dass dessen Abmessungen die Abmasse der Bodenschleifmaschine vergrössern. Das Bauvolumen der Bodenschleifmaschine wird optimal ausgenutzt.

[0017] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist ein Frequenzumformer vorgesehen, mit dem der Antriebsmotor bei einer Frequenz von mindestens 400 Hz betreibbar ist.

[0018] Bei einer zusätzlichen Weiterbildung der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist das Untersetzungsgetriebe so ausgebildet, dass es die Nenndrehzahl am Abtrieb auf nicht weniger als 1800 min⁻¹ reduziert. Mit einer Nenndrehzahl von 1800 min⁻¹ oder höher wird eine besonders hohe Abtragsleistung (Schnittmeterleistung) erzielt.

[0019] Bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine weist das Untersetzungsgetriebe ein Winkelgetriebe auf, wobei dessen Abtriebswelle vertikal ausgerichtet ist. Winkelgetriebe sind kostengünstig herstellbar. Zudem kann die vertikal ausgerichtete Abtriebswelle des Winkelgetriebes einfach an ein weiteres Getriebe zum Beispiel ein Zugmittelgetriebe angekoppelt werden.

[0020] Alternativ dazu kann das Untersetzungsgetriebe bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ein Stirnradgetriebe aufweisen, das sich an den Antriebsmotor anschliesst, wobei die Motorwelle des Antriebsmotors und die Abtriebswelle des Stirnradgetriebes vertikal angeordnet sind.

[0021] Bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine kann auch vorgesehen sein, dass das Untersetzungsgetriebe ein Zahnradgetriebe und ein Zugmittelgetriebe aufweist. Ein Vorteil auf das Zahnradgetriebe ein Zugmittelgetriebe folgen zu lassen, liegt unter anderem darin, dass das Zugmittelgetriebe als Überlastschutz fungieren kann. Wenn das Rotationsschleifwerkzeug zum Beispiel blockiert, kann das Zugmittel auf einer der Umlenkscheiben des Zugmittelgetriebes durchrutschen. Damit kann nicht nur der Antriebsmotor, sondern auch das Zahnradgetriebe geschützt werden.

[0022] Bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine kann das Zugmittel als Flachriemen oder als Zahnriemen ausgebildet sein.

[0023] Bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine ist vorteilhafter Weise ein Lüfter zum Belüften des Antriebsmotors vorgesehen. Damit kann die durch den Antriebsmotor entstehende Abwärme abtransportiert werden.

[0024] Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine vorgesehen sein, dass das Rotationsschleifwerkzeug einen Schleiftopf oder einen Schleifteller mit einem Durchmesser zwischen 250 und 350 mm aufweist. Mit einem derart grossen Rotationsschleifwerkzeug kann in kurzer Zeit eine grosse Fläche bearbeitet werden.

[0025] Schliesslich kann bei der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine eine Schnellspannvorrichtung zur Befestigung des Rotationsschleifwerkzeugs vorgesehen sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von acht Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine in einer dreidimensionalen Ansicht.

Figur 2 zeigt die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine von hinten.

Figur 3 zeigt die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine in der Seitenansicht.

Figur 4 zeigt die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine in der Draufsicht.

Figur 5 zeigt die erfindungsgemässe Bodenschleifmaschine von unten.

Figur 6 zeigt die Antriebseinheit der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine in der Seitenansicht.

5 Figur 7 zeigt die Antriebseinheit der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine von hinten.

Figur 8 zeigt die Antriebseinheit der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine in der Draufsicht.

Wege zur Ausführung der Erfindung

10

[0027] In den Figuren 1 bis 5 ist eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Bodenschleifmaschine 1 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Zur besseren Veranschaulichung des Aufbaus der Bodenschleifmaschine 1 ist die Maschinenhaube oder kurz Haube 11, in den Figuren 1 bis 5 neben der Maschine 1 gezeigt.

15

[0028] Die Bodenschleifmaschine 1 umfasst ein Fahrgestell 30, das zum Beispiel ein erstes Rad 17 und ein zweites Rad 18 sowie eine Achse 19 aufweisen kann. Bei Bedarf kann das Fahrgestell 30 auch noch ein oder mehrere weitere, in den Figuren nicht gezeigte Räder aufweisen. Die beiden Räder 17 und 18 sind über die Achse 19 miteinander verbunden und auf der Achse 19 drehbar gelagert.

20

[0029] Die Bodenschleifmaschine 1 umfasst zudem eine Tragstruktur 20 zum Tragen eines elektrischen Antriebs 2. Die Tragstruktur 20 kann an der Achse 19 befestigt sein.

[0030] Zum Lenken, Führen und Steuern der Bodenschleifmaschine 1 weist die Maschine eine Führungsdeichsel oder kurzum Deichsel 22 mit einem Griff 23 auf. Mit Hilfe der Deichsel 22 kann das Bedienpersonal die Bodenschleifmaschine 1 über den zu bearbeitenden Boden führen, indem sie die Maschine vor sich her schiebt oder hinter sich her zieht. Die Deichsel 22 kann zum Beispiel an der Achse 19 oder an der Tragstruktur 20 befestigt sein.

25

[0031] Um die Bodenschleifmaschine 1 nach vorne beziehungsweise nach hinten zu kippen, das heisst um die Achse 19 drehen zu können, kann an der Achse 19 ein Bügel 28 befestigt sein. Der Bügel 28 dient als Kipphilfe. Um die Bodenschleifmaschine 1 leicht kippen zu können, kann das Bedienpersonal mit einem Fuss auf den Bügel 28 steigen und gleichzeitig mit den Händen den Griff 23 nach unten drücken. Auf diese Weise kann der vordere Teil der Bodenschleifmaschine 1, der unter anderem den Antriebsmotor 2 und ein Rotationsschleifwerkzeug 24 umfasst, angehoben werden. In diesem Zustand dient das Fahrgestell 30 dazu, dass die Bodenschleifmaschine 1 vom Bedienpersonal leicht manövriert werden kann.

