

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
5. Oktober 2017 (05.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/167685 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B02C 13/30 (2006.01) E02F 3/24 (2006.01)  
B02C 18/24 (2006.01) B02C 21/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/057184

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. März 2017 (27.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 106 000.3 1. April 2016 (01.04.2016) DE

(71) Anmelder: AHWI MASCHINENBAU GMBH [DE/DE];  
Im Branden 15, 88634 Herdwangen (DE).

(72) Erfinder: FETSCHER, Kai; Im Euberg 2, 78253  
Eigeltingen (DE). WILLIBALD, Artur; Goldbacherstraße  
27, 88662 Überlingen (DE).

(74) Anwalt: DAUB, Thomas; Bahnhofstr. 5, 88662  
Überlingen (DE).

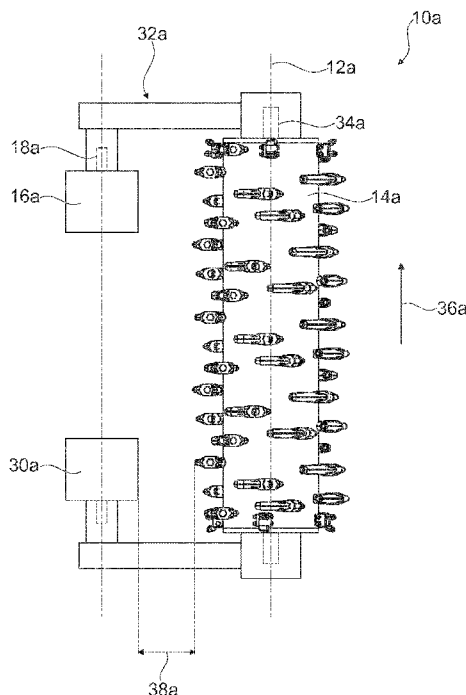
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE DEVICE HAVING A COMMINUTING UNIT

(54) Bezeichnung : FAHRZEUGVORRICHTUNG MIT EINER ZERKLEINERUNGSEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a vehicle device having a comminuting unit (10a) which has a comminuting rotor (14a) that is rotatably mounted about a rotor axis (12a) for the comminution of materials, in particular of wood and/or soil. The comminuting unit (10a) has at least one electric motor (16a) which is provided to drive the comminuting rotor (14a).

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugvorrichtung mit einer Zerkleinerungseinheit (10a), welche zumindest einen um eine Rotorachse (12a) drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor (14a) zur Zerkleinerung von Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, aufweist. Die Zerkleinerungseinheit (10a) weist zumindest einen Elektromotor (16a) auf, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors (14a) vorgesehen ist.

Fig. 2



**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## FAHRZEUGVORRICHTUNG MIT EINER ZERKLEINERUNGSEINHEIT

**Stand der Technik**

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugvorrichtung nach dem Oberbegriff des  
5   Anspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind bereits hydraulisch und/oder mechanisch von  
Verbrennungsmotoren betriebene Mulchfräsen zur Bearbeitung und Zerkleinerung  
von Erdreich und/oder Holz bekannt, die an Trägerfahrzeuge angebaut betrieben  
werden können und/oder selbstfahrende Mulcher mit derartigen Mulchfräsen.

10   Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße  
Fahrzeugvorrichtung mit vorteilhaften Eigenschaften hinsichtlich einer  
Einsetzbarkeit bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die  
Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen  
und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden  
15   können.

**Vorteile der Erfindung**

Die Erfindung geht aus von einer Fahrzeugvorrichtung mit einer  
Zerkleinerungseinheit, welche zumindest einen um eine Rotorachse drehbar  
gelagerten Zerkleinerungsrotor zur Zerkleinerung von insbesondere organischen  
20   Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, aufweist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Zerkleinerungseinheit zumindest einen  
Elektromotor aufweist, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors  
vorgesehen ist.

- Unter einer Fahrzeugvorrichtung soll insbesondere ein, insbesondere funktionstüchtiger, Bestandteil, insbesondere eine Konstruktions- und/oder Funktionskomponente eines vorteilhaft selbstfahrenden Fahrzeugs, insbesondere mit zumindest einem Antrieb zur Erzeugung von Vortrieb, vorteilhaft einer
- 5 selbstfahrenden Arbeitsmaschine, und/oder ein Anbaugerät für ein solches Fahrzeug verstanden werden. Bei dem Fahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Fahrzeug zu einer Boden- und/oder Schnee- und/oder Erdoberflächbearbeitung und/oder zu einer Biomassezerkleinerung und/oder Biomasseernte, vorzugsweise um ein Holzfräsfahrzeug, ein Bodenfräsfahrzeug, ein Schneefräsfahrzeug
- 10 und/oder ein Minenräumfahrzeug. Vorzugsweise ist das Fahrzeug als ein Mulchfahrzeug ausgebildet. Vorteilhaft weist die Fahrzeugvorrichtung eine Mulchfräse auf. Insbesondere kann die Fahrzeugvorrichtung zur Verwendung mit verschiedenen Fahrzeugen vorgesehen sein. Es ist aber auch denkbar, dass die Fahrzeugvorrichtung ein insbesondere permanenter Teil eines Fahrzeugs ist.
- 15 Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.
- 20 Unter einem „Zerkleinerungsrotor“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zu einer Bodenbearbeitung und/oder Vegetationsbearbeitung, insbesondere zu einem Fräsen und/oder Zerkleinern und/oder Vertikutieren und/oder Räumen, vorgesehen ist und die insbesondere währenddessen um die Rotorachse rotiert. Insbesondere umfasst der Zerkleinerungsrotor zumindest einen
- 25 Rotationskörper, an dem Werkzeulemente, insbesondere Schneidelemente und/oder Ketten und/oder Zahnelemente, angeordnet sind. Vorzugsweise ist der Zerkleinerungsrotor als ein Teil eines Mulchers, einer Bodenfräse, einer Holzfräse, eines Holzzerkleinerers, einer Schneefräse und/oder eines Minenräumers ausgebildet. Vorzugsweise weist der Zerkleinerungsrotor zumindest eine
- 30 Rotorwelle auf, deren Hauptstreckungsrichtung insbesondere zumindest im

Wesentlichen parallel zu der Rotorachse verläuft. Unter „zumindest im Wesentlichen parallel“ soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene, verstanden werden, wobei die Richtung gegenüber der Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere

5 kleiner als  $8^\circ$ , vorteilhaft kleiner als  $5^\circ$  und besonders vorteilhaft kleiner als  $2^\circ$  aufweist. Unter einem „Elektromotor“ soll insbesondere ein vorzugsweise elektromechanischer Wandler verstanden werden, der zu einer Umwandlung von elektrischer Energie in mechanische Energie vorgesehen ist. Insbesondere ist der Elektromotor zur Erzeugung zumindest einer Rotationsbewegung vorgesehen.

10 Beispielsweise kann der Elektromotor als ein Wechselstrommotor, als ein Drehstrommotor, als ein Gleichstrommotor, als ein Universalmotor und/oder als ein Repulsionsmotor ausgebildet sein. Vorzugsweise weist die Zerkleinerungseinheit genau zwei Elektromotoren zum Antrieb des Zerkleinerungsrotors auf. Es ist aber auch eine andere Anzahl an Elektromotoren,

15 beispielsweise drei oder vier oder sechs oder ein weiterer sinnvoller Wert denkbar. Es ist auch denkbar, dass die Zerkleinerungseinheit zumindest einen weiteren, zu dem Elektromotor verschieden ausgebildeten, Elektromotor aufweist, beispielsweise mit einer abweichenden Bauart und/oder mit einer unterschiedlichen Leistung und/oder mit einem unterschiedlichen Drehmoment.