30

[0032] Der Griff 23 kann Bedienelemente, wie zum Beispiel einen Ein-/Ausschalter, einen Notaus-Schalter und einen Drehzahlregler zur Steuerung des Antriebs 2 enthalten.

35

[0033] Die Deichsel 22 kann eine hintere Stange 22.2 und eine vordere Stange 22.3 und dazwischen ein arretierbares Gelenk 22.1 aufweisen. Wenn das Gelenk 22.1 entriegelt ist, kann die hintere Stange 22.2 der Deichsel 22 zusammen mit dem Griff 23 nach vorne auf die vordere Stange 22.3 geschwenkt werden. Das Gelenk 22.1 kann so ausgebildet sein, dass es sich automatisch verriegelt, wenn die hintere Stange 22.2 nach vorne auf die vordere Stange 22.3 geschwenkt wurde. Indem die hintere Stange 22.2 nach vorne geschwenkt wird, wird die gesamte Bodenschleifmaschine 1 kompakter und handlicher. Dies ist insbesondere für den Transport der Bodenschleifmaschine 1 von Vorteil.

40

[0034] Zwischen der vorderen Stange 22.3 und der Stange 22.5 kann ein weiteres Gelenk 22.4 vorgesehen sein, damit auch die vordere Stange 22.3 noch nach vorne geschwenkt werden kann. Es ist aber auch möglich das weitere Gelenk 22.4 so auszugestalten, dass die vordere Stange 22.3 nach unten zu den beiden Rädern 17 und 18 hin geschwenkt werden kann. Mit beiden Varianten wird die Bodenschleifmaschine 1 noch kompakter und handlicher. Auch das Gelenk 22.4 kann als sich automatisch verriegelndes Gelenk ausgebildet sein.

45

[0035] Im vorderen Teil der Bodenschleifmaschine 1 befindet sich unten auf der dem zu bearbeitenden Boden zugewandten Seite das Rotationsschleifwerkzeug 24, das verschiedene Schleifmittel aufweisen kann. Das Rotationsschleifwerkzeug 24 kann zum Beispiel einen Schleiftopf mit einer Reihe von Schleifsegmenten 25 aufweisen. Das Rotationsschleifwerkzeug 24 kann auch einen Schleifteller mit einer Reihe von Schleifsegmenten 25 aufweisen. Gegenüber dem Schleiftopf ist der Schleifteller flach oder flacher ausgebildet. Die Schleifsegmente 25 können zum Beispiel Diamanten beinhalten und am Schleiftopf beziehungsweise am Schleifteller lösbar oder auch unlösbar befestigt sein. Die Schleifsegmente 25 können zum Beispiel am Schleiftopf oder am Schleifteller angeschraubt, angeschweisst oder angelötet sein.

50

[0036] Vorteilhafter Weise weist die Bodenschleifmaschine 1 eine Schnellspannvorrichtung 26 auf, mit der das Rotationsschleifwerkzeug 24 an der Abtriebswelle 7 des Untersetzungsgetriebes 9 befestigbar ist. Dadurch kann das Rotationsschleifwerkzeug 24 vom Bedienpersonal schnell und einfach ausgewechselt werden.

55

[0037] Die Bodenschleifmaschine 1 kann eine Absaughaube 12 aufweisen, die das Rotationsschleifwerkzeug 24 umgibt und auch als Schutz dient. Die Absaughaube 12 kann ein oder mehrere Absaugstutzen 13, 14 aufweisen, an die in den Figuren nicht gezeigte Schläuche anschliessbar sind. Die Schläuche können über eine an der Deichsel 22 angeordnete, y-förmige Schlauchhalterung zusammengeführt werden. Von dort kann der beim Schleifen oder Polieren entstehende Staub über einen weiteren Schlauch zu einer in den Figuren nicht gezeigten Absaugstation geleitet werden.

Die Absaugstation kann zum Beispiel ein Industriestaubsauger sein.

[0038] Der elektrische Antriebsmotor 2 und das Untersetzungsgetriebe 9 der Bodenschleifmaschine 1 sind in den Figuren 6, 7 und 8 dargestellt.

[0039] Als elektrischer Antriebsmotor 2 dient ein Elektromotor mit einer Nenndrehzahl N_{Mot} von mindestens 4000 min^{-1} und noch besser mit einer Nenndrehzahl von mindestens 6000 min^{-1} . Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Nenndrehzahl N_{Mot} des Elektromotors 22000 min^{-1} . Ein derart hochtourig drehender Elektromotor kann besonders leicht gebaut werden und kommt mit einem ausserordentlich kleinem Volumen aus.

[0040] Vorzugsweise ist der Elektromotor als bürstenloser oder bürstenbehafteter Einphasen-Wechselstrommotor ausgebildet.

[0041] Der Elektromotor 2 kann aber auch ein Drehstrommotor sein, sofern er die oben erwähnte Drehzahl N_{Mot} zur Verfügung stellen kann. Als Drehstrom wird hier die Kombination aus drei Wechselströmen gleicher Frequenz verstanden, die zueinander in ihren Phasenwinkeln um 120° verschoben sind. Der Drehstrommotor wird vorzugsweise mit einem Frequenzumrichter betrieben, der an das einphasige Wechselstromnetz anschliessbar ist. Dies hat den Vorteil, dass netzseitig kein Drehstromnetz erforderlich ist, sondern lediglich ein einphasiges Wechselstromnetz ausreicht, um den Motor betreiben zu können.

[0042] Der Einphasen-Wechselstrommotor, im Folgenden kurzum als Wechselstrommotor bezeichnet, benötigt gegenüber dem Drehstrommotor kein Drehstromnetz. Dadurch steigt die Flexibilität der mit einem Wechselstrommotor ausgestatteten Bodenschleifmaschine 1 hinsichtlich des Einsatzortes, weil Wechselstrom häufiger zur Verfügung steht als Drehstrom.

[0043] Der Wechselstrommotor kann zum Beispiel als Einphasen-Reihenschlussmotor ausgebildet sein. Dieser Motor kann die geforderte Nenndrehzahl N_{Mot} bei kleinem Bauraum erzeugen. Zudem stellt er ein ausreichend grosses Anlaufdrehmoment zur Verfügung. Bei Bedarf können die Drehzahl und die Leistung über eine elektronische Steuerung, wie zum Beispiel eine Phasenanschnitt-Steuerung eingestellt oder bei Bedarf auch geregelt werden.

[0044] Es ist auch denkbar, den elektrischen Antriebsmotor 2 als Asynchronmotor auszubilden und mit einem elektronischen Frequenzumrichter am Wechselstromnetz zu betreiben. Der Frequenzumrichter richtet die einphasige Wechselspannung zunächst gleich und wandelt die so erzeugte Gleichspannung dann elektronisch in eine Dreiphasenwechselspannung mit einem Drehfeld der Frequenz f um. Mit Hilfe des Frequenzumrichters kann über die Frequenz f die Motordrehzahl eingestellt werden. Zudem kann mit Hilfe des Frequenzumrichters bei Bedarf auch das vom Antriebsmotor 2 zur Verfügung gestellte Drehmoment vorgegeben werden.

[0045] So kann der Frequenzumrichter zum Beispiel ein Drehfeld mit einer Frequenz f von 400 Hz erzeugen, mit dem der Motor betrieben wird.

[0046] Alternativ dazu kann als Antriebsmotor 2 auch ein bürstenloser Gleichstrommotor dienen, der mit einer elektronischen Umrichterspeisung auch im Wechselstromnetz betrieben werden kann.

[0047] Der Antriebsmotor 2 kann bei Bedarf mit einem Lüfter 15 ausgestattet sein, um die während des Betriebs von ihm erzeugte Wärme besser abtransportieren zu können. Bei Bedarf kann auch ein weiterer Lüfter vorgesehen sein. Einer der beiden Lüfter kann zum Beispiel hinten in der Nähe der Achse 19 und der andere Lüfter vorne am Ende des Antriebsmotors 2 angeordnet sein.

[0048] Das Untersetzungsgetriebe 9 der Bodenschleifmaschine 1 dient zur Reduktion der Motordrehzahl N_{Mot} auf eine Leerlaufdrehzahl oder kurzum Drehzahl N_2 , die für das jeweilige Rotationswerkzeug geeignet ist. Die Drehzahl N_2 wird im Folgenden auch als Abtriebsdrehzahl N_2 des Untersetzungsgetriebes 9 bezeichnet und ist die Drehzahl der Abtriebswelle 7 Untersetzungsgetriebes 9.

[0049] Bei der in den Figuren 6 - 8 gezeigten Ausführungsform umfasst das Untersetzungsgetriebe 9 ein Winkelgetriebe 3 und ein Zugmittelgetriebe 9. Das Winkelgetriebe 3 ist antriebsseitig mit der Abtriebswelle des Antriebsmotors 2 verbunden. Abtriebsseitig weist das Winkelgetriebe 3 einen Getriebeabgang 6 auf, der eine Riemenscheibe 5 trägt, welche Teil des Zugmittelgetriebes 9 ist. Damit ist das Winkelgetriebe 3 abtriebsseitig mit dem Zugmittelgetriebe 9 gekoppelt und erzeugt am Getriebeabgang 6 eine Drehzahl N_1 . Das Zugmittelgetriebe 9 wiederum ist abtriebsseitig mit dem Rotationsschleifwerkzeug 24 verbindbar und erzeugt die Drehzahl N_2 .

[0050] Die Übersetzung i_1 des Winkelgetriebes 6 ist:

$$i_1 = \frac{N_{Mot}}{N_1}$$

[0051] Die Übersetzung i_2 des Zugmittelgetriebes 9 ist:

$$i_2 = \frac{N_1}{N_2}$$

[0052] Die Drehzahl N_2 berechnet sich damit wie folgt:

$$N_2 = \frac{N_{Mot}}{i_1 \cdot i_2}$$

[0053] Wenn zum Beispiel die Nenndrehzahl des Antriebsmotors $N_{Mot} = 22000 \text{ min}^{-1}$, die Übersetzung des Winkelgetriebes $i_1 = 3,3$ und die Übersetzung des Zugmittelgetriebes $i_2 = 2,5$ ist, ergibt sich für die Drehzahl N_2 am Abtrieb 7:

$$N_2 = \frac{N_{Mot}}{i_1 \cdot i_2} = \frac{22000 \text{ min}^{-1}}{3,3 \cdot 2,5} \approx 2670 \text{ min}^{-1}$$

[0054] Das Drehmoment M_7 am Abtrieb 7 berechnet sich mit der oben angegebenen Motornenndrehzahl N_{Mot} und einer Motornennleistung (mechanische Abgabeleistung des Motors) $P = 2400 \text{ W}$ zu:

$$M_7 = \frac{P}{2\pi \cdot N_2} = \frac{2400 \text{ W}}{2\pi \cdot 2670 \text{ min}^{-1}} = 8,58 \text{ Nm} \text{ (Nenndrehmoment)}$$

[0055] Wird die Übersetzung $i_1 \cdot i_2$ hingegen so gewählt, dass sich eine Drehzahl N_2 am Abtrieb 7 von $N_2 = 1290 \text{ min}^{-1}$ ergibt, beträgt das Nenndrehmoment M_7 :

$$M_7 = \frac{P}{2\pi \cdot N_2} = \frac{2400 \text{ W}}{2\pi \cdot 1290 \text{ min}^{-1}} = 17,8 \text{ Nm} \text{ (Nenndrehmoment)}$$

[0056] Das Verhältnis von Drehmoment M_7 zu Maschinengewicht ergibt sich zu:

$$\frac{M_7}{2\pi \cdot N_2} = \frac{17,8 \text{ Nm}}{28 \text{ kg}} = 0,64 \frac{\text{Nm}}{\text{kg}}$$

[0057] Das Verhältnis von Drehmoment M_7 zu Maschinengewicht ist damit rund doppelt so gross wie das bei der Schleifmaschine gemäss dem Stand der Technik. Da dieses Verhältnis auch von besonderer Bedeutung für die Abtragsleistung der Schleifmaschine ist, ergibt sich auch diesbezüglich eine erhebliche Verbesserung (höhere Abtragsleistung) gegenüber dem Stand der Technik. Zudem ist die erfindungsgemässe Schleifmaschine mit einem Gewicht von 28 kg leicht genug, um von einer einzelnen Person aus beziehungsweise in ein Fahrzeug gehoben werden zu können.