20 Insbesondere ist denkbar, dass die Zerkleinerungseinheit eine Mehrzahl, insbesondere verschiedener oder zumindest im Wesentlichen identischer Elektromotoren aufweist, beispielsweise zur zumindest teilweise gemeinsamen Verwendung und/oder zur Verwendung in jeweils nur einigen und/oder einzelnen Betriebszuständen. Unter „zumindest im Wesentlichen identischen“ Objekten soll

25 in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Objekte derart konstruiert sind, dass sie jeweils eine gemeinsame Funktion erfüllen können und sich in ihrer Konstruktion abgesehen von Fertigungstoleranzen höchstens durch einzelne Elemente unterscheiden, die für die gemeinsame Funktion unwesentlich sind. Vorteilhaft ist der Elektromotor dazu vorgesehen, eine

30 Rotationsbewegung des Zerkleinerungsrotors, insbesondere um die Rotorachse zu erzeugen, insbesondere mittels zumindest einer Getriebeeinheit. Vorzugsweise

ist die Getriebeeinheit dazu vorgesehen, ein insbesondere von dem Elektromotor erzeugtes Eingangsdrehmoment beispielsweise gewandelt oder auch in einem Verhältnis von etwa 1:1 auf den Zerkleinerungsrotor zu übertragen.

5 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können insbesondere vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Einsetzbarkeit erzielt werden. Vorteilhaft kann eine kompakte Bauweise, insbesondere einer Zerkleinerungseinheit ermöglicht werden. Ferner kann insbesondere eine hohe Flexibilität, insbesondere hinsichtlich einer Anbringung an verschiedenen Fahrzeugen und/oder eines Einsatzes für verschiedene Anwendungen, erzielt werden. Weiterhin kann ein  
10 hoher Wirkungsgrad und/oder eine große Betriebsdauer erzielt werden. Darüber hinaus kann vorteilhaft eine hohe Wirtschaftlichkeit und/oder ein ökonomischer und/oder kosteneffizienter Betrieb ermöglicht werden. Vorteilhaft kann eine Position eines Antriebs relativ zu einem Zerkleinerungsrotor, insbesondere bei einer Konstruktion, überwiegend frei angepasst werden. Weiterhin kann vorteilhaft  
15 ein verschleißarmer Betrieb und/oder ein reduzierter Wartungsbedarf erzielt werden. Ferner kann vorteilhaft eine hohe Bauteileffizienz und/oder eine geringe Teilevielfalt, insbesondere für kraft- und/oder drehmomentübertragende Teile, erzielt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass ein  
20 minimaler Abstand zwischen dem Elektromotor und dem Zerkleinerungsrotor höchstens 2 m, besonders vorteilhaft höchstens 1,5 m, vorzugsweise höchstens 1 m und besonders bevorzugt höchstens 0,5 m beträgt. Hierdurch kann vorteilhaft eine kompakte Bauweise und/oder eine günstige Gewichtsverteilung erzielt werden.

25 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Elektromotor zumindest eine Antriebswelle aufweist, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse verläuft. Insbesondere verläuft eine Haupterstreckungsrichtung der Antriebswelle zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse. Vorteilhaft verläuft eine Zentralachse der Antriebswelle

zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse. Unter einer „Zentralachse“ eines Objekts soll dabei insbesondere eine Schwerpunktachse des Objekts verstanden werden, die parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung des Objekts verläuft. Beispielsweise ist denkbar, dass der Elektromotor in einer Betrachtung entlang der Rotorachse neben dem Zerkleinerungsrotor angeordnet ist. Ferner ist denkbar, dass die Rotorachse durch den Elektromotor verläuft. Vorzugsweise steht die Antriebswelle in einer Wirkverbindung mit dem Zerkleinerungsrotor, insbesondere mit einer Rotorwelle des Zerkleinerungsrotors. Besonders bevorzugt erzeugt eine Rotationsbewegung der Antriebswelle in zumindest einem Betriebszustand zumindest mittelbar eine Rotationsbewegung des Zerkleinerungsrotors. Hierdurch kann vorteilhaft eine effiziente Kraftübertragung bereitgestellt werden.

Alternativ ist denkbar, dass die Antriebswelle des Elektromotors zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Rotorachse verläuft. Vorteilhaft weist in diesem Fall die Zerkleinerungseinheit zumindest ein Winkelgetriebe auf, welches vorteilhaft zu einem Drehen einer Kraftflussrichtung um 90° vorgesehen ist. Vorzugsweise weist die Zerkleinerungseinheit in diesem Fall einen einzigen Elektromotor auf, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors vorgesehen ist. Es ist allerdings auch denkbar, dass die Zerkleinerungseinheit in diesem Fall eine von eins verschiedene Anzahl an Elektromotoren aufweist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Antriebswelle entlang der Rotorachse verläuft. Insbesondere verläuft eine Zentralachse der Antriebswelle entlang der Rotorachse. Vorteilhaft ist die Antriebswelle in einer Betrachtung entlang der Rotorachse fluchtend zu der Rotorwelle ausgerichtet. Insbesondere ist der Elektromotor in einer Betrachtung senkrecht zu der Rotorachse neben dem Elektromotor angeordnet. Insbesondere ist denkbar, dass der Elektromotor zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, innerhalb des Zerkleinerungsrotors angeordnet ist. Insbesondere in diesem Fall ist denkbar, dass eine Antriebswelle des Elektromotors eine Rotorwelle ausbildet.

Hierdurch können insbesondere eine kompakte Bauweise und/oder ein hoher Wirkungsgrad und/oder reduzierte Reibungsverluste erzielt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Elektromotor eine Eingangsleistung von wenigstens 10 kW, vorteilhaft von wenigstens 20 kW, besonders vorteilhaft von wenigstens 50 kW und vorzugsweise von wenigstens 100 kW aufweist. Hierdurch kann vorteilhaft eine schnelle und/oder zuverlässige Bearbeitung von Material, insbesondere von Holz und/oder Erdreich ermöglicht werden. Ferner kann hierdurch vorteilhaft ein hoher Bearbeitungsdurchsatz erzielt werden.

- 10 Ferner wird vorgeschlagen, dass die Zerkleinerungseinheit zumindest ein Magnetgetriebe aufweist, welches wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor und dem Zerkleinerungsrotor angeordnet ist. Unter einem „Magnetgetriebe“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest zu einer Übertragung, insbesondere zu einer Änderung von Bewegungsgrößen, insbesondere von Drehmomenten und/oder Kräften vorgesehen ist.
- 15 Beispielsweise kann das Magnetgetriebe als eine Magnetkupplung ausgebildet sein, welche insbesondere dazu vorgesehen ist, eine Kraftübertragung zwischen dem Elektromotor, vorzugsweise der Antriebswelle des Elektromotors und dem Zerkleinerungsrotor, vorzugsweise der Rotorwelle des Zerkleinerungsrotors, herzustellen und/oder zu trennen. Es ist aber insbesondere darüber hinaus denkbar, dass das Magnetgetriebe dazu vorgesehen ist, zumindest zwei verschiedene Übersetzungen für übertragene Kräfte und/oder Drehmomente bereitzustellen. Vorzugsweise weist das Magnetgetriebe zumindest einen wirkungsmäßig hinter dem Elektromotor angeordneten Getriebeantrieb und/oder
- 20 zumindest einen wirkungsmäßig hinter dem Getriebeantrieb und/oder wirkungsmäßig vor dem Zerkleinerungsrotor angeordneten Getriebeabtrieb auf. Insbesondere weist die Getriebeeinheit das Magnetgetriebe auf. Beispielsweise kann das Magnetgetriebe zumindest teilweise analog zu einem Stirnradgetriebe und/oder einem Planetenradgetriebe und/oder einem Kegelradgetriebe
- 25 ausgebildet sein. Es ist denkbar, dass das Magnetgetriebe zumindest teilweise
- 30

innerhalb des Zerkleinerungsrotors angeordnet ist. Ferner ist denkbar, dass der Zerkleinerungsrotor zumindest Teile des Magnetgetriebes aufweist. Insbesondere ist denkbar, dass das Magnetgetriebe die Rotorwelle zumindest teilweise ausbildet. Hierdurch können insbesondere vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich  
5 eines verschleiß- und/oder verschmutzungsarmen und/oder -freien Betriebs erzielt werden. Ferner kann hierdurch vorteilhaft eine kompakte und/oder flexibel anpassbare Bauweise erzielt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Fahrzeugvorrichtung zumindest eine Energieversorgungseinheit aufweist, welche  
10 in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, elektrische Energie für den Elektromotor bereitzustellen. Insbesondere ist die Energieversorgungseinheit dazu vorgesehen, insbesondere dauerhaft eine Ausgangsleistung bereitzustellen, die zumindest einer insbesondere dauerhaft angeforderten Eingangsleistung des Elektromotors entspricht. Weist die Fahrzeugvorrichtung eine Mehrzahl von  
15 Elektromotoren auf, so ist insbesondere denkbar, dass eine gemeinsame Energieversorgungseinheit in zumindest einem Betriebszustand Energie für mehrere, insbesondere für alle Elektromotoren bereitstellt. Es ist aber auch denkbar, dass die Fahrzeugvorrichtung mehrere Energieversorgungseinheiten aufweist, die jeweils einen Teil einer benötigten Energie bereitstellen.