[0058] Das maximale Drehmoment des Antriebsmotors M_{MaxMot} kurz vor dem Stillstand beträgt beispielsweise 5,1 Nm. Das Drehmoment N_{Max7} am Abtrieb 7 kurz vor dem Stillstand des Antriebsmotors bestimmt sich dann zu:

$$M_{Max7} = M_{MaxMot} \cdot i_1 \cdot i_2 = 5,1 \text{ Nm} \cdot 3,3 \cdot 2,5 = 42,1 \text{ Nm}$$

[0059] Das Zugmittelgetriebe 9 kann zum Beispiel als Riemengetriebe ausgebildet sein. Eine mögliche Ausführungsform eines Riemengetriebes ist Figur 6 in der Seitenansicht gezeigt. Das Riemengetriebe umfasst die Riemenscheibe 5, einen Riemen 4 und abtriebsseitig eine Riemenscheibe 8. Die Übersetzung i_2 des Riemengetriebes bestimmt sich aus den Durchmessern der beiden Riemenscheiben 5 und 8.

[0060] Statt des Riemens 4 ist auch jedes andere Zugmittel wie zum Beispiel eine Kette denkbar.

[0061] Wenn der Riemen 4 ohne Zähne ausgebildet ist, wird die Kraft kraftschlüssig von der Riemenscheibe 5 auf die Riemenscheibe 8 übertragen. Der zahnlose Riemen kann neben der Kraftübertragung vorteilhafter Weise auch die Funktion einer Sicherheitskupplung übernehmen. Wenn das Rotationsschleifwerkzeug 24 zum Beispiel blockiert oder dessen Reibungswiderstand eine zu hohe Last für den Elektromotor 2 darstellt, kann der Riemen 4 auf der Riemenscheibe 5 und/oder der Riemenscheibe 8 durchrutschen. Damit kann nicht nur der Elektromotor 2, sondern auch das Winkelgetriebe 3 geschützt werden.

[0062] Ist der Riemen 4 hingegen als Zahnriemen ausgebildet, erfolgt die Kraftübertragung von der Riemenscheibe 5 auf die Riemenscheibe 8 formschlüssig. Mit dem Zahnriemen kann der beim zahnlosen Riemen auftretende Dehn-

schlupf eliminiert werden.

[0063] Bei Verwendung des Zahnriemens ist die radiale Belastung des Abtriebs 6 des Winkelgetriebes 3 geringer als bei Verwendung eines zahnlosen Riemen. Der Grund hierfür liegt darin, dass bei einem zahnlosen Riemen die Kraft von der Riemenscheibe 5 auf den Riemen 4 nur reibschlüssig übertragen werden kann. Der zahnlose Riemen muss daher stärker unter Spannung gehalten werden als der Zahnriemen, was eine grössere radiale Belastung für den Abtrieb 6 darstellt als bei Verwendung des Zahnriemens. Für die Standzeit des Winkelgetriebes 3 kann es von Vorteil sein, wenn die radiale Belastung an dessen Abtrieb 6 gering ist.

[0064] Um den zahnlosen Riemen zu spannen, ist vorteilhafter Weise eine Spannvorrichtung vorgesehen, die auf einen einzelnen, nicht an den Riemenscheiben 5 und 6 anliegenden, freien Riemenabschnitt drückt, der im Folgenden auch als Trum bezeichnet wird. Die Spannvorrichtung kann auf den unter Zug stehenden freien Riemenabschnitt (Lasttrum) oder auf den gezogenen Trum (Leertrum) drücken.

[0065] Die Drehachse 21 der Antriebswelle des elektrischen Antriebsmotors 2 ist in der in den Figuren 6 bis 8 gezeigten Ausführungsform horizontal ausgerichtet. Die Drehachse 61 des Abtriebs 6 ist vertikal ausgerichtet und verläuft parallel zur Drehachse 71 der Abtriebswelle 7.

[0066] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich. So sind beispielsweise die in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Komponenten der Bodenschleifmaschine auch auf eine andere als in den Figuren gezeigte Weise miteinander kombinierbar. So kann zum Beispiel das Winkelgetriebe 3 durch ein Stirnradgetriebe ersetzt werden.

[0067] Wenn statt des Winkelgetriebes 3 ein Stirnradgetriebe zum Einsatz kommt, verläuft die Drehachse 21 des Antriebsmotors 2 vorzugsweise vertikal. Die Abtriebswelle des Stirnradgetriebes verläuft parallel zur Drehachse 21 und damit ebenfalls vertikal. An der Abtriebswelle des Stirnradgetriebes kann das oben beschriebene Zugsmittelgetriebe 9 angekoppelt sein. Damit verlaufen bei dieser Ausführungsform die Drehachse des Antriebsmotors 2 und die Drehachsen des Stirnradgetriebes und die Drehachsen des Zugsmittelgetriebes 9 parallel zueinander.

[0068] Die Maschinenhaube 11 ist dazu vorgesehen das Untersetzungsgetriebe 9 abzudecken, um Personen vor Verletzungen zu schützen. Die Maschinenhaube 11 kann auch dazu vorgesehen sein, den Antriebsmotor 2 abzudecken, so dass dieser gegen Schläge und Stösse gesichert ist.

[0069] Um die Maschinenhaube 11 auf der Tragstruktur 20 zu befestigen, können zum Beispiel ein oder mehrere Löcher 11.1, 11.2 und 11.3 in der Haube 11 vorgesehen sein. Durch diese Löcher können Schrauben gesteckt und diese dann in eine oder mehrere Gewindebohrungen 20.1, 20.2 geschraubt werden, die zu diesem Zweck in der Tragstruktur 20 vorgesehen sind. Die Haube 11 kann zum besseren Abtransport von Wärme entsprechende Lüftungsschlitze 11.4 aufweisen.

[0070] Wie in den Figuren 1 bis 4 gezeigt, kann die Tragstruktur 20 zum Beispiel als Gehäuse zum Abdecken des Winkelgetriebes 3 und eines Teils des Zugsmittelgetriebes 9 ausgebildet sein.

[0071] Zur Halterung des Antriebsmotors 2 kann eine separate Motorhalterung 10 vorgesehen sein. Die Motorhalterung 10 kann aber auch Teil der Tragstruktur 20 sein.

Bezugszeichenliste

[0072]

- 1 Bodenschleifmaschine
- 2 Antriebsmotor
- 3 Winkelgetriebe
- 4 Riemen
- 5 Riemenscheibe
- 6 Getriebeabgang
- 7 Abtriebswelle/Abtrieb
- 8 Riemenscheibe
- 9 Zugmittelgetriebe
- 10 Motorhalterung
- 11 Maschinenhaube
- 11.1 Montageloch
- 11.2 Montageloch
- 11.3 Montageloch
- 11.4 Lüftungsschlitze
- 12 Absaughaube
- 13 Absaugstutzen

14	Absaugstutzen
15	Lüfter
17	Rad
18	Rad
5 19	Achse
20	Tragstruktur
21	Drehachse der Motorwelle
22	Führungsdeichsel
22.1	Gelenk
10 22.2	hintere Stange
22.3	vordere Stange
22.4	Gelenk
22.5	Stange
23	Griff
15 24	Rotationsschleifwerkzeug
25	Schleifsegment
26	Schnellspannvorrichtung
28	Bügel
29	Schlauchhalterung
20 30	Fahrgestell
61	Drehachse des Abtriebs
71	Drehachse des Abtriebs

25 Patentansprüche

1. Bodenschleifmaschine zum Schleifen und Polieren von Böden,

- 30 - bei der ein Fahrgestell (30), eine Führungsdeichsel (22) und eine am Fahrgestell (30) befestigte Tragstruktur (20) zum Tragen eines elektrischen Antriebsmotors (2) vorgesehen sind,
- bei der der Antriebsmotor (2) eine Motornenndrehzahl von wenigstens 4000 min^{-1} aufweist,
- bei der ein Rotationsschleifwerkzeug (24) zum rotierenden Schleifen oder Polieren des Bodens vorgesehen ist, und
35 - bei der ein Untersetzungsgetriebe (3, 9) vorgesehen ist, das antriebsseitig mit dem Antriebsmotor (2) verbunden ist und der Abtrieb (7) des Untersetzungsgetriebes (3, 9) vorgesehen ist, um das Rotationsschleifwerkzeug (24) anzutreiben.

2. Bodenschleifmaschine nach Patentanspruch 1, bei der der Antriebsmotor (2) als Einphasen-Wechselstrommotor ausgebildet ist.

40

3. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche, bei der der Antriebsmotor (2) als bürstenbehafteter Motor ausgebildet ist.

4. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche 1 oder 2, bei der der Antriebsmotor (2) als bürstenloser Motor ausgebildet ist.

45

5. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche, bei der die Motorwelle des Antriebsmotors (2) horizontal angeordnet ist.

6. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche, bei der ein Frequenzumformer vorgesehen ist, mit dem der Antriebsmotor (2) bei einer definierten Frequenz betreibbar ist.

50

7. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche, bei der das Untersetzungsgetriebe (3, 9) derart ausgebildet ist, dass die Leerlaufdrehzahl (N_2) am Abtrieb (7) mindestens 1800 min^{-1} beträgt.

55

8. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,

bei der das Untersetzungsgetriebe (3, 9) ein Winkelgetriebe (3) aufweist.

9. Bodenschleifmaschine einem der Patentansprüche 1 bis 4 oder 6 bis 8,

- 5 - bei der das Untersetzungsgetriebe (3) ein Stirnradgetriebe aufweist, und
 - bei der die Motorwelle des Antriebsmotors (2) vertikal angeordnet ist.

10. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der das Untersetzungsgetriebe (3) ein Zahnradgetriebe aufweist.

10

11. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der das Untersetzungsgetriebe (3) ein Zugmittelgetriebe (9) aufweist.

12. Bodenschleifmaschine nach Patentanspruch 11,

15

bei der das Zugmittel des Zugmittelgetriebes (9) als Flachriemen oder als Zahnriemen (4) ausgebildet ist.

13. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,

bei der ein Lüfter (15) zum Belüften des Antriebsmotors (2) vorgesehen ist.

20

14. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der das Rotationsschleifwerkzeug (24) einen Schleiftopf oder einen Schleifteller mit einem Durchmesser von
mindestens 250 mm aufweist.

15. Bodenschleifmaschine nach einem der vorherigen Patentansprüche,

25

bei der eine Schnellspannvorrichtung (26) zur Befestigung des Rotationsschleifwerkzeugs (24) vorgesehen ist.