Beispielsweise ist denkbar, dass die Energieversorgungseinheit als ein Akkupack ausgebildet ist und/oder zumindest eine Batterie aufweist. Hierdurch kann  
20 vorteilhaft eine an verschiedene Fahrzeuge anbringbare Fahrzeugvorrichtung, insbesondere mit einer autonomen Energieversorgung, bereitgestellt werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen,  
25 dass die Energieversorgungseinheit als eine zusätzliche Generatoreinheit mit zumindest einem Verbrennungsmotor ausgebildet ist, welche von einer Antriebseinheit zur Bereitstellung einer Vortriebsenergie für ein Fahrzeug verschieden ist. Insbesondere ist die Generatoreinheit zu einer Montage an verschiedenen Fahrzeugen vorgesehen, insbesondere unabhängig von der  
30 Zerkleinerungseinheit. Beispielsweise ist denkbar, dass die Generatoreinheit über

zumindest eine elektrische Leitung, insbesondere mit zumindest einer Steckverbindung, mit der Zerkleinerungseinheit verbunden ist. Hierdurch kann vorteilhaft eine lange Betriebsdauer und/oder eine autarke Energieversorgung ermöglicht werden. Ferner kann hierdurch ein Betrieb einer Zerkleinerungseinheit  
5 auch bei einem abgeschalteten und/oder mit niedriger Leistung arbeitenden Motors eines Trägerfahrzeugs ermöglicht werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Fahrzeugvorrichtung eine Lageveränderungseinheit aufweist, durch welche eine Lage der Zerkleinerungseinheit relativ zu der Energieversorgungseinheit  
10 veränderbar ist. Unter einer „Lage“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Position und/oder eine Orientierung verstanden werden. Insbesondere kann die Lageveränderungseinheit zumindest teilweise als ein Teil eines Trägerfahrzeugs ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Zerkleinerungseinheit insbesondere an einer Vorderseite des Fahrzeugs, insbesondere schwenk-  
15 und/oder bewegbar gelagert sein. Ferner kann beispielsweise die Energieversorgungseinheit insbesondere an einer Hinterseite und/oder einer Oberseite des Fahrzeugs fest montiert sein. Insbesondere ist denkbar, dass die Fahrzeugvorrichtung zumindest einen Schwenkarm aufweist, welcher die Zerkleinerungseinheit insbesondere nach oben und/oder nach unten,  
20 insbesondere bezüglich eines Untergrunds unter dem Fahrzeug in zumindest einem Normalbetriebszustand der Fahrzeugvorrichtung schwenkbar lagert. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhafte Anordnung von Komponenten, insbesondere hinsichtlich eines vorteilhaften Schwerpunkts und/oder einer Zugänglichkeit, bereitgestellt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Lageveränderungseinheit zumindest einen Auslegerarm aufweist. Insbesondere ist der Auslegerarm als ein Baggerarm ausgebildet. Vorzugsweise weist der Auslegerarm zumindest zwei Gelenke auf. Insbesondere ist denkbar, dass der Auslegerarm Teil des Fahrzeugs ist. Hierdurch kann vorteilhaft eine  
30 variable Anwendbarkeit und/oder ein großer Bearbeitungsradius erzielt werden.

Vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Einsetzbarkeit können insbesondere mit einem Fahrzeug mit zumindest einer erfindungsgemäßen Fahrzeugvorrichtung erzielt werden.

5 Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren mit einer Fahrzeugvorrichtung mit einer Zerkleinerungseinheit, welche zumindest einen um eine Rotorachse drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor zur Zerkleinerung von organischen Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, aufweist, wobei der Zerkleinerungsrotor elektrisch angetrieben wird.

10 Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren können insbesondere vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Einsetzbarkeit erzielt werden. Vorteilhaft kann eine kompakte Bauweise, insbesondere einer Zerkleinerungseinheit, ermöglicht werden. Ferner kann insbesondere eine hohe Flexibilität, insbesondere hinsichtlich einer Anbringung an verschiedenen Fahrzeugen und/oder eines Einsatzes für verschiedene Anwendungen, erzielt werden. Weiterhin kann ein  
15 hoher Wirkungsgrad und/oder eine große Betriebsdauer erzielt werden. Darüber hinaus kann vorteilhaft eine hohe Wirtschaftlichkeit und/oder ein ökonomischer und/oder kosteneffizienter Betrieb ermöglicht werden. Vorteilhaft kann eine Position eines Antriebs relativ zu einem Zerkleinerungsrotor insbesondere bei einer Konstruktion überwiegend frei angepasst werden. Weiterhin kann vorteilhaft  
20 ein verschleißarmer Betrieb und/oder ein reduzierter Wartungsbedarf erzielt werden. Ferner kann vorteilhaft eine hohe Bauteileffizienz und/oder eine geringe Teilevielfalt, insbesondere für kraft- und/oder drehmomentübertragende Teile erzielt werden.

25 Die erfindungsgemäße Fahrzeugvorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Fahrzeugvorrichtung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch

innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

## Zeichnungen

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den  
5 Zeichnungen sind vier Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

- |    |        |                                                                                                     |
|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Fig. 1 | ein erstes Fahrzeug mit einer ersten Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht,      |
|    | Fig. 2 | eine Zerkleinerungseinheit der ersten Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen Draufsicht,        |
|    | Fig. 3 | eine zweite Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen                                              |
| 15 |        | Darstellung,                                                                                        |
|    | Fig. 4 | eine dritten Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen                                             |
|    |        | Darstellung,                                                                                        |
|    | Fig. 5 | ein zweites Fahrzeug mit einer vierten Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht und |
| 20 | Fig. 6 | eine Zerkleinerungseinheit einer fünften Fahrzeugvorrichtung in einer schematischen Darstellung.    |

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt ein erstes Fahrzeug 29a mit einer ersten Fahrzeugvorrichtung 28a in einer schematischen Darstellung. Das Fahrzeug 29a ist als ein Mulchfahrzeug mit  
25 Kettenantrieb ausgebildet. Die Fahrzeugvorrichtung 28a weist eine Zerkleinerungseinheit 10a auf, die schematisch in der Figur 2 dargestellt ist. Die Zerkleinerungseinheit 10a ist im vorliegenden Fall als eine Mulchfräse ausgebildet.

Die Zerkleinerungseinheit 10a weist zumindest einen um eine Rotorachse 12a drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor 14a zur Zerkleinerung von Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, auf. Die Zerkleinerungseinheit 10a weist zumindest einen Elektromotor 16a auf, welcher zu einem Antrieb des

5 Zerkleinerungsrotors 14a vorgesehen ist. Bei einem Betrieb der Fahrzeugvorrichtung 28a wird der Zerkleinerungsrotor 14a elektrisch angetrieben. Im vorliegenden Fall weist die Zerkleinerungseinheit 10a einen weiteren Elektromotor 30a auf. Der weitere Elektromotor 30a ist im vorliegenden Fall zumindest im Wesentlichen identisch zu dem Elektromotor 16a ausgebildet. Es ist

10 aber auch denkbar, dass eine Zerkleinerungseinheit unterschiedliche Elektromotoren aufweist. Der Elektromotor 16a ist mittels einer Getriebeeinheit 32a mit dem Zerkleinerungsrotor 14a verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Getriebeeinheit 32a zu einer mechanischen Kraftübertragung vorgesehen. Es ist auch eine zumindest teilweise hydraulische Getriebeeinheit denkbar, welche einen

15 Elektromotor mit einem Zerkleinerungsrotor verbindet. Der Zerkleinerungsrotor 14a weist eine Rotorwelle 34a auf. Eine Haupterstreckungsrichtung 36a der Rotorwelle 34a verläuft zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse 12a. Der Elektromotor 16a weist eine Antriebswelle 18a auf. Eine Rotationsbewegung der Antriebswelle 18a wird insbesondere über die

20 Getriebeeinheit 32a an die Rotorwelle 34a übertragen.

Ein minimaler Abstand 38a zwischen dem Elektromotor 16a und dem Zerkleinerungsrotor 14a beträgt höchstens 2 m. Im vorliegenden Fall beträgt der minimale Abstand 38a zwischen dem Elektromotor 16a und dem Zerkleinerungsrotor 14a etwa 1 m.

25 Die Antriebswelle 18a des Elektromotors 16a verläuft zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse 12a. Der Elektromotor 16a ist in einer Betrachtung entlang der Rotorachse 12a neben dem Zerkleinerungsrotor 14a angeordnet.

Der Elektromotor 16a weist eine Eingangsleistung von wenigstens 10 kW auf. Im vorliegenden Fall weist der Elektromotor 16a eine Eingangsleistung von etwa 50 kW auf.

Die Fahrzeugvorrichtung 28a weist zumindest eine Energieversorgungseinheit 22a auf, welche in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, elektrische Energie für den Elektromotor 16a bereitzustellen. Im vorliegenden Fall weist die Energieversorgungseinheit 22a einen elektrischen Generator 40a auf, welcher mittels eines Verbrennungsmotors 42a des Fahrzeugs 29a betrieben wird. Insbesondere wandelt der Generator 40a von dem Verbrennungsmotor 42a bereitgestellte Bewegungsenergie zumindest teilweise in elektrische Energie um. Der Verbrennungsmotor 42a ist im vorliegenden Fall ferner dazu vorgesehen, Vortriebsenergie für das Fahrzeug 29a bedarfsweise bereitzustellen. Die Energieversorgungseinheit 22a ist über eine elektrische Verbindung (beispielsweise analog zu einer elektrischen Verbindung 64d in der Figur 5) mit dem Elektromotor 16a der Zerkleinerungseinheit 10a verbunden.

Die Fahrzeugvorrichtung 28a weist eine Lageveränderungseinheit 24a auf, durch welche eine Lage der Zerkleinerungseinheit 10a relativ zu der Energieversorgungseinheit 22a veränderbar ist. Im vorliegenden Fall weist die Lageveränderungseinheit 24a einen Schwenkarm 44a auf. Der Schwenkarm 44a ist dazu vorgesehen, die Zerkleinerungseinheit 10a schwenkbar an einem Fahrgestell 46a des Fahrzeugs 29a zu lagern. Im vorliegenden Fall lagert der Schwenkarm 44a die Zerkleinerungseinheit 10a in eine Richtung senkrecht zu einem Untergrund nach oben und/oder unten schwenkbar.

In den Figuren 3 bis 5 sind drei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 und

2, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 und 2 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 bis 5 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b bis d ersetzt.

- 5 Die Figur 3 zeigt eine zweite Fahrzeugvorrichtung 28b in einer schematischen Darstellung. Die zweite Fahrzeugvorrichtung 28b weist eine Zerkleinerungseinheit 10b mit einem um eine Rotorachse 12b drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor 14b auf. Die Zerkleinerungseinheit 10b weist einen Elektromotor 16b mit einer Antriebswelle 18b auf. Die Antriebswelle 18b verläuft entlang der Rotorachse 12b.
- 10 Der Elektromotor 16b ist in einer Betrachtung senkrecht zu der Rotorachse 12b neben dem Elektromotor 16b angeordnet. Ein minimaler Abstand 38b zwischen dem Elektromotor 16b und dem Zerkleinerungsrotor 14b beträgt im vorliegenden Fall in etwa 10 cm.

- Die Zerkleinerungseinheit 10b weist zumindest ein Magnetgetriebe 20b auf,
- 15 welches wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor 16b und dem Zerkleinerungsrotor 14b angeordnet ist. Zumindest ein Getriebeantriebsteil 48b des Magnetgetriebes 20b ist mit der Antriebswelle 18b des Elektromotors 16b verbunden. Zumindest ein Getriebeabtriebsteil 50b ist mit dem Zerkleinerungsrotor 14b verbunden. Im vorliegenden Fall ist der Getriebeabtriebsteil 50b innerhalb des
- 20 Zerkleinerungsrotors 14b angeordnet. Der Getriebeabtriebsteil 50b ist ringförmig ausgebildet. Der Zerkleinerungsrotor 14b weist eine Ausnehmung 52b auf, innerhalb welcher der Getriebeantriebsteil 48b angeordnet ist. Die Zerkleinerungseinheit 10b weist ein Getriebegehäuse 54b auf, welches das Magnetgetriebe 20b zumindest teilweise umgibt. Insbesondere ist der
- 25 Getriebeabtriebsteil 50b innerhalb des Getriebegehäuses 54b angeordnet. Eine Form des Getriebegehäuses 54b ist zumindest teilweise einer Form der Ausnehmung 52b angepasst. Insbesondere ist das Getriebegehäuse 54b in die Ausnehmung 52b eingepasst, um ein Eintreten von Schmutz in einen Zwischenraum 56b zwischen dem Getriebegehäuse 54b und dem
- 30 Zerkleinerungsrotor 14b zu verhindern. Im vorliegenden Fall ist das

Getriebegehäuse 54b dazu vorgesehen, den Zerkleinerungsrotor 14b um die Rotorachse 12b drehbar zu lagern. Das Magnetgetriebe 20b ist dazu vorgesehen, eine Kraftübertragung zwischen dem Elektromotor 16b und dem Zerkleinerungsrotor 14b herzustellen und/oder zu trennen. Ferner ist das

5 Magnetgetriebe 20b dazu vorgesehen, mehrere Übersetzungsverhältnisse für eine Übertragung einer Kraft und/oder einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments von dem Elektromotor 16b auf den Zerkleinerungsrotor 14b bereitzustellen.

Die Figur 4 zeigt eine dritte Fahrzeugvorrichtung 28c in einer schematischen Darstellung. Die dritte Fahrzeugvorrichtung 28c weist eine Zerkleinerungseinheit

10 10c mit einem um eine Rotorachse 12c drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor 14c auf. Die Zerkleinerungseinheit 10c weist zumindest einen Elektromotor 16c auf, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors 14c vorgesehen ist. Eine Antriebswelle 18c des Elektromotors 16c verläuft entlang der Rotorachse 12c. Der Elektromotor 16c ist zumindest teilweise innerhalb des Zerkleinerungsrotors 14c

15 angeordnet. Der Elektromotor 16c ist mit dem Zerkleinerungsrotor 14c verbunden. Die Antriebswelle 18c des Elektromotors 16c bildet eine Rotorwelle 34c des Zerkleinerungsrotors 14c aus. Bei einem Betrieb der Fahrzeugvorrichtung 28c kann eine Abwärme des Elektromotors 16c vorteilhaft über den Zerkleinerungsrotor 14c an eine Umgebung abgegeben werden.

Die Figur 5 zeigt ein zweites Fahrzeug 29d mit einer vierten Fahrzeugvorrichtung 28d in einer schematischen Darstellung. Das Fahrzeug 29d ist als ein Auslegerfahrzeug ausgebildet, insbesondere als ein Bagger mit demontierter Baggerschaufel. Die vierte Fahrzeugvorrichtung 28d weist eine Zerkleinerungseinheit 10d mit einem Zerkleinerungsrotor 14d auf. Die

25 Zerkleinerungseinheit 10d weist zumindest einen Elektromotor 16d auf, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors 14d vorgesehen ist. Die Fahrzeugvorrichtung 28d weist eine Energieversorgungseinheit 22d auf, welche in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, elektrische Energie für den Elektromotor 16d bereitzustellen. Die Energieversorgungseinheit 22d ist als

30 eine zusätzliche Generatoreinheit 58d mit zumindest einem Verbrennungsmotor

60d ausgebildet, welche von einer Antriebseinheit zur Bereitstellung einer Vortriebsenergie für ein Fahrzeug, insbesondere für das Fahrzeug 29d, verschieden ist. Im vorliegenden Fall weist die Energieversorgungseinheit 22d eine Nennleistung von etwa 100 kW auf. Die Energieversorgungseinheit 22d ist im vorliegenden Fall an einem Gehäuse 62d des Fahrzeugs 29d befestigt. Die Fahrzeugvorrichtung 28d weist zumindest eine elektrische Verbindung 64d auf, welche die Energieversorgungseinheit 22d mit der Zerkleinerungseinheit 10d verbindet.