30

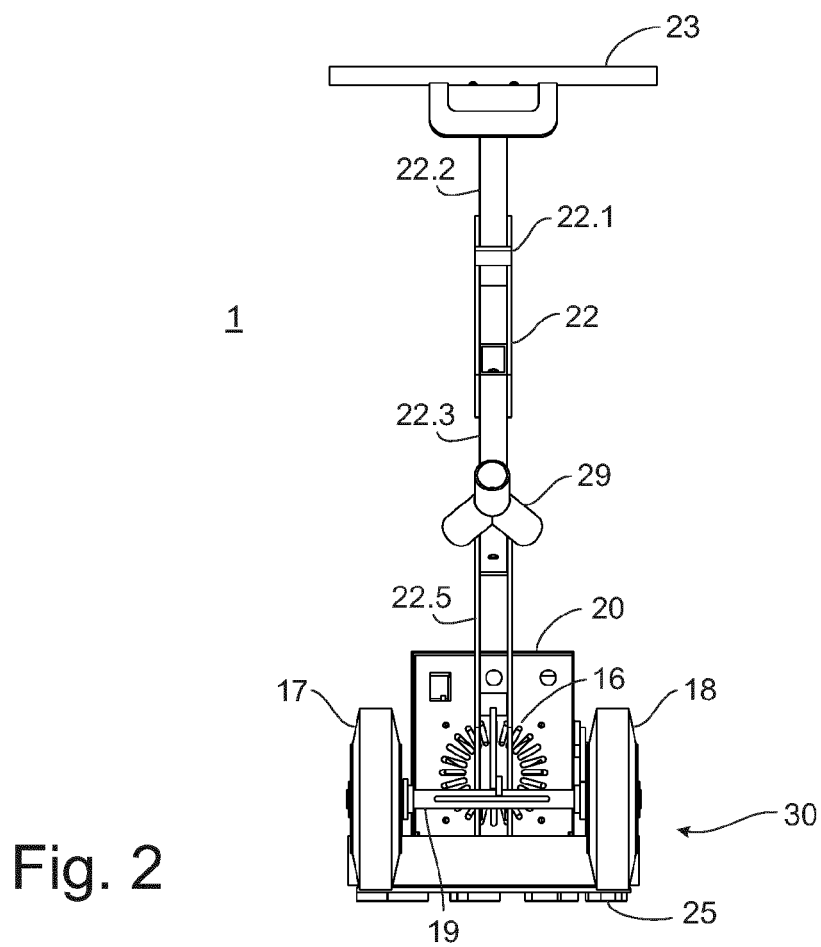
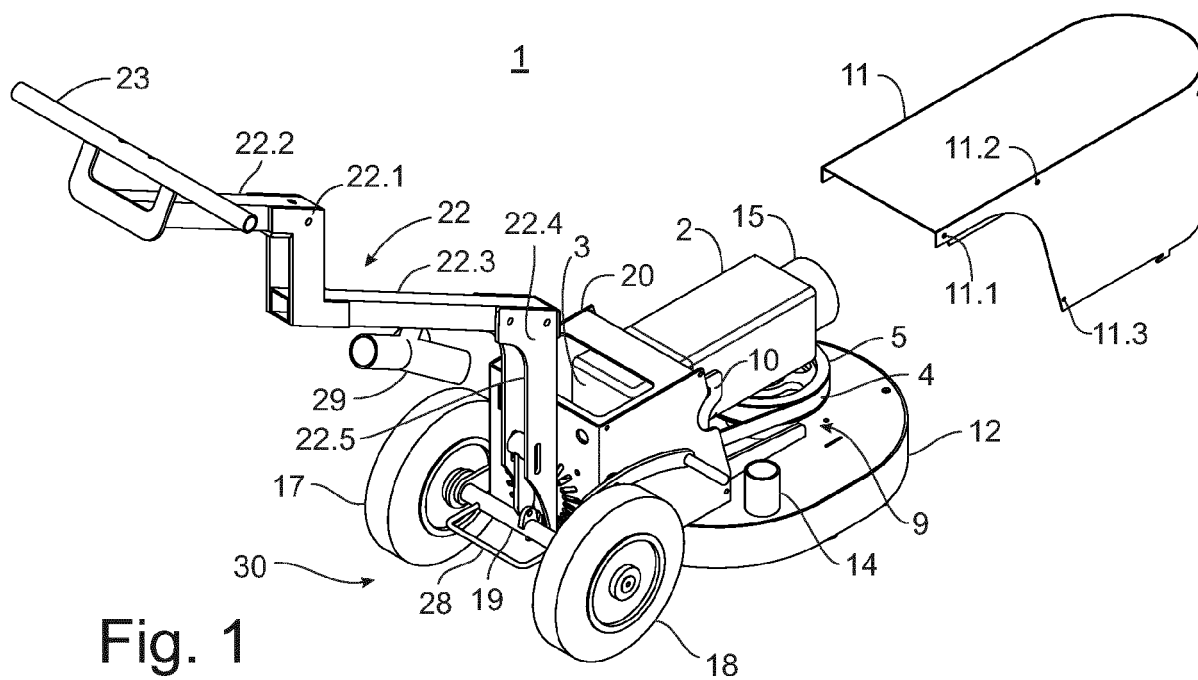
35