Die vierte Fahrzeugvorrichtung 28d weist eine Lageveränderungseinheit 24d auf, durch welche eine Lage der Zerkleinerungseinheit 10d relativ zu der Energieversorgungseinheit 22d veränderbar ist. Die Lageveränderungseinheit 24d weist zumindest einen Auslegerarm 26d auf. Im vorliegenden Fall ist der Auslegerarm 26d ein Baggerarm des Fahrzeugs 29d. Die Zerkleinerungseinheit 10d ist an einer vorderen Seite 66d des Auslegerarms 26d befestigt, insbesondere anstelle einer Baggerschaufel. Der Auslegerarm 26d ist dazu vorgesehen, die die Zerkleinerungseinheit 10d schwenkbar zu lagern.

Die Figur 6 zeigt eine Zerkleinerungseinheit 10e einer fünften Fahrzeugvorrichtung 28e in einer schematischen Darstellung. Die Zerkleinerungseinheit 10e weist zumindest einen um eine Rotorachse 12e drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor 14e zur Zerkleinerung von Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, auf. Die Zerkleinerungseinheit 10e weist zumindest einen Elektromotor 16e auf, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors 14e vorgesehen ist. Der Elektromotor 16e weist im vorliegenden Fall eine Leistung von etwa 100 kW auf. Der Elektromotor 16e weist zumindest eine Antriebswelle 18e auf, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Rotorachse 12e verläuft. Die Fahrzeugvorrichtung 28e weist eine Getriebeeinheit 32e auf, welche den Elektromotor 16e mit dem Zerkleinerungsrotor 14e verbindet. Die Getriebeeinheit 32e weist ein Winkelgetriebe 68e auf. Das Winkelgetriebe 68e ist mit der Antriebswelle 18e des Elektromotors 14e verbunden. Die Getriebeeinheit 32e

weist zwei Gelenkwellen 70e, 72e auf, welche wirkungsmäßig zwischen dem Winkelgetriebe 68e und dem Zerkleinerungsrotor 14e angeordnet sind.

**Bezugszeichen**

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 10 | Zerkleinerungseinheit     |
| 12 | Rotorachse                |
| 14 | Zerkleinerungsrotor       |
| 16 | Elektromotor              |
| 18 | Antriebswelle             |
| 20 | Magnetgetriebe            |
| 22 | Energieversorgungseinheit |
| 24 | Lageveränderungseinheit   |
| 26 | Auslegerarm               |
| 28 | Fahrzeugvorrichtung       |
| 29 | Fahrzeug                  |
| 30 | Elektromotor              |
| 32 | Getriebeeinheit           |
| 34 | Rotorwelle                |
| 36 | Haupterstreckungsrichtung |
| 38 | Abstand                   |
| 40 | Generator                 |
| 42 | Verbrennungsmotor         |
| 44 | Schwenkarm                |
| 46 | Fahrgestell               |
| 48 | Getriebeantriebsteil      |
| 50 | Getriebeabtriebsteil      |
| 52 | Ausnehmung                |
| 54 | Getriebegehäuse           |
| 56 | Zwischenraum              |
| 58 | Generatoreinheit          |
| 60 | Verbrennungsmotor         |
| 62 | Gehäuse                   |
| 64 | Verbindung                |

|    |                |
|----|----------------|
| 66 | Seite          |
| 68 | Winkelgetriebe |
| 70 | Gelenkwelle    |
| 72 | Gelenkwelle    |

## Ansprüche

1. Fahrzeugvorrichtung mit einer Zerkleinerungseinheit (10a; 10b; 10c; 10d; 10e), welche zumindest einen um eine Rotorachse (12a; 12b; 12c; 12e) drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zur Zerkleinerung von Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdbreich, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungseinheit (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) zumindest einen Elektromotor (16a; 16b; 16c; 16d; 16e) aufweist, welcher zu einem Antrieb des Zerkleinerungsrotors (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) vorgesehen ist.
2. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (38a; 38b) zwischen dem Elektromotor (16a; 16b; 16c; 16d) und dem Zerkleinerungsrotor (14a; 14b; 14c; 14d) höchstens 2 m beträgt.
3. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (16a; 16b; 16c; 16d) zumindest eine Antriebswelle (18a; 18b; 18c) aufweist, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Rotorachse (12a; 12b; 12c) verläuft.
4. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (18a; 18b; 18c) entlang der Rotorachse (12a; 12b; 12c) verläuft.

5. Fahrzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (16a; 16b; 16c; 16d; 16e) eine Eingangsleistung von wenigstens 10 kW aufweist.
- 5 6. Fahrzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungseinheit (10b) zumindest ein Magnetgetriebe (20b) aufweist, welches wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor (16b) und dem Zerkleinerungsrotor (14b) angeordnet ist.
- 10 7. Fahrzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**gekennzeichnet durch** zumindest eine Energieversorgungseinheit (22a; 22d), welche in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, elektrische Energie für den Elektromotor (16a; 16d) bereitzustellen.
- 15 8. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieversorgungseinheit (22d) als eine zusätzliche Generatoreinheit (58d) mit zumindest einem Verbrennungsmotor (60d) ausgebildet ist, welche von einer Antriebseinheit zur Bereitstellung einer Vortriebsenergie für ein Fahrzeug verschieden ist.
- 20 9. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** eine Lageveränderungseinheit (24a; 24d), durch welche eine Lage der Zerkleinerungseinheit (10a; 10d) relativ zu der Energieversorgungseinheit (22a; 22d) veränderbar ist.
10. Fahrzeugvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lageveränderungseinheit (24d) zumindest einen Auslegerarm (26d) aufweist.

11. Fahrzeug, insbesondere selbstfahrende Arbeitsmaschine, mit zumindest einer Fahrzeugvorrichtung (28a; 28b; 28c; 28d) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 5 12. Verfahren mit einer Fahrzeugvorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer Zerkleinerungseinheit (10a; 10b; 10c; 10d; 10e), welche zumindest einen um eine Rotorachse (12a; 12b; 12c; 12e) drehbar gelagerten Zerkleinerungsrotor (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zur Zerkleinerung von organischen Materialien, insbesondere von Holz und/oder Erdreich, aufweist, wobei der Zerkleinerungsrotor (14a; 14b; 14c; 10 14d; 14e) elektrisch angetrieben wird.