40

45

50

55



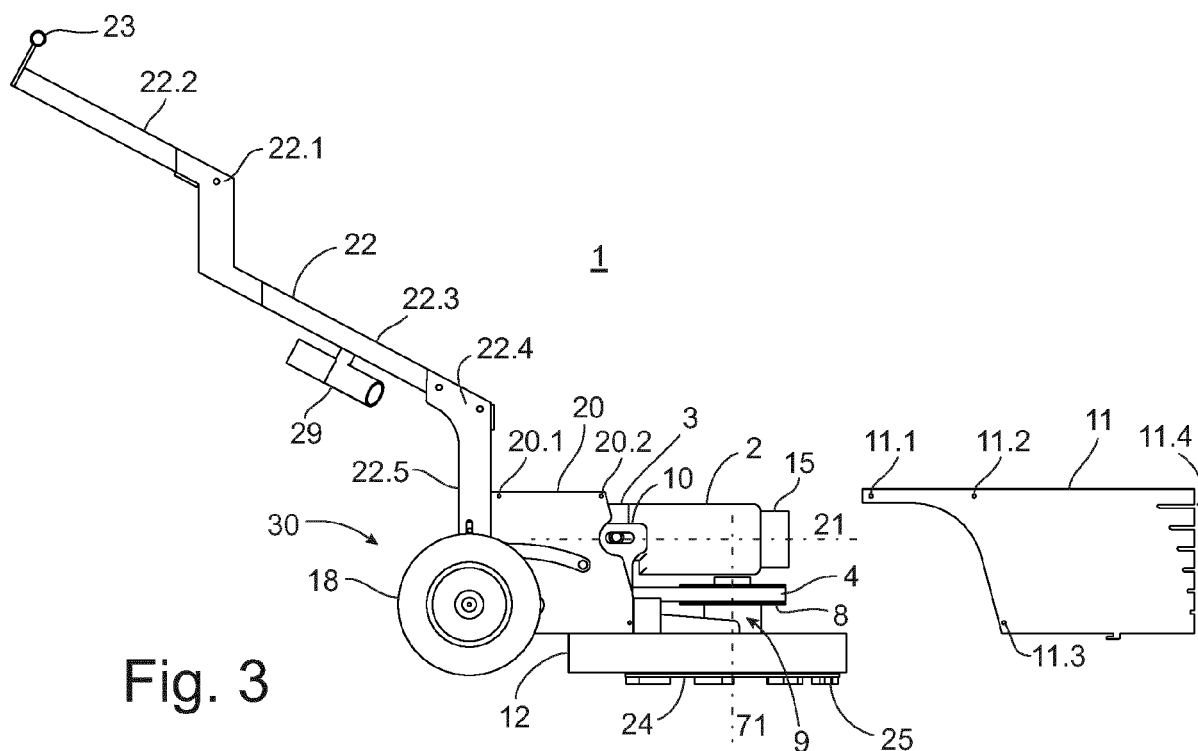


Fig. 3

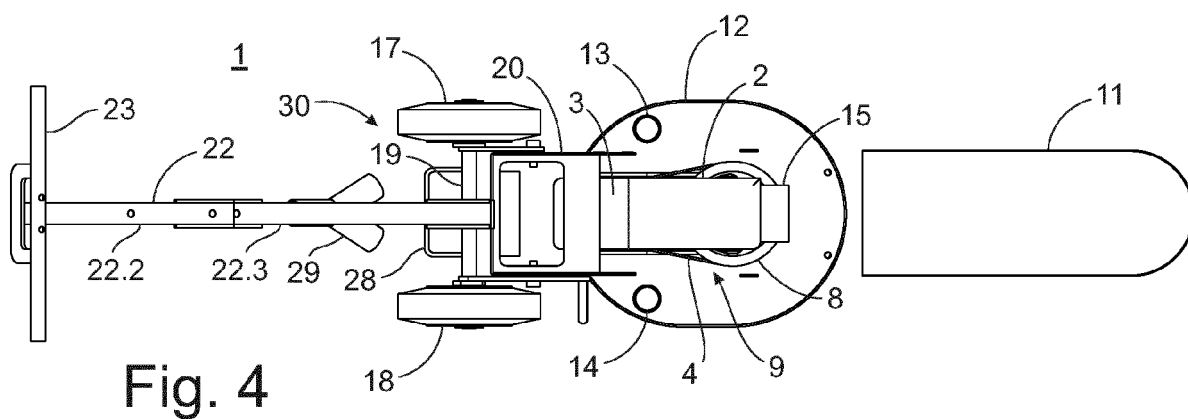


Fig. 4

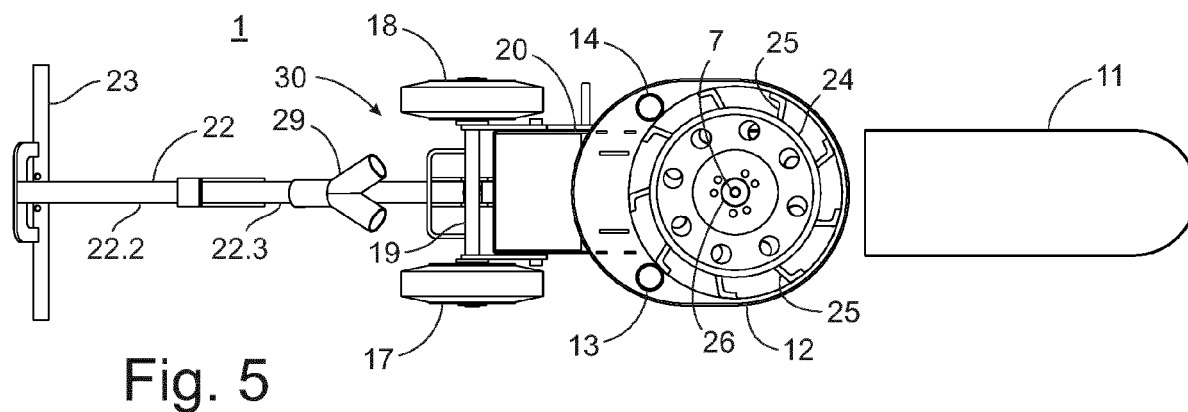


Fig. 5

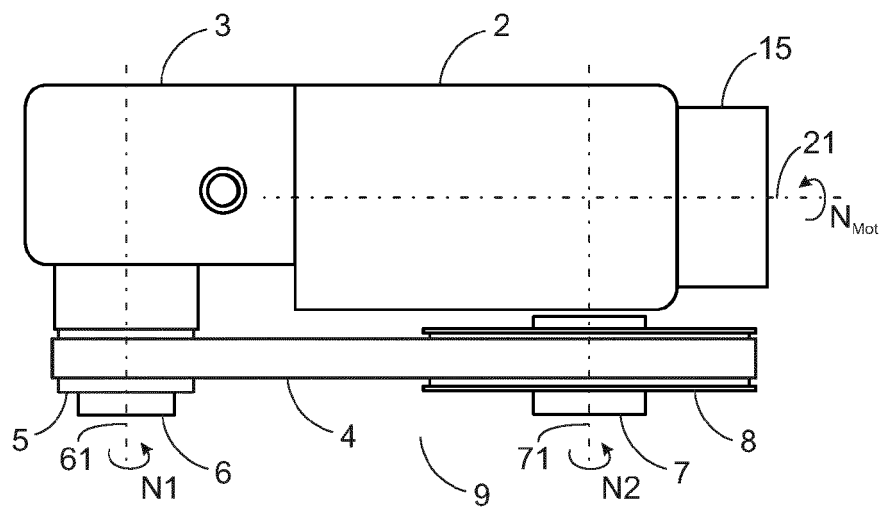


Fig. 6

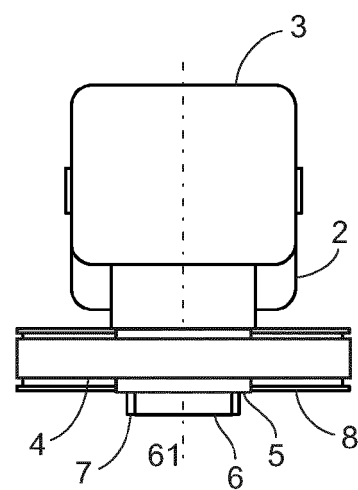


Fig. 7

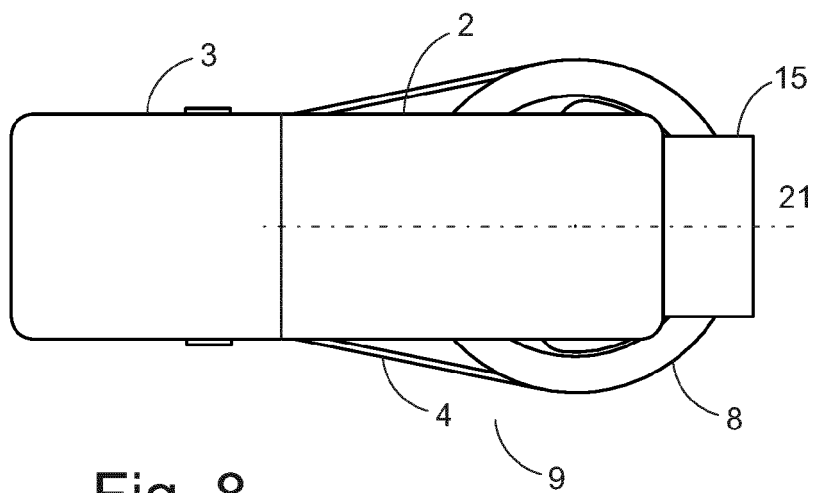


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 02 0390

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	KR 2014 0138433 A (AMOTECH CO LTD [KR]) 4. Dezember 2014 (2014-12-04)	1,4,6, 11,12, 14,15	INV. B24B7/18 B24B47/12 B24B45/00
Y	* Abbildungen 1, 2, 3 * * Absätze [0036], [0038], [0053], [0116] *	2,3,9,13	
Y	----- CN 204 639 824 U (JINJIANG XINGYI POLISHING MACHINERY CO LTD) 16. September 2015 (2015-09-16) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	2,9	
Y	----- WO 2008/019050 A1 (SAINT GOBAIN ABRASIVES INC [US]; SAINT GOBAIN ABRASIFS TECH [FR]; ARCO) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 5 *	2	
Y	----- EP 1 081 827 A1 (RAMARATHNAM RAMACHANDRAN [IN]) 7. März 2001 (2001-03-07) * Absätze [0017], [0057] *	2,3,13	
Y	----- WO 2006/040636 A1 (MARTON MISHA [CA]) 20. April 2006 (2006-04-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3, 5, 6 *	5,7,8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B A47L
Y	----- EP 2 415 558 A2 (FLEX ELEKTROWERKZEUGE GMBH [DE]) 8. Februar 2012 (2012-02-08) * Absätze [0035] - [0037]; Abbildungen 1-4 *	5,7,8, 10,13	
Y	----- EP 2 527 089 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. November 2012 (2012-11-28) * Absätze [0019] - [0022]; Abbildung 1 *	5,7,8,10	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 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 17 02 0390

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	WO 2004/024406 A2 (BONAKEMI USA INC [US]; HODGES MICHAEL W [US]; CONRAD RODNEY [US]; KODA) 25. März 2004 (2004-03-25) * Seite 5, Zeilen 23-31 * * Seite 6, Zeilen 25-30; Abbildungen 1, 4 * -----	9,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 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	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

50

55

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

EP 17 02 0390

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.

14-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20140138433 A	04-12-2014	KEINE	
CN 204639824 U	16-09-2015	KEINE	
WO 2008019050 A1	14-02-2008	US 2008032601 A1 WO 2008019050 A1	07-02-2008 14-02-2008
EP 1081827 A1	07-03-2001	AT 231663 T DE 69905036 D1 DE 69905036 T2 EP 1081827 A1 ES 2192022 T3 US 6320286 B1	15-02-2003 27-02-2003 22-01-2004 07-03-2001 16-09-2003 20-11-2001
WO 2006040636 A1	20-04-2006	KEINE	
EP 2415558 A2	08-02-2012	DE 102010038976 A1 EP 2415558 A2	09-02-2012 08-02-2012
EP 2527089 A1	28-11-2012	DE 102011076627 A1 EP 2527089 A1	29-11-2012 28-11-2012
WO 2004024406 A2	25-03-2004	AU 2003291621 A1 US 2004132391 A1 WO 2004024406 A2	30-04-2004 08-07-2004 25-03-2004

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 202015102921 U1 [0003]