1 / 5

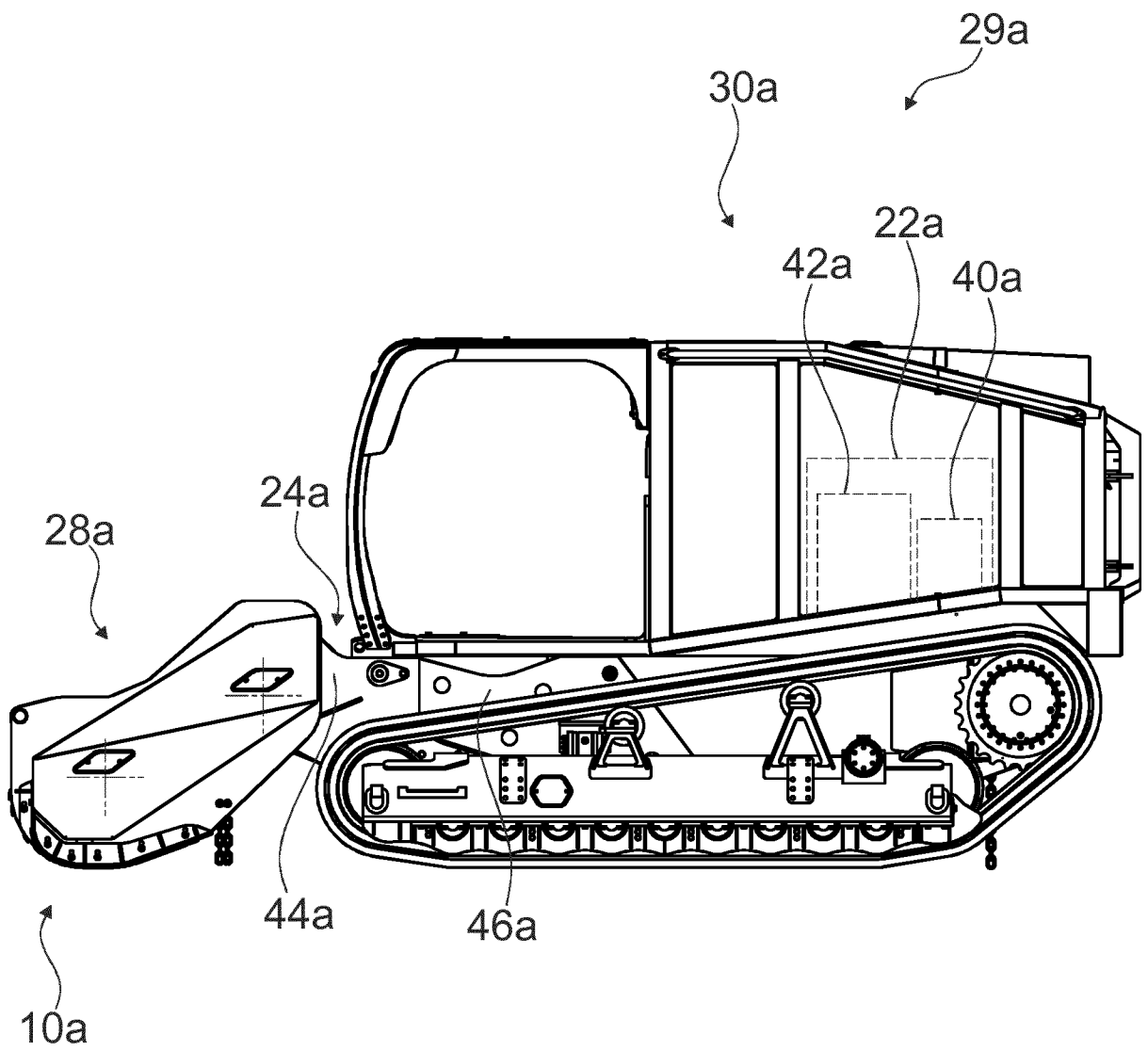


Fig. 1

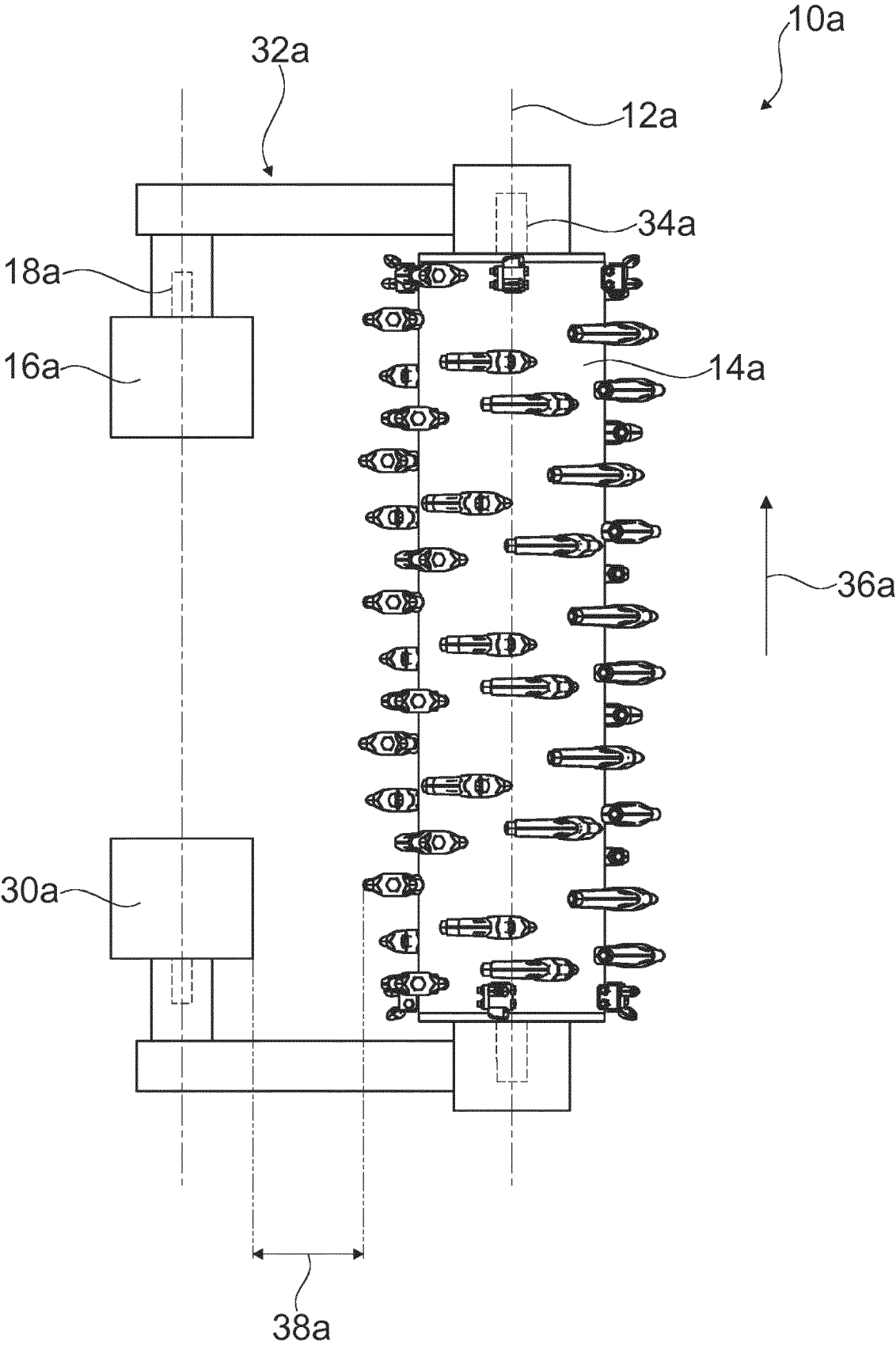


Fig. 2

3 / 5

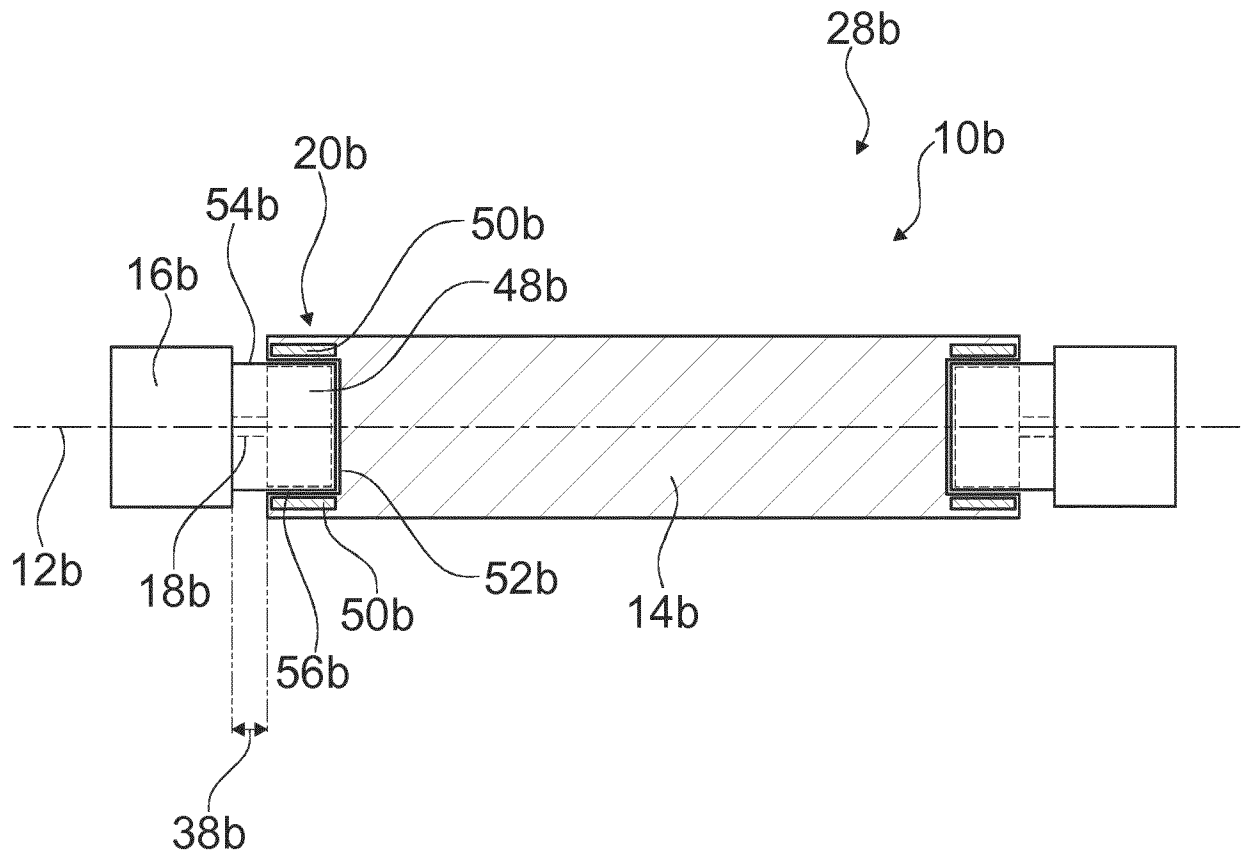


Fig. 3

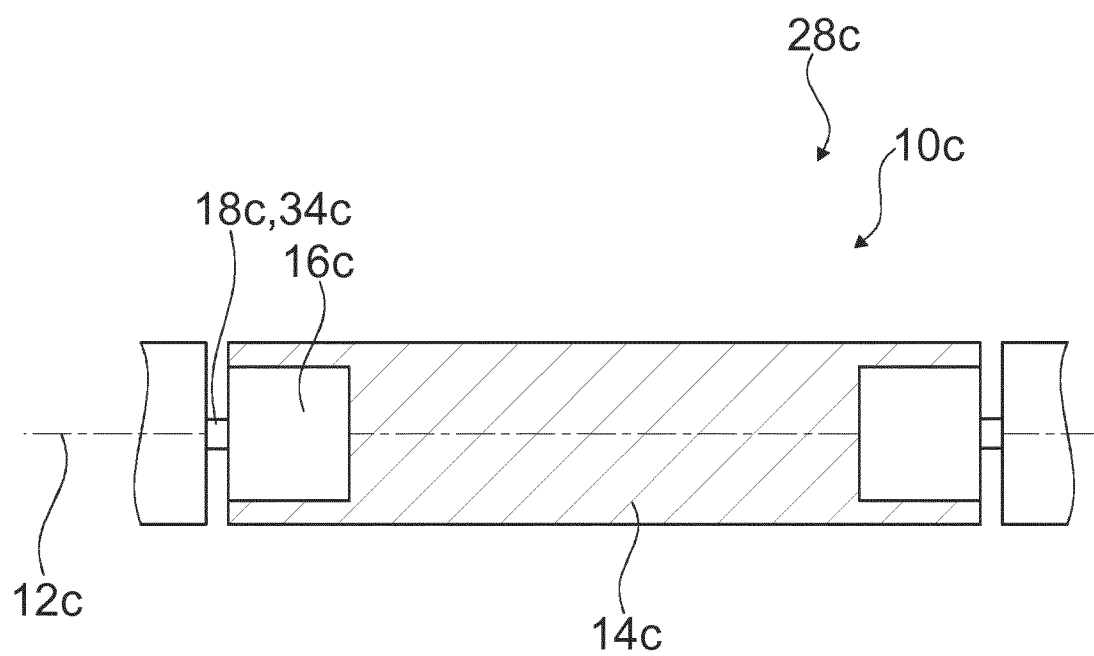


Fig. 4

4 / 5

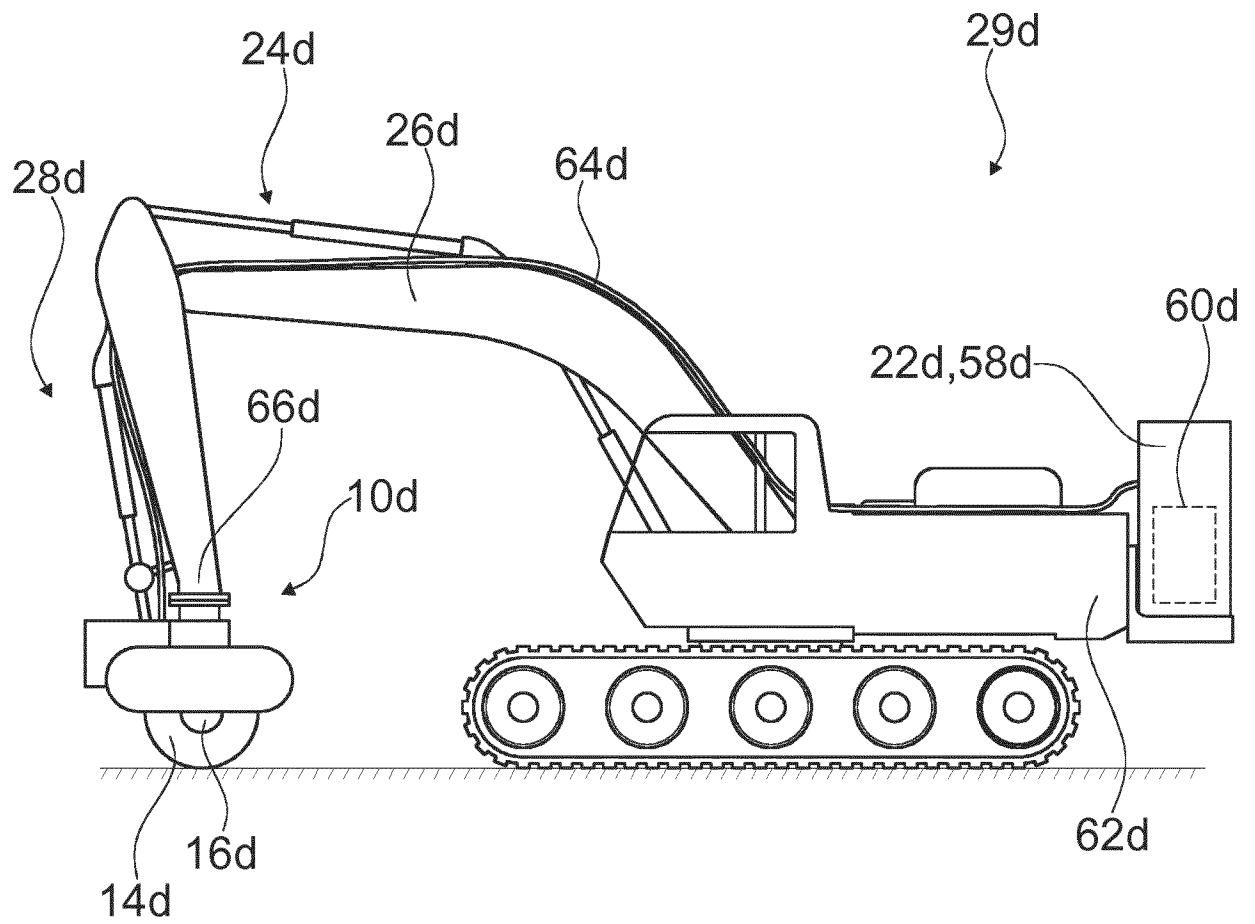


Fig. 5

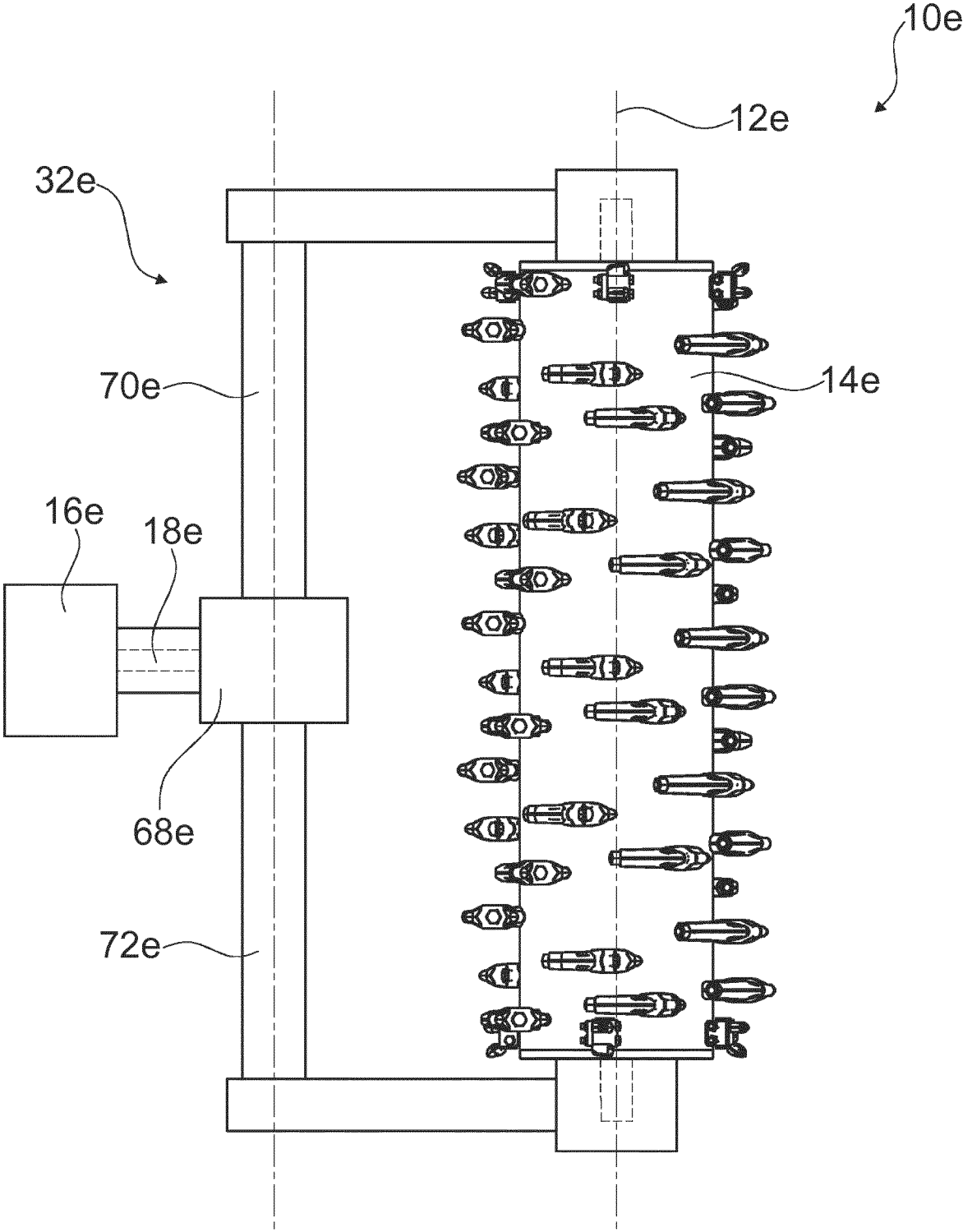


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/057184

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B02C13/30 B02C18/24 E02F3/24  
ADD. B02C21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B02C E02F E01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2004/005190 A1 (JAKITS GERHARD [US])<br>8 January 2004 (2004-01-08)<br>paragraph [0024]; claim 2; figure 1<br>paragraph [0028]; claims 1, 4; figure 2<br>paragraph [0044] - paragraph [0045];<br>figure 6<br>claim 10 | 1-12                  |
| X         | EP 2 295 145 A2 (SCHNEIDER HERR WILLI<br>[DE]) 16 March 2011 (2011-03-16)<br>paragraph [0021] - paragraph [0023];<br>claims 1,11; figures 1,2<br>paragraph [0039]                                                        | 1-12                  |
|           | -----<br>-/--                                                                                                                                                                                                            |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Finzel, Jana

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/057184

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                             |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                          | Relevant to claim No. |
| X                                                    | WO 2004/072381 A1 (MILLER MAREE GAYE [AU];<br>PYE WARRICK KEITH [AU])<br>26 August 2004 (2004-08-26)<br>page 7, line 8 - line 18; claims<br>1,2,10,11; figures 1,2<br>----- | 1-3,5-12              |
| X                                                    | EP 2 636 794 A1 (WIRTGEN GMBH [DE])<br>11 September 2013 (2013-09-11)<br>paragraph [0048]; claims 1,14; figures 1,2<br>paragraph [0056]<br>-----                            | 1-12                  |
| A                                                    | DE 21 38 597 A1 (LICENTIA GMBH)<br>22 February 1973 (1973-02-22)<br>page 3, line 2 - page 4, line 5; claims<br>1,2; figure 1<br>page 5, line 11 - line 20<br>-----          | 1-7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057184

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2004005190                             | A1                  | 08-01-2004                 | NONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EP 2295145                                | A2                  | 16-03-2011                 | DE 102009043990 A1<br>EP 2295145 A2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| WO 2004072381                             | A1                  | 26-08-2004                 | NONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EP 2636794                                | A1                  | 11-09-2013                 | AU 2013201364 A1<br>BR 102013005542 A2<br>CN 103306187 A<br>CN 104160092 A<br>CN 203229862 U<br>DE 102012203649 A1<br>EP 2636794 A1<br>EP 2823102 A1<br>EP 3165676 A1<br>JP 5598826 B2<br>JP 5950370 B2<br>JP 6038846 B2<br>JP 2013185439 A<br>JP 2014222017 A<br>JP 2015513019 A<br>JP 2017048680 A<br>US 2013234493 A1<br>US 2017030033 A1<br>WO 2013131726 A1 |
| DE 2138597                                | A1                  | 22-02-1973                 | NONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B02C13/30 B02C18/24 E02F3/24  
ADD. B02C21/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B02C E02F E01C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 2004/005190 A1 (JAKITS GERHARD [US])<br>8. Januar 2004 (2004-01-08)<br>Absatz [0024]; Anspruch 2; Abbildung 1<br>Absatz [0028]; Ansprüche 1, 4; Abbildung 2<br>Absatz [0044] - Absatz [0045]; Abbildung 6<br>Anspruch 10<br>----- | 1-12               |
| X          | EP 2 295 145 A2 (SCHNEIDER HERR WILLI<br>[DE]) 16. März 2011 (2011-03-16)<br>Absatz [0021] - Absatz [0023]; Ansprüche<br>1,11; Abbildungen 1,2<br>Absatz [0039]<br>-----                                                             | 1-12               |
| X          | WO 2004/072381 A1 (MILLER MAREE GAYE [AU];<br>PYE WARRICK KEITH [AU])<br>26. August 2004 (2004-08-26)<br>Seite 7, Zeile 8 - Zeile 18; Ansprüche<br>1,2,10,11; Abbildungen 1,2<br>-----<br>-/-                                        | 1-3,5-12           |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Finzel, Jana

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                 |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                              | Betr. Anspruch Nr. |
| X                                                     | EP 2 636 794 A1 (WIRTGEN GMBH [DE])<br>11. September 2013 (2013-09-11)<br>Absatz [0048]; Ansprüche 1,14; Abbildungen<br>1,2<br>Absatz [0056]<br>-----                           | 1-12               |
| A                                                     | DE 21 38 597 A1 (LICENTIA GMBH)<br>22. Februar 1973 (1973-02-22)<br>Seite 3, Zeile 2 - Seite 4, Zeile 5;<br>Ansprüche 1,2; Abbildung 1<br>Seite 5, Zeile 11 - Zeile 20<br>----- | 1-7                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057184

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2004005190                                      | A1                            | 08-01-2004                        | KEINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| EP 2295145                                         | A2                            | 16-03-2011                        | DE 102009043990 A1<br>EP 2295145 A2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| WO 2004072381                                      | A1                            | 26-08-2004                        | KEINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| EP 2636794                                         | A1                            | 11-09-2013                        | AU 2013201364 A1<br>BR 102013005542 A2<br>CN 103306187 A<br>CN 104160092 A<br>CN 203229862 U<br>DE 102012203649 A1<br>EP 2636794 A1<br>EP 2823102 A1<br>EP 3165676 A1<br>JP 5598826 B2<br>JP 5950370 B2<br>JP 6038846 B2<br>JP 2013185439 A<br>JP 2014222017 A<br>JP 2015513019 A<br>JP 2017048680 A<br>US 2013234493 A1<br>US 2017030033 A1<br>WO 2013131726 A1 |
| DE 2138597                                         | A1                            | 22-02-1973                        | KEINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |