

(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
31. Oktober 2019 (31.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/206643 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A01B 63/00 (2006.01) A01B 33/02 (2006.01)
A01D 34/00 (2006.01) A01B 33/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059155

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2019 (10.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 110 206.2
27. April 2018 (27.04.2018) DE

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

(72) Erfinder: FETSCHER, Kai; Im Euberg 2, 78253 Eigeltingen (DE). BRAUN, Daniel; Bodanrückstraße 4, 78315 Radolfzell (DE). HOSTI, Markus; Bahnhofplatz 1, 78333 Stockach (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, JO, 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,

(54) Title: ATTACHMENT

(54) Bezeichnung: ANBAUGERÄT

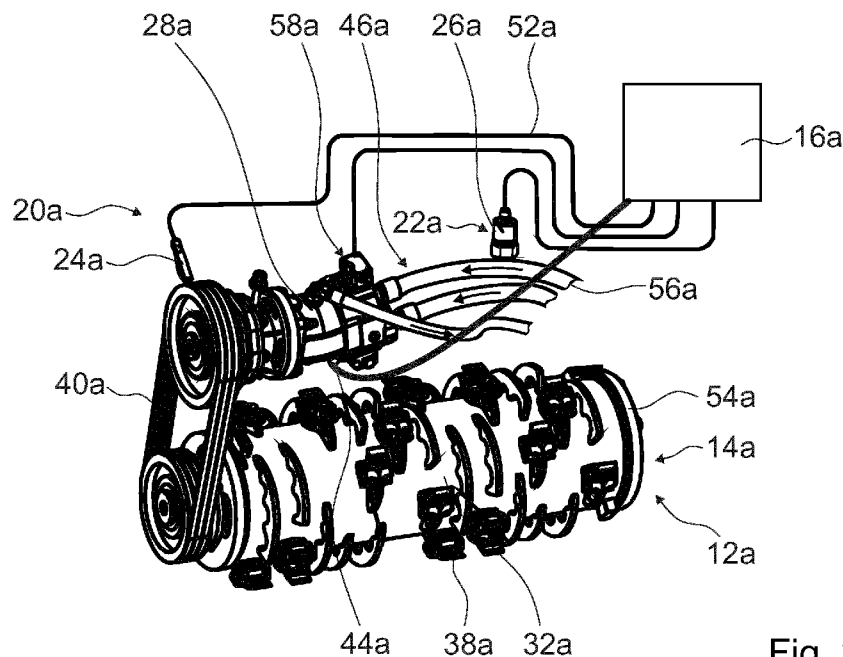


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to an attachment (12a-b), in particular of a milling machine and/or a mulcher, for use with a carrier vehicle (10), with at least one functional unit (14a-b) which is provided in order to be supplied with energy by the carrier vehicle (10). In order to achieve rapid and/or simple activation, it is proposed that the attachment (12a-b) has at least one control unit (16a-b) which, in at least one operating state, automatically performs open-loop and/or closed-control of at least one limiting value of an operating parameter of the functional unit (14a-b).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Anbaugerät (12a-b), insbesondere einer Fräse und/oder einem Mulcher, zur Verwendung mit einem Trägerfahrzeug (10), mit zumindest einer Funktionseinheit (14a-b), welche zu einer Energieversorgung



WO 2019/206643 A1

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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

durch das Trägerfahrzeug (10) vorgesehen ist. Um eine schnelle und/oder einfache Inbetriebnahme zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass das Anbaugerät (12a-b) zumindest eine Steuereinheit (16a-b) aufweist, welche in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Grenzwert eines Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) automatisch steuert und/oder regelt

Anbaugerät

Die Erfindung betrifft ein Anbaugerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betrieb eines Anbaugeräts nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

5 Aus dem Stand der Technik ist bereits ein Mulcher zur Verwendung mit einem Trägerfahrzeug, beispielsweise einem Traktor, bekannt. Dieser Mulcher weist einen Hydraulikmotor mit einem maximalen und einem minimalen Schluckvolumen auf und ist über eine Hydraulikversorgung des Trägerfahrzeugs antreibbar. Das maximale Schluckvolumen und das minimale Schluckvolumen werden im Anschluss an eine Montage des Mulchers an dem Trägerfahrzeug und vor einer Inbetriebnahme des Trägerfahrzeugs und Mulchers
10 manuell eingestellt und sind während der Verwendung des Mulchers unveränderlich. Eine nicht optimale Einstellung des minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens kann eine Leistungsminderung des Mulchers zur Folge haben. Ferner muss für jede Änderung des minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens ein Betriebszustand des Mulchers und Trägerfahrzeugs unterbrochen und von Fachpersonal eine manuelle Verstellung des
15 minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens durchgeführt werden. Hierbei muss jedes Mal ein Zerkleinerungsrotor des Mulchers zum Stillstand gebracht und anschließend wieder angefahren und auf eine Nenndrehzahl gebracht werden. Wird der Mulcher durch zu zerkleinerndes Material während des Betriebszustands gebremst, steigt ein Eingangsdruck des Trägerfahrzeugs. Bei einer Überschreitung eines Schwellendrucks durch den Ein-
20 gangsdruck wird das Schluckvolumen des Hydraulikmotors hydraulisch verändert und steigt von dem minimalen Schluckvolumen bis zu dem maximalen Schluckvolumen. Hierdurch wird eine Drehzahl des Mulchers verringert und ein Drehmoment, welches der Hydraulikmotor des Mulchers bereitstellt, erhöht, um ein effektives Zerkleinern des Materials zu gewährleisten.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer einfacheren und/oder schnellen Inbetriebnahme bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 14 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Die Erfindung geht aus von einem Anbaugerät, insbesondere einer Fräse und/oder einem Mulcher, zur Verwendung mit einem Trägerfahrzeug, mit zumindest einer Funktionseinheit, welche zu einer Energieversorgung durch das Trägerfahrzeug vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass das Anbaugerät zumindest eine Steuereinheit, insbesondere
5 eine Steuer- und/oder Regeleinheit, aufweist, welche in zumindest einem Betriebszustand
zumindest einen Grenzwert eines Betriebsparameters der Funktionseinheit automatisch
steuert und/oder regelt. Hierdurch kann vorteilhaft eine einfache und/oder schnelle Inbe-
triebnahme erreicht werden. Vorteilhaft können manuelle Vorgänge und/oder Fachperso-
nal zu einer Einstellung und/oder Regelung des Grenzwerts entfallen, wodurch insbeson-
10 dere Kosten eingespart werden können. Besonders vorteilhaft kann ein Wechsel und/oder
eine Inbetriebnahme des Anbaugeräts und/oder Trägerfahrzeugs schnell und einfach
durchgeführt werden. Zudem kann das Anbaugerät mit optimalen Einstellungen zur Erzie-
lung einer Leistungsoptimierung betrieben werden.

Unter einem „Anbaugerät“ soll insbesondere ein Gerät verstanden werden, welches dazu
15 vorgesehen ist, zumindest eine vordefinierte Funktion mittels seiner Funktionseinheit be-
reitzustellen und an ein Trägerfahrzeug, insbesondere an verschiedene Trägerfahrzeuge,
insbesondere verschiedenen Typs, montiert werden kann. Bei dem Anbaugerät kann es
sich beispielsweise um ein beliebiges, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes bau-
wirtschaftliches und/oder landwirtschaftliches und/oder vorzugsweise forstwirtschaftliches
20 Anbaugerät handeln, insbesondere um eine Zange und/oder einen Greifer und/oder eine
Ramme und/oder eine Säge und/oder Mäher und/oder vorzugsweise um eine Fräse, ins-
besondere eine Asphaltfräse und/oder eine Stockfräse und/oder eine Rodefräse und/oder
eine Schneefräse und/oder eine Mulchfräse handeln. Unter einer „Funktionseinheit“ soll
insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche die vordefinierte Funktion des An-
25 baugeräts ausführt. Die Funktionseinheit kann beispielsweise zumindest ein Sägeblatt
und/oder ein Fräswerkzeug und/oder ein Schneidwerkzeug und/oder einen Rotor, insbe-
sondere einen Zerkleinerungsrotor, und/oder einen Greifarm und/oder einen Rammbock
und/oder eine Zange aufweisen.

Unter einem „Trägerfahrzeug“ soll insbesondere ein Fahrzeug verstanden werden, wel-
30 ches dazu vorgesehen ist, mit zumindest einem Anbaugerät zu einer Ausführung einer
Funktion des Anbaugeräts ausgestattet zu werden. Insbesondere kann das Anbaugerät
von einem Trägerfahrzeug gezogen, geschoben, getragen, angehoben, abgesenkt

und/oder geschwenkt werden. Das Trägerfahrzeug weist bevorzugt zumindest eine Lagereinheit auf, welche dazu vorgesehen ist, das Anbaugerät an dem Trägerfahrzeug zu lagern. In einem montierten Zustand bildet die Lagereinheit vorteilhaft mit zumindest einem korrespondierenden Lagermittel des Anbaugeräts zumindest einen gemeinsamen

5 Formschluss aus. Bei dem Trägerfahrzeug kann es sich insbesondere um ein Fahrzeug zur Landschaftspflege, um ein Schneeräumfahrzeug, um ein Landwirtschaftsfahrzeug, um ein Baufahrzeug und/oder um ein anderes, zu einer Verwendung mit dem Anbaugerät geeignetes Fahrzeug handeln. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Trägerfahrzeug um einen Traktor und/oder ein Raupenfahrzeug und/oder einen Bagger und/oder einen Rad-

10 lader und/oder einen Kompaktlader.

Darunter, dass die Funktionseinheit „zu einer Energieversorgung durch das Trägerfahrzeug vorgesehen ist“ soll insbesondere verstanden werden, dass die Funktionseinheit zu einer Ausführung der Funktion zumindest eine Art von Energie benötigt, welche das Trägerfahrzeug in dem Betriebszustand bereitstellt. Insbesondere kann die Energie elektrische, mechanische und/oder hydraulische Energie aufweisen. Insbesondere weist das

15 Trägerfahrzeug eine Versorgungseinheit zur Versorgung des Anbaugeräts mit Energie auf, und zwar insbesondere eine mechanische, hydraulische, pneumatische und/oder elektrische Energieversorgungseinheit. Das Trägerfahrzeug weist vorteilhaft zumindest eine Verbindungseinheit auf, welche zu einer Übertragung von Energie von dem Träger-

20 fahrzeug an die Funktionseinheit vorgesehen ist. Die Verbindungseinheit kann insbesondere zumindest eine elektrische Leitung und/oder vorzugsweise zumindest einen Schlauch aufweisen. Beispielsweise kann das Anbaugerät, insbesondere die Funktionseinheit, zumindest einen Hydraulikmotor aufweisen, welcher über eine Hydraulikversorgungseinheit des Trägerfahrzeugs antreibbar ist.

25 Unter einem „Hydraulikmotor“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche in zumindest einem Betriebszustand zumindest eine hydraulische Energie in zumindest eine mechanische Energie umwandelt. Insbesondere weist der Hydraulikmotor zumindest eine Übersetzungseinheit zur Überführung der hydraulischen Energie in die mechanische Energie auf. Vorteilhaft weist das Anbaugerät zumindest eine Energieübertragungseinheit

30 auf, welche dazu vorgesehen ist, die mechanische Energie an eine weitere Einheit der Funktionseinheit zu übertragen. Beispielsweise könnte die Energieübertragungseinheit zumindest einen Zugmitteltrieb, beispielsweise ein Riemengetriebe, und/oder ein Kolben-

getriebe und/oder ein Zahnradgetriebe aufweisen. Vorteilhaft weist die Versorgungseinheit des Trägerfahrzeugs zu einer Versorgung des Hydraulikmotors mit der hydraulischen Energie zumindest eine Hydraulikpumpe auf, welche beispielsweise elektrisch und/oder vorzugsweise mittels eines Verbrennungsmotors des Trägerfahrzeugs antreibbar sein
5 kann.

Unter einem „Grenzwert eines Betriebsparameters“ soll insbesondere ein vordefinierter Wert des Betriebsparameters verstanden werden, welcher in dem Betriebszustand nicht weiter reduzierbar und/oder erhöhbar ist und/oder basierend auf welchem die Steuereinheit zumindest einen vordefinierten Prozess einleitet, sollte der Wert überschritten
10 und/oder unterschritten sein. Insbesondere kann der Grenzwert ein Maximum, ein Minimum und/oder einen Schwellwert umfassen.

Unter einem „automatisch“ durchgeführten Vorgang soll insbesondere ein Vorgang verstanden werden, welcher während seines Ablaufs selbständig und insbesondere ohne eine Bedienhandlung eines Bedieners, abläuft. Insbesondere kann der Bediener zumindest eine manuelle Starthandlung zu einer Aktivierung des automatischen Vorgangs
15 durchführen. Vorteilhaft kann der Bediener eine Stopphandlung zu einem Unterbrechen und/oder Anhalten des automatischen Vorgangs durchführen.

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
20 Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit den Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit und/oder den Betriebsparameter der Funktionseinheit in dem
25 Betriebszustand elektrisch steuert und/oder regelt. Vorteilhaft umfasst die Steuereinheit zumindest einen Algorithmus, gemäß welchem die Steuereinheit den Grenzwert des Betriebsparameters in dem Betriebszustand steuert und/oder regelt. Vorteilhaft bestimmt der Algorithmus einen optimalen Grenzwert des Parameters und/oder einen optimalen momentanen Wert des Betriebsparameters insbesondere zu einer Maximierung einer Leistung der Funktionseinheit. Hierdurch kann insbesondere auf eine mechanische Steuerung
30 und/oder Regelung des Grenzwerts verzichtet werden. Vorteilhaft kann eine Genauigkeit

und/oder Geschwindigkeit der Steuerung und/oder Regelung des Grenzwerts und/oder des Betriebsparameters verbessert werden. Besonders vorteilhaft kann hierdurch gewährleistet werden, dass dem Anbaugerät stets eine maximale Leistung bereitgestellt werden kann. Ferner können zusätzliche Vorgänge zu einer Einstellung eines Schwellendrucks, ab dem die Steuereinheit den Grenzwert des Betriebsparameters gesteuert und/oder geregelt, entfallen und auf jegliche Änderungen des Eingangsdrucks und/oder der Drehzahl sofort reagiert werden.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit in dem Betriebszustand den Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit auf einen Sollwert steuert und/oder regelt. Unter einem „Sollwert“ soll insbesondere ein Wert verstanden werden, welcher als ein gewünschter Wert festgelegt ist. Vorteilhaft steuert und/oder regelt die Steuereinheit einen momentanen Wert im Falle einer Abweichung von dem Sollwert auf den Sollwert. Insbesondere ist der Sollwert durch zumindest einen Betriebsparameter definiert. Vorteilhaft erkennt die Steuereinheit den Sollwert automatisch. Bevorzugt ist der Sollwert durch zumindest einen Eingangsdruck des Trägerfahrzeugs und/oder zumindest eine Drehzahl wenigstens einer Einheit des Anbaugeräts definiert. Besonders bevorzugt dient der Sollwert einer Optimierung einer Leistung der Funktionseinheit. Denkbar ist, dass ein Bediener den Sollwert einstellen könnte. Vorteilhaft erfolgt jedoch eine Einstellung des Sollwerts automatisch durch die Steuereinheit. Hierdurch kann insbesondere eine hohe Leistung der Funktionseinheit erreicht werden. Vorteilhaft kann bei einer Änderung von zumindest einem Betriebsparameter der Sollwert automatisch an einen geänderten Betriebsparameter angepasst werden.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit in dem Betriebszustand durch eine Steuerung und/oder Regelung des Grenzwerts des Betriebsparameters der Funktionseinheit einen weiteren Betriebsparameter der Funktionseinheit steuert und/oder regelt. Insbesondere kann der weitere Betriebsparameter eine Leistung, ein Druck und/oder eine Drehzahl des Anbaugeräts sein. Vorteilhaft ist der Sollwert der Grenze des Betriebsparameters durch zumindest einen weiteren Sollwert des weiteren Betriebsparameters definiert. Bevorzugt ist der weitere Sollwert des weiteren Betriebsparameters als eine vordefinierte Nenndrehzahl des Anbaugeräts ausgebildet. Beispielsweise könnte die Nenndrehzahl bei einer Herstellung des Anbaugeräts definiert werden. Besonders bevorzugt ist der Sollwert des Grenzwerts als ein Wert des Betriebsparameters definiert, bei dem das An-

baugerät die Nenndrehzahl aufweist. Hierdurch kann insbesondere eine Steuerung und/oder Regelung des weiteren Betriebsparameters auf einfache Weise bereitgestellt werden.

Außerdem wird vorgeschlagen, dass das Anbaugerät zumindest eine Sensoreinheit, insbesondere eine funktionseinheitszugeordnete Sensoreinheit, zur Erfassung zumindest eines Werts zumindest eines Betriebsparameters, insbesondere des weiteren Betriebsparameters, der Funktionseinheit aufweist, wobei die Sensoreinheit in dem Betriebszustand diesen Wert der Steuereinheit zu einer Verarbeitung bereitstellt. Beispielsweise kann der Wert des Betriebsparameters eine Drehzahl des Anbaugeräts umfassen. Vorteilhaft weist das Anbaugerät zumindest eine Übertragungseinheit zu einer Übertragung des erfassten Werts von der Sensoreinheit an die Steuereinheit auf. Die Übertragungseinheit kann beispielsweise ein Kabel und/oder einen Datenbus und/oder eine Antenne und/oder einen Funksender und/oder einen Radiosender aufweisen. Unter einer „Verarbeitung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Vorgang verstanden werden, bei welchem die Steuereinheit den Wert mit zumindest einem Sollwert und/oder zumindest einem weiteren Wert eines weiteren Betriebsparameters vergleicht und insbesondere anhand des Vergleichs zumindest einen weiteren Prozess, beispielsweise ein Erhöhen und/oder ein Senken des Werts, einleitet. Hierdurch kann insbesondere ein Steuern und/oder Regeln des Grenzwerts vereinfacht werden. Vorteilhaft kann der erfasste Wert bei einer Festlegung des Sollwerts des Grenzwerts mitwirken. Ferner kann auf externe Sensoreinheiten zu einer Erfassung des Werts verzichtet werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Anbaugerät zumindest eine Sensoreinheit, insbesondere eine trägerfahrzeugzugeordnete Sensoreinheit, zur Erfassung zumindest eines Werts zumindest eines Betriebsparameters des Trägerfahrzeugs aufweist, wobei die Sensoreinheit in dem Betriebszustand diesen Wert der Steuereinheit zu einer Verarbeitung bereitstellt. Beispielsweise kann der Wert des Betriebsparameters einen Eingangsdruck des Trägerfahrzeugs umfassen. Vorteilhaft weist das Anbaugerät zumindest eine Übertragungseinheit zu einer Übertragung des erfassten Werts von der Sensoreinheit an die Steuereinheit auf. Die Übertragungseinheit kann beispielsweise ein Kabel und/oder einen Datenbus und/oder eine Antenne und/oder einen Funksender und/oder einen Radiosender aufweisen. Hierdurch kann insbesondere ein Steuern und/oder Regeln des Grenzwerts vereinfacht werden. Vorteilhaft kann bei einem Wechsel des Trägerfahrzeugs eine

einfache und schnelle Einstellung des Anbaugeräts auf ein neues Trägerfahrzeug erreicht werden.

Insbesondere kann das Anbaugerät eine Sensoreinheit aufweisen, welche die funktionseinheitszugeordnete Sensoreinheit und die trägerfahrzeugzugeordnete Sensoreinheit umfasst, wodurch eine Konstruktion vorteilhaft vereinfacht werden kann.

Vorteilhaft weist die Sensoreinheit, insbesondere die funktionseinheitszugeordnete und/oder die trägerfahrzeugzugeordnete Sensoreinheit, zumindest eine Drehzahlerfassungseinheit auf. Vorteilhaft weist die Drehzahlerfassungseinheit zumindest eine Lichtschranke und/oder zumindest einen Beschleunigungssensor und/oder zumindest einen Vibrationssensor und/oder zumindest ein Mikrofon auf. Bevorzugt weist die Sensoreinheit, analog zu gängigen, in Fahrzeugen verwendeten Drehzahlmessern, zumindest einen Hall-Sensor auf. Hierdurch kann insbesondere eine Erfassung der Drehzahl des Anbaugeräts und eine Festlegung des Sollwerts des Grenzwerts erreicht werden. Vorteilhaft kann auf externe Sensoreinheiten zu einer Erfassung der Drehzahl des Anbaugeräts verzichtet werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit, insbesondere die funktionseinheitszugeordnete und/oder die trägerfahrzeugzugeordnete Sensoreinheit, zumindest eine Druckerfassungseinheit aufweist. Vorteilhaft weist die Druckerfassungseinheit zumindest einen piezoelektrischen Sensor und/oder einen Dehnungsmessstreifen und/oder ein gewickeltes Federelement analog zu gängigen Rohrfedermanometern auf. Bevorzugt weist die Druckerfassungseinheit, insbesondere zu einer Dämpfung von Vibrationen, zumindest ein Dämpfungsfluid auf. Das Dämpfungsfluid kann insbesondere zumindest ein Öl aufweisen. Hierdurch kann insbesondere eine Erfassung des Eingangsdrucks des Trägerfahrzeugs und eine Festlegung des Sollwerts des Grenzwerts erreicht werden. Vorteilhaft kann auf externe Sensoreinheiten zu einer Erfassung des Eingangsdrucks des Trägerfahrzeugs verzichtet werden.

Vorteilhaft weist die Funktionseinheit zumindest einen Axialkolbenverstellmotor auf. Unter einem „Axialkolbenverstellmotor“ soll insbesondere ein Hydraulikmotor verstanden werden, welcher dazu vorgesehen ist, eine von einer hydraulischen Energie umgewandelte mechanische Energie durch zumindest ein Drehmoment zu übertragen und welcher ein variables Schluckvolumen aufweist. Unter einem „Schluckvolumen“ soll insbesondere ein

Volumen eines Hydraulikfluids verstanden werden, welches der Axialkolbenverstellmotor in einer einmaligen Umdrehung bewegt. Unter einem „Hydraulikfluid“ soll insbesondere ein Fluid verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, hydraulische Energie aufzunehmen und zu einer Umwandlung der hydraulischen Energie in mechanische Energie abzugeben. Bevorzugt weist das Hydraulikfluid eine Viskosität, die es dem Hydraulikfluid erlaubt, gepumpt zu werden. Insbesondere weist das Hydraulikfluid zumindest ein Öl auf. Insbesondere ist das Schluckvolumen bei einer konstanten vom Trägerfahrzeug bereitgestellten Hydraulikfluidmenge antiproportional zu einer Drehzahl des Axialkolbenverstellmotors und insbesondere proportional zu einem Drehmoment des Axialkolbenverstellmotors. Vorteilhaft weist der Axialkolbenverstellmotor ein minimales Schluckvolumen und zumindest ein maximales Schluckvolumen auf. Hierdurch kann insbesondere eine Leistung der Funktionseinheit, insbesondere gegenüber Anbaugeräten, welche Hydraulikmotoren mit einem festen Schluckvolumen aufweisen, verbessert werden. Vorteilhaft kann abhängig von einer Belastung des Anbaugeräts das Schluckvolumen verändert werden, um ein an die Belastung angepasstes Drehmoment der Funktionseinheit zu erreichen.

Vorteilhaft ist der Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit als ein minimales oder maximales Schluckvolumen des Axialkolbenverstellmotors ausgebildet. Insbesondere ist das minimale Schluckvolumen ein Schluckvolumen, bei welchem in einem belastungsfreien Zustand des Anbaugeräts der Rotor die vordefinierte Nenndrehzahl aufweist. Insbesondere ist das maximale Schluckvolumen durch eine maximale Hydraulikfluidkapazität des Anbaugeräts definiert. Bevorzugt steuert und/oder regelt die Steuereinheit bei einer Inbetriebnahme des Anbaugeräts ein Schluckvolumen des Anbaugeräts von dem maximalen Schluckvolumen bis zu dem minimalen Schluckvolumen. Besonders bevorzugt ermittelt die Steuereinheit einen Wert des minimalen Schluckvolumens anhand zumindest einer von der Sensoreinheit ermittelten Information. Beispielsweise könnte die Information die Drehzahl des Anbaugeräts aufweisen. Insbesondere ist die Drehzahl antiproportional zu dem Schluckvolumen. Bevorzugt überwacht die Steuereinheit während einer Steuerung und/oder Regelung des Schluckvolumens von dem maximalen Schluckvolumen zu dem minimalen Schluckvolumen die Drehzahl des Anbaugeräts. Besonders bevorzugt stoppt die Steuereinheit die Steuerung und/oder Regelung des Schluckvolumens bei einem Erreichen der vordefinierten Nenndrehzahl durch die Drehzahl und steuert und/oder regelt das minimale Schluckvolumen auf das momentan eingestellte Schluckvolumen. In einer alternativen Ausgestaltung könnte der Algorithmus den Wert

des minimalen Schluckvolumens bei der ersten Inbetriebnahme des Anbaugeräts die Information der Sensoreinheit und die Nenndrehzahl zu einer Ermittlung des minimalen Schluckvolumens verwenden. Insbesondere steuert und/oder regelt die Steuereinheit das minimale Schluckvolumen auf den Wert. Vorteilhaft überwacht die Steuereinheit in dem Betriebszustand den Wert und steuert und/oder regelt das minimale Schluckvolumen bei einer Änderung des Werts zu einem neuen Wert in dem Betriebszustand auf den neuen Wert. Hierdurch kann insbesondere eine hohe Leistung des Axialkolbenverstellmotors, insbesondere gegenüber Axialkolbenverstellmotoren ohne eine automatische Steuerung und/oder Regelung des minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens, erreicht werden. Vorteilhaft kann die Steuerung und/oder Regelung des minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens in sämtlichen Betriebszuständen des Anbaugeräts erfolgen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Funktionseinheit zumindest einen Elektromotor aufweist und der Grenzwert des Betriebsparameters ein elektrischer Grenzwert ist. Unter einem „Elektromotor“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche in zumindest einem Betriebszustand zumindest eine elektrische Energie in zumindest eine mechanische Energie umwandelt. Insbesondere weist der Elektromotor zumindest einen Rotor und zumindest einen Stator auf. Der Betriebsparameter kann beispielsweise als ein elektrischer Strom, insbesondere ein Effektivstrom und/oder ein Spitzenstrom, eine elektrische Spannung, insbesondere eine Effektivspannung und/oder eine Spitzenspannung, und/oder eine elektrische Leistung ausgebildet sein. Hierdurch kann insbesondere eine hohe Robustheit der Funktionseinheit erreicht werden. Vorteilhaft könnten bewegliche Bauteile, wie Hydraulikfluid und/oder Kolben und/oder Getriebe entfallen. Besonders vorteilhaft kann eine Flexibilität der Funktionseinheit erreicht werden. Insbesondere kann eine minimale Verzögerung zwischen einer Einstellungshandlung und einer Einstellung erreicht werden.

Bevorzugt weist die Funktionseinheit zumindest eine Zerkleinerungseinheit, insbesondere einen Zerkleinerungsrotor, auf. Unter einer „Zerkleinerungseinheit“, insbesondere einem „Zerkleinerungsrotor“, soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, zumindest ein Material zu zerkleinern, insbesondere in Stücke kleiner als 10 cm^3 , vorteilhaft kleiner als 8 cm^3 , besonders vorteilhaft kleiner als 6 cm^3 , bevorzugt kleiner als 4 cm^3 und besonders bevorzugt kleiner als 2 cm^3 . Das Material könnte beispielsweise Schnee und/oder Erde aufweisen, bevorzugt weist das Material zumindest ein

pflanzliches Material, wie beispielsweise Gras und/oder Holz, auf. Die Zerkleinerungseinheit zerkleinert das Material insbesondere durch ein Einwirken einer mechanischen Kraft, bevorzugt eines Drehmoments. Beispielsweise könnte die Zerkleinerungseinheit zumindest einen Rotor aufweisen, auf welchem zumindest ein Schneidwerkzeug zu einem Zerkleinern von Material angeordnet ist. Insbesondere könnte der Rotor eine Haupterstreckungsrichtung aufweisen, die in zumindest einem Betriebszustand parallel zu einer Schwerkraftrichtung ausgerichtet ist. Bevorzugt weist der Rotor eine Haupterstreckungsrichtung auf, die in dem Betriebszustand senkrecht zu einer Schwerkraftrichtung ausgerichtet ist. Hierdurch kann insbesondere eine einfache Zerkleinerung von Material erreicht werden. Vorteilhaft kann ein Wechsel und/oder eine Inbetriebnahme des Anbaugeräts zu einer Zerkleinerung von Material schnell und einfach durchgeführt werden.

Die Erfindung geht ferner aus von einem Verfahren zum Betrieb eines Anbaugeräts mit zumindest einer Funktionseinheit, welche von einem Trägerfahrzeug mit Energie versorgt wird.

Es wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Grenzwert eines Betriebsparameters der Funktionseinheit automatisch gesteuert und/oder geregelt wird, wodurch vorteilhaft eine einfache und/oder schnelle Inbetriebnahme erreicht werden kann. Vorteilhaft können manuelle Vorgänge und/oder Fachpersonal zu einer Einstellung und/oder Regelung des Grenzwerts entfallen, wodurch insbesondere Kosten eingespart werden können. Besonders vorteilhaft kann ein Wechsel und/oder eine Inbetriebnahme des Anbaugeräts und/oder Trägerfahrzeugs schnell und einfach durchgeführt werden. Zudem kann das Anbaugerät mit optimalen Einstellungen zur Erzielung einer Leistungsoptimierung betrieben werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei 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:

Fig. 1 ein System mit einem Trägerfahrzeug und einem Anbaugerät in einer schematischen Darstellung,

- Fig. 2 einen Teil des Anbaugeräts in einer näheren, schematischen Darstellung,
Fig. 3 ein schematisches Verlaufsdiagramm eines Verfahrens zu einem Betrieb des Anbaugeräts und
5 Fig. 4 einen Teil eines weiteren Anbaugeräts in einer näheren schematischen Darstellung.

Fig. 1 zeigt ein System 34a mit einem Trägerfahrzeug 10 und einem Anbaugerät 12a. Das Trägerfahrzeug 10 ist als ein Raupenfahrzeug ausgebildet. Alternativ könnte das Trägerfahrzeug 10 jedoch auch als jedes beliebige, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende,
10 Fahrzeug ausgebildet sein, beispielsweise als ein Traktor, ein Bagger, ein Kompaktlader oder als ein Radlader. Das Anbaugerät 12a ist an dem Trägerfahrzeug 10 angeordnet. Das Anbaugerät 12a ist als ein Mulcher ausgebildet. Alternativ könnte das Anbaugerät 12a auch als eine Fräse, insbesondere eine Schneefräse, Stockfräse oder Rodefräse, ausgebildet sein. Das Anbaugerät 12a ist zu einer Verwendung mit einer Vielzahl von
15 Trägerfahrzeugen, insbesondere einer Vielzahl von Arten von Trägerfahrzeugen und insbesondere auch mit dem Trägerfahrzeug 10 vorgesehen. Das Trägerfahrzeug 10 weist eine Lagereinheit 62 auf. Die Lagereinheit 62 kooperiert in einem montierten Zustand mit korrespondierenden Lagermitteln (nicht dargestellt) des Anbaugeräts 12a. Die korrespondierenden Lagermittel des Anbaugeräts 12a können mit weiteren Lagereinheiten (nicht
20 dargestellt) einer Vielzahl von Arten von Trägerfahrzeugen kooperieren.

Ein Teil des Anbaugeräts 12a ist in Fig. 2 näher dargestellt. Das Anbaugerät 12a weist eine Funktionseinheit 14a auf. Die Funktionseinheit 14a weist eine Zerkleinerungseinheit 32a auf. Die Zerkleinerungseinheit 32a weist einen Rotor 54a auf. Die Zerkleinerungseinheit 32a weist eine Vielzahl von Schneidwerkzeugen 38a auf. Die Schneidwerkzeuge 38a
25 sind an dem Rotor 54a angeordnet. Die Schneidwerkzeuge 38a sind zueinander identisch ausgebildet, weshalb in den Figuren nur eines der Schneidwerkzeuge 38a mit einem Bezugszeichen versehen ist.

Die Funktionseinheit 14a weist einen Axialkolbenverstellmotor 28a zu einem Antrieb des Rotors 54a auf. Der Axialkolbenverstellmotor 28a wandelt eine hydraulische Energie in
30 eine mechanische Energie um. Der Axialkolbenverstellmotor 28a weist eine Rotoreinheit (nicht dargestellt) auf. Die Rotoreinheit ist innerhalb eines Innenraums (nicht dargestellt) des Axialkolbenverstellmotors 28a angeordnet. Der Innenraum dient einer Aufnahme von

Hydraulikflüssigkeit, welche die hydraulische Energie an die Rotoreinheit überträgt. Die mechanische Energie erzeugt ein Drehmoment der Rotoreinheit. Der Axialkolbenverstellmotor 28a überträgt das Drehmoment über eine Energieübertragungseinheit 40a, und zwar insbesondere einen Riementrieb, an den Rotor 54a.

5 Die Funktionseinheit 14a ist zu einer Energieversorgung durch das Trägerfahrzeug 10 vorgesehen. Das Trägerfahrzeug 10 weist eine Versorgungseinheit 36a auf. Die Versorgungseinheit 36a ist zu einer Versorgung der Funktionseinheit 14a mit Energie vorgesehen. Die Versorgungseinheit 36a weist eine Hydraulikpumpe auf. Die Hydraulikpumpe könnte als eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe ausgebildet sein. Alternativ könnte die Versorgungseinheit 36a eine verbrennungsgetriebene Hydraulikpumpe aufweisen. 10 Das Trägerfahrzeug 10 weist eine Verbindungseinheit 46a auf. Die Verbindungseinheit 46a ist dazu vorgesehen, eine Energieübertragung von der Hydraulikpumpe zu dem Anbaugerät 12a bereitzustellen. Die Verbindungseinheit 46a weist mehrere Schläuche 56a auf. Die Schläuche 56a sind zueinander identisch ausgebildet, weshalb in den Figuren nur einer der Schläuche 56a ein Bezugszeichen erhält. Die Schläuche 56a stellen eine Abfuhr 15 und eine Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit bereit. Die Flussrichtung der Hydraulikflüssigkeit innerhalb der Schläuche 56a ist durch Pfeile dargestellt.

Das Anbaugerät 12a weist eine Verstelleinheit 44a auf. Die Verstelleinheit 44a dient einer Einstellung eines minimalen Schluckvolumens des Axialkolbenverstellmotors 28a. Die 20 Verstelleinheit 44a dient einer Einstellung eines maximalen Schluckvolumens des Axialkolbenverstellmotors 28a. Die Verstelleinheit 44a weist zu einer Änderung des minimalen und/oder maximalen Schluckvolumens ein Magnetventil auf. Bei einer Öffnung und Schließung des Magnetventils verringert oder erhöht sich ein Volumen des Innenraums des Axialkolbenverstellmotors 28a. Das Anbaugerät 12a weist eine Durchlasseinheit 58a 25 auf. Die Durchlasseinheit 58a dient einer Einstellung eines Schluckvolumens des Axialkolbenverstellmotors 28a. Die Durchlasseinheit 58a kann beispielsweise ein weiteres Magnetventil und/oder eine Magnetklappe aufweisen. Die Verstelleinheit 44a und die Durchlasseinheit 58a weisen jeweils eine Motoreinheit (nicht dargestellt) auf. Die Motoreinheiten können beispielsweise Elektromagneten aufweisen. Die Elektromagneten 30 stellen ein Öffnen und Schließen der Magnetventile und/oder der Magnetklappe bereit.

Das Anbaugerät 12a weist eine Steuereinheit 16a auf. Die Steuereinheit 16a steuert in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Grenzwert eines Betriebsparameters

der Funktionseinheit 14a. Die Steuereinheit 16a steuert den Grenzwert in dem Betriebszustand automatisch. Der Betriebsparameter ist als ein Schluckvolumen des Anbaugeräts 12a ausgebildet. Der Grenzwert ist als das minimale Schluckvolumen ausgebildet. Die Steuereinheit 16a steuert einen weiteren Grenzwert in dem Betriebszustand automatisch.

5 Der weitere Grenzwert ist als das maximale Schluckvolumen ausgebildet.

Die Steuereinheit 16a steuert den Grenzwert und den weiteren Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit 14a elektrisch. Die Steuereinheit 16a regelt den Betriebsparameter der Funktionseinheit 14a elektrisch. Die Steuereinheit 16a ist durch eine Übertragungseinheit 52a mit der zweiten Verstelleinheit 44a verbunden. Die Übertragungseinheit 52a ist als eine Datenleitung ausgebildet. Im Folgenden genannte weitere Übertragungseinheiten sind identisch zu der Übertragungseinheit 52a ausgebildet, weshalb auf eine nähere Beschreibung der weiteren Übertragungseinheiten verzichtet wird.

Das Anbaugerät 12a weist eine funktionseinheitszugeordnete Sensoreinheit 20a auf. Die Sensoreinheit 20a dient einer Erfassung eines Werts einer Drehzahl des Rotors 54a. Die Sensoreinheit 20a stellt den Wert der Steuereinheit 16a zu einer Verarbeitung bereit. Die Sensoreinheit 20a ist durch eine weitere Übertragungseinheit 52a mit der Steuereinheit 16a verbunden. Die Sensoreinheit 20a weist eine Drehzahlerfassungseinheit 24a auf. Die Drehzahlerfassungseinheit 24a weist eine Lichtschranke auf. Alternativ und/oder zusätzlich könnte die Drehzahlerfassungseinheit 24a ein Mikrophon und/oder einen Vibrations-
20 sensor und/oder einen Beschleunigungssensor aufweisen. Die Sensoreinheit 20a ist in einem Nahbereich des Rotors 54a angeordnet. Die Sensoreinheit 20a misst die Drehzahl des Rotors 54a. Alternativ könnte die Sensoreinheit 20a in einem Nahbereich der Energieübertragungseinheit 40a angeordnet sein und zu einer Ermittlung der Drehzahl des Rotors 54a eine weitere Drehzahl des Axialkolbenverstellmotors 28a messen. Alternativ
25 könnte die Sensoreinheit 20a einstückig mit dem Axialkolbenverstellmotor 28a ausgestaltet sein.

Das Anbaugerät 12a weist eine trägerfahrzeugzugeordnete weitere Sensoreinheit 22a auf. Die weitere Sensoreinheit 22a dient einer Erfassung eines Werts eines Eingangsdrucks des Trägerfahrzeugs 10. Die weitere Sensoreinheit 22a stellt den Wert der Steuereinheit 16a zu einer Verarbeitung bereit. Die weitere Sensoreinheit 22a ist durch eine weitere Übertragungseinheit 52a mit der Steuereinheit 16a verbunden. Die weitere Sensoreinheit 22a weist eine Druckerfassungseinheit 26a auf. Die Druckerfassungseinheit

26a weist einen piezoelektrischen Drucksensor auf. Alternativ und/oder zusätzlich könnte die Druckerfassungseinheit 26a ein gewickeltes Federelement und/oder einen Dehnungsmessstreifen aufweisen. Die weitere Sensoreinheit 22a ist in einem Nahbereich der Verbindungseinheit 46a angeordnet.

5 Die Steuereinheit 16a steuert den Grenzwert und den weiteren Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit 14a auf einen Sollwert und einen weiteren Sollwert. Der Sollwert und der weitere Sollwert sind durch die Drehzahl des Rotors 54a und den Eingangsdruk des Trägerfahrzeugs 10 definiert. Der Sollwert ist als ein minimales Schluckvolumen ausgebildet, welches in einem belastungsfreien Zustand des Anbaugeräts 12a
10 eine vordefinierte Nenndrehzahl des Rotors 54a erzeugt. Der weitere Sollwert ist als ein maximales Schluckvolumen ausgebildet, bei dessen Überschreitung eine Beschädigung des Axialkolbenverstellmotors 28a erfolgen würde. Die Steuereinheit 16a weist einen Algorithmus auf, welcher unter Verwendung der Drehzahl und des Eingangsdruk des Trägerfahrzeugs 10 den Sollwert und den weiteren Sollwert ermittelt.

15 Die Steuereinheit 16a steuert durch eine Steuerung des Grenzwerts des Betriebsparameters der Funktionseinheit 14a einen weiteren Betriebsparameter der Funktionseinheit 14a. Der weitere Betriebsparameter ist als eine Leistung der Funktionseinheit 14a ausgestaltet. Der weitere Betriebsparameter ist von dem Betriebsparameter, der Drehzahl und dem Eingangsdruk abhängig. Der Algorithmus ermittelt unter Verwendung der Drehzahl, des
20 Eingangsdruk und des Betriebsparameters einen Maximalwert des weiteren Betriebsparameters. Die Steuereinheit 16 regelt den Betriebsparameter auf einen Wert, welcher den weiteren Betriebsparameter maximiert.

In Fig. 3 ist ein schematisches Verlaufsdiagramm eines Verfahrens zu einem Betrieb des Anbaugeräts 12a dargestellt. In einem Aktivierungsschritt 100a wird das Trägerfahrzeug
25 10 und das Anbaugerät 12a in den Betriebszustand überführt. In einem Messschritt 110a ermittelt die weitere Sensoreinheit 22a einen Wert des Eingangsdruk des Trägerfahrzeugs 10. Die weitere Sensoreinheit 22a überträgt den Wert über die Übertragungseinheit 52a an die Steuereinheit 16a. Die Steuereinheit 16a ermittelt unter Verwendung des Werts des Eingangsdruk den weiteren Sollwert des maximalen Schluckvolumens. Die
30 Steuereinheit 16a weist eine Speichereinheit (nicht dargestellt) auf. Die Speichereinheit ist als ein gängiges elektronisches Speichermedium ausgebildet. Die Steuereinheit 16a speichert den weiteren Sollwert des maximalen Schluckvolumens durch die Speichereinheit.

Der Messschritt 110a folgt hierbei auf den Aktivierungsschritt 100a. Nach dem Messschritt 110a und während des Betriebs des Anbaugeräts 12a ermittelt die weitere Sensoreinheit 22a weiterhin den Wert des Eingangsdrucks und überträgt diesen an die Steuereinheit 16a. In einem Stellschritt 120a steuert die Steuereinheit 16a die Verstelleinheit 44a. Die
5 Steuereinheit 16a öffnet oder schließt das Magnetventil der Verstelleinheit 44a durch eine Steuerung des Elektromagnets der Verstelleinheit 44a. Die Steuereinheit 16a steuert das maximale Schluckvolumen automatisch auf den weiteren Sollwert. Der Stellschritt 120a folgt hierbei auf den Messschritt 110a. Die Steuereinheit 16a überwacht nach dem Stellschritt 120a das maximale Schluckvolumen. Bei einer Änderung des Werts des Ein-
10 gangsdrucks ermittelt die Steuereinheit 16a unter Verwendung des neuen Werts des Eingangsdrucks einen neuen weiteren Sollwert und wiederholt den Stellschritt 120a.

In einem weiteren Messschritt 130a wird das Schluckvolumen des Axialkolbenverstellmotors 28a von dem maximalen Schluckvolumen aus stetig gesenkt. Die Steuereinheit 16a regelt die Durchlasseinheit 58a zu einer Regelung des Schluckvolumens automatisch. Die
15 Steuereinheit 16a schließt das Magnetventil und/oder die Magnetklappe der Durchlasseinheit 58a durch eine Regelung der Motoreinheit der Durchlasseinheit 58a. Während eines Senkens des Schluckvolumens steigt die Drehzahl des Rotors 54a an. Die erste Sensoreinheit 20a ermittelt während eines Senkens des Schluckvolumens einen Wert der Drehzahl des Rotors 54a. Die erste Sensoreinheit 20a überträgt den Wert über die Über-
20 tragungseinheit 52a an die Steuereinheit 16a. Die Steuereinheit 16a überwacht den Wert automatisch. Wenn der Wert eine vordefinierte Nenndrehzahl erreicht, stoppt die Steuereinheit 16a das Senken des Schluckvolumens. Der Wert ist als der Sollwert des minimalen Schluckvolumens ausgebildet. Die Steuereinheit 16a speichert den Sollwert des minimalen Schluckvolumens durch die Speichereinheit. Bei einer Änderung des minimalen
25 Schluckvolumens und/oder des maximalen Schluckvolumens, beispielsweise durch eine Verwendung des Anbaugeräts 12a mit einem weiteren Trägerfahrzeug (nicht dargestellt), welches von dem Trägerfahrzeug 10 verschieden ist, kann die Steuereinheit 16a bei einem erneuten Montieren des Anbaugeräts 12a an das Trägerfahrzeug 10 den gespeicherten Sollwert und/oder weiteren Sollwert verwenden. Die Messschritte 110a, 130a entfallen
30 in diesem Fall. Der weitere Messschritt 130a folgt auf den Stellschritt 120a. Nach dem weiteren Messschritt 130a und während des Betriebs des Anbaugeräts 12a ermittelt die Sensoreinheit 20a weiterhin den Wert der Drehzahl und überträgt diesen an die Steuereinheit 16a. In einem weiteren Stellschritt 140a steuert die Steuereinheit 16a die Verstel-

leinheit 44a. Die Steuereinheit 16a öffnet oder schließt das Magnetventil der Verstellein-
heit 44a durch eine Steuerung des Elektromagnets der Verstelleinheit 44a. Die Steuerein-
heit 16a steuert das minimale Schluckvolumen des Axialkolbenverstellmotors 28a auto-
matisch auf das momentane Schluckvolumen. Der weitere Stellschritt 140a folgt auf den
5 Messschritt 110a oder auf den Aktivierungsschritt 100a im Fall eines bereits vorhandenen
Sollwerts. Die Steuereinheit 16a überwacht nach dem weiteren Stellschritt 140a das mi-
nimale Schluckvolumen. Bei einer Änderung des Werts des Eingangsdrucks ermittelt die
Steuereinheit 16a unter Verwendung des neuen Werts des Eingangsdrucks einen neuen
Sollwert und wiederholt den weiteren Stellschritt 140a.

10

In einem Regelschritt 150a ermittelt die Steuereinheit 16a unter Verwendung des Werts
der Drehzahl des Rotors 54a und dem Wert des Eingangsdrucks des Trägerfahrzeugs 10
einen Optimalwert des Schluckvolumens. Der Wert des Eingangsdrucks des Trägerfahr-
zeugs 10 wird von der weiteren Sensoreinheit 22a ermittelt und durch die Übertragungs-
15 einheit 52a an die Steuereinheit 16a übertragen. Der Optimalwert ist ein Wert des
Schluckvolumens, bei dem eine Leistung der Funktionseinheit 14a maximal ist. Die Steu-
ereinheit 16a regelt das Schluckvolumen auf den Optimalwert. Die Steuereinheit 16a öff-
net oder schließt das Magnetventil und/oder die Magnetklappe der Durchlasseinheit 58a
durch eine Regelung des Elektromagnets der Durchlasseinheit 58a. Die Steuereinheit 16a
20 regelt die Leistung der Funktionseinheit 14a auf einen Maximalwert. Die Steuereinheit 16a
überwacht nach dem Regelschritt 150a das Schluckvolumen. Bei einer Änderung der von
den Sensoreinheiten 20a, 22a übermittelten Werte wiederholt die Steuereinheit 16a den
Regelschritt 150a. Der Regelschritt 150a folgt hierbei auf den weiteren Stellschritt 140a. In
Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Be-
25 schreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unter-
schiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Ver-
fahrensschritte und bezüglich gleich bleibender Bauteile, insbesondere in Bezug auf Ver-
fahrensschritte und/oder Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die
Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesonde-
30 re der Fig. 1 bis 3, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele
ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 3

nachgestellt. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist der Buchstabe a durch den Buchstaben b ersetzt.

Fig. 4 zeigt einen Teil eines weiteren Anbaugeräts 12b. Das weitere Anbaugerät 12b ist zu einer Verwendung mit einer Vielzahl von Trägerfahrzeugen, insbesondere einer Vielzahl von Arten von Trägerfahrzeugen und insbesondere auch mit dem Trägerfahrzeug 10 vorgesehen. Das weitere Anbaugerät 12b weist anstatt des Axialkolbenverstellmotors 28a einen Elektromotor 30b auf. Der Elektromotor 30b weist einen Magnetrotor 50b auf. Der Elektromotor 30b weist einen Stator 48b auf. Eine weitere Steuereinheit 16b steuert einen elektrischen Grenzwert eines Betriebsparameters des weiteren Anbaugeräts 12b. Der Betriebsparameter ist als ein elektrischer Strom ausgebildet. Alternativ könnte der Betriebsparameter als eine elektrische Spannung und/oder eine elektrische Leistung ausgebildet sein. Der elektrische Grenzwert ist als ein maximaler, an eine Funktionseinheit 14b gelieferter, Strom ausgebildet. Der elektrische Grenzwert weist einen Schwellwert auf. Bei einem Überschreiten des Schwellwerts kann es zu einer Beschädigung des Elektromotors 30b kommen. Der elektrische Grenzwert ist insbesondere abhängig von einer von einer Versorgungseinheit 36b bereitgestellten Spannung und von einem maximal von der Versorgungseinheit 36b bereitgestellten Strom.

Eine Verbindungseinheit 46b ist als eine elektrische Leitung ausgebildet. Eine Sensoreinheit 22b weist eine Stromerfassungseinheit 18b auf. Die Stromerfassungseinheit 18b weist einen Spannungssensor auf. Der Spannungssensor greift eine Spannung der Verbindungseinheit 46b ab. Die Stromerfassungseinheit 18b weist einen Stromsensor auf. Der Stromsensor ist zwischen der Verbindungseinheit 46b und dem Elektromotor 30b geschaltet. Die weitere Sensoreinheit 22b ermittelt den maximalen von der Versorgungseinheit 36b bereitgestellten Strom. Die weitere Sensoreinheit 22b ermittelt die von der weiteren Versorgungseinheit 36b bereitgestellte Spannung. Die Steuereinheit 16b ist durch die Übertragungseinheit 52b mit dem Elektromotor 30b verbunden. Die Steuereinheit 16b weist eine Pulsweitenmodulationsfunktion auf. Die Steuereinheit 16b ermittelt unter Verwendung des maximal von der Versorgungseinheit 36b bereitgestellten Stroms, der von der Versorgungseinheit 36b bereitgestellten Spannung und dem Schwellwert einen Sollwert der Pulsweite. Die Steuereinheit 16b steuert die Pulsweite auf den Sollwert.

Bezugszeichen

10	Trägerfahrzeug
12	Anbaugerät
14	Funktionseinheit
16	Steuereinheit
18	Stromerfassungseinheit
20	Sensoreinheit
22	Sensoreinheit
24	Drehzahlerfassungseinheit
26	Druckerfassungseinheit
28	Axialkolbenverstellmotor
30	Elektromotor
32	Zerkleinerungseinheit
34	System
36	Versorgungseinheit
38	Schneidwerkzeug
40	Energieübertragungseinheit
44	Verstelleinheit
46	Verbindungseinheit
48	Stator
50	Magnetrotor
52	Übertragungseinheit
54	Rotor
56	Schlauch
58	Durchlasseinheit
62	Lagereinheit
100	Aktivierungsschritt
110	Messschritt

- 120 Stellschritt
- 130 Messschritt
- 140 Stellschritt
- 150 Regelschritt

Patentansprüche

1. Anbaugerät (12a-b), insbesondere Fräse und/oder Mulcher, zur Verwendung mit einem Trägerfahrzeug (10), mit zumindest einer Funktionseinheit (14a-b), welche zu einer Energieversorgung durch das Trägerfahrzeug (10) vorgesehen ist, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Steuereinheit (16a-b), welche in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Grenzwert eines Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) automatisch steuert und/oder regelt.
2. Anbaugerät (12a-b) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (16a-b) den Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) und/oder den Betriebsparameter der Funktionseinheit (14a-b) in dem Betriebszustand elektrisch steuert und/oder regelt.
3. Anbaugerät (12a-b) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (16a-b) in dem Betriebszustand den Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) auf einen Sollwert steuert und/oder regelt.
4. Anbaugerät (12a-b) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (16a-b) in dem Betriebszustand durch eine Steuerung und/oder Regelung des Grenzwerts des Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) einen weiteren Betriebsparameter der Funktionseinheit (14a-b) steuert und/oder regelt.
5. Anbaugerät (12a-b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Sensoreinheit (20a-b) zur Erfassung zumindest eines Werts zumindest eines Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b), wobei die Sensoreinheit (20a-b) in dem Betriebszustand diesen Wert der Steuereinheit (16a-b) zu einer Verarbeitung bereitstellt.

6. Anbaugerät (12a-b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Sensoreinheit (22a-b) zur Erfassung zumindest eines Werts zumindest eines Betriebsparameters des Trägerfahrzeugs (10), wobei die Sensoreinheit (22a-b) in dem Betriebszustand diesen Wert der Steuereinheit (16a-b) zu einer Verarbeitung bereitstellt.
7. Anbaugerät (12a-b) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (20a-b) eine Drehzahlerfassungseinheit (24a-b) aufweist.
8. Anbaugerät (12a) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (22a) eine Druckerfassungseinheit (26a) aufweist.
9. Anbaugerät (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionseinheit (14a) zumindest einen Axialkolbenverstellmotor (28a) aufweist.
10. Anbaugerät (12a) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a) ein minimales oder maximales Schluckvolumen des Axialkolbenverstellmotors (28a) ist.
11. Anbaugerät (12b) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionseinheit (14b) zumindest einen Elektromotor (30b) aufweist und der Grenzwert des Betriebsparameters der Funktionseinheit (14b) ein elektrischer Grenzwert ist.
12. Anbaugerät (12a-b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionseinheit (14a-b) zumindest eine Zerkleinerungseinheit (32a-b) aufweist.
13. System (34a) mit zumindest einem Anbaugerät (12a-b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und dem Trägerfahrzeug (10).

14. Verfahren zum Betrieb eines Anbaugeräts (12a-b), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit zumindest einer Funktionseinheit (14a-b), welche von einem Trägerfahrzeug (10) mit Energie versorgt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Grenzwert eines Betriebsparameters der Funktionseinheit (14a-b) automatisch gesteuert und/oder geregelt wird.
- 5

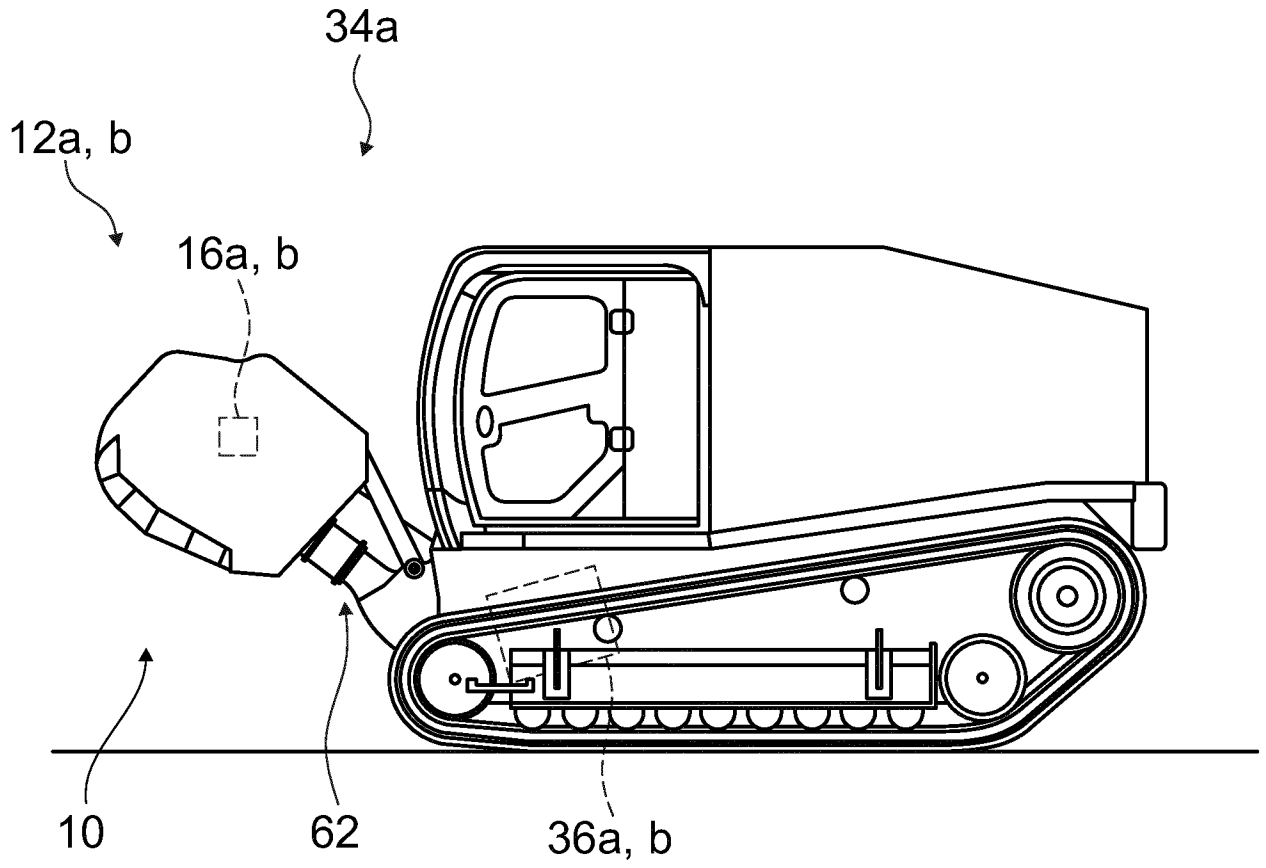


Fig. 1

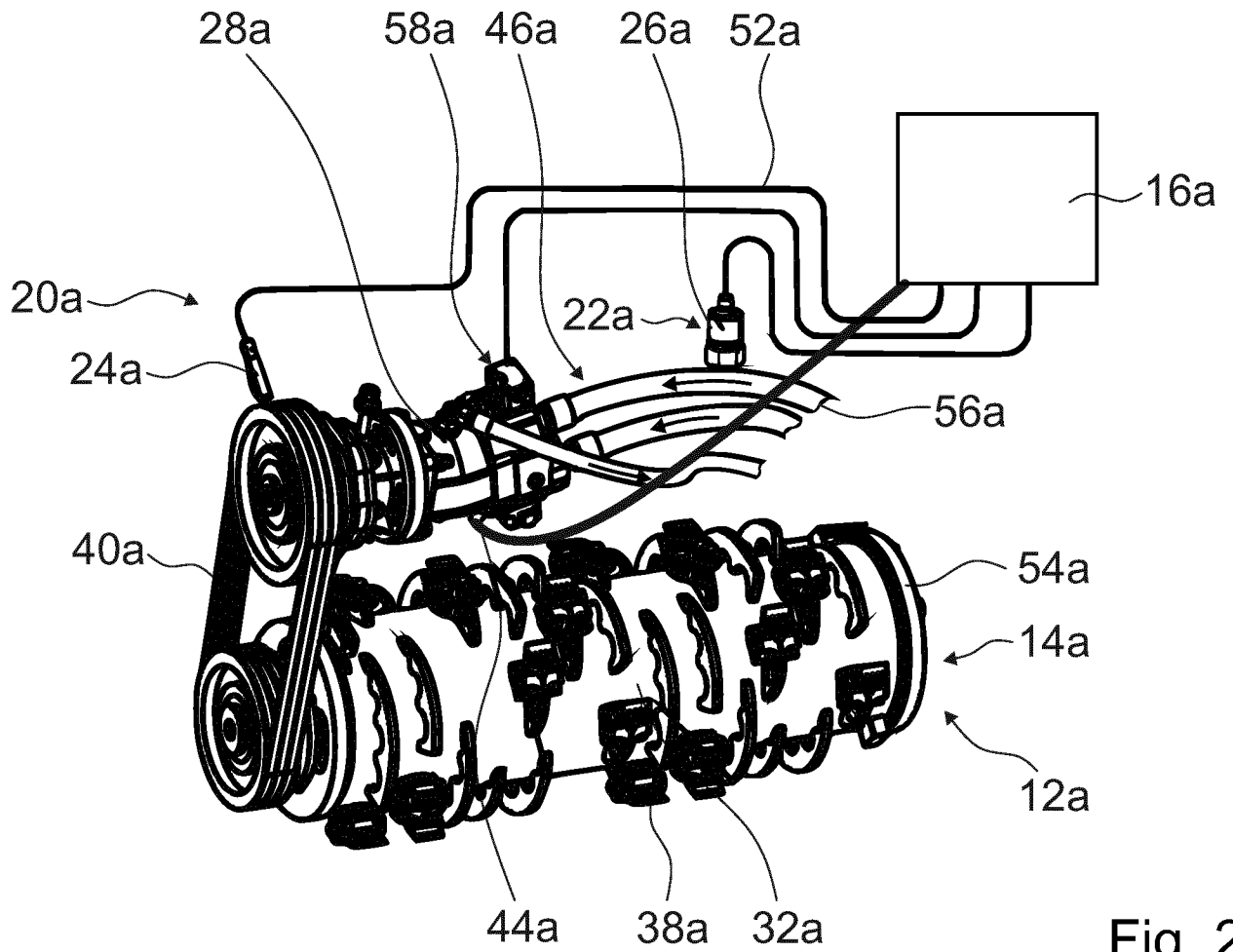


Fig. 2

3 / 4

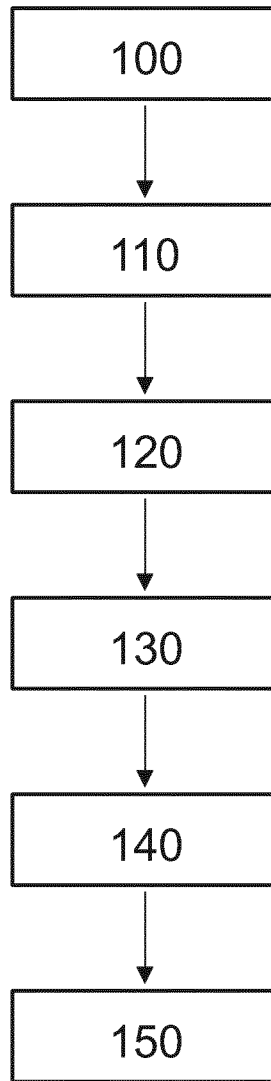


Fig. 3

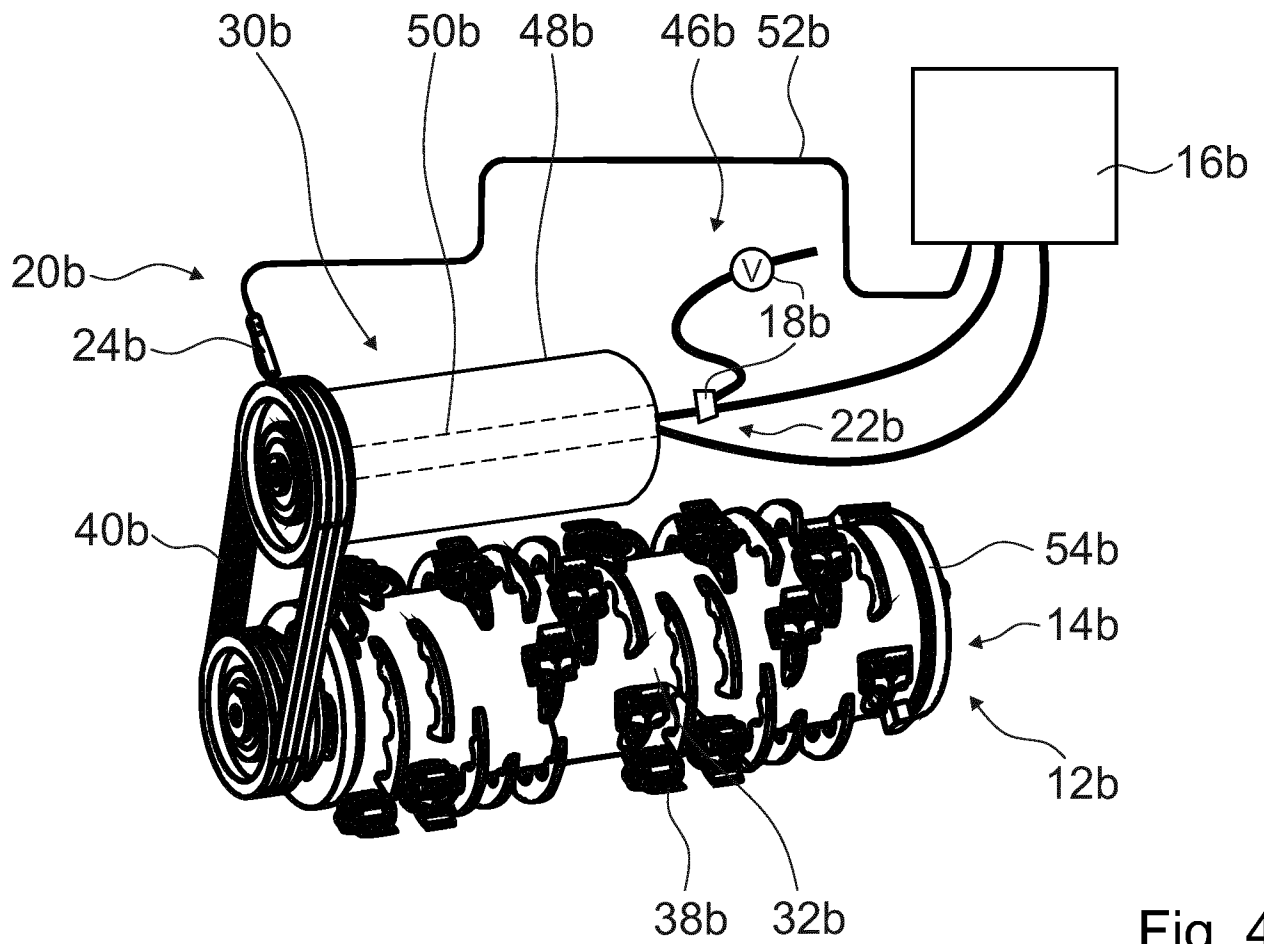


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>A01B 63/00</i> (2006.01)i; <i>A01D 34/00</i> (2006.01)i; <i>A01B 33/02</i> (2006.01)i; <i>A01B 33/06</i> (2006.01)i		
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) A01B; A01F; A01D; B02C; E02F		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 102005005557 A1 (POETTINGER OHG ALOIS [AT]) 17 August 2006 (2006-08-17) paragraphs [0026] - [0029]; figures 1-3	1-10,12-14 11
X Y	EP 1344443 A1 (LEMKEN GMBH & CO KG [DE]) 17 September 2003 (2003-09-17) paragraphs [0017], [0018]; figure 1	1-10,13,14 11
Y A	WO 2017167685 A1 (AHWI MASCHB GMBH [DE]) 05 October 2017 (2017-10-05) page 10, line 24 - page 12, line 15; figures 1,2	11 1,12-14
A	EP 2556735 A1 (LEMKEN GMBH & CO KG [DE]) 13 February 2013 (2013-02-13) paragraph [0009]; figure 1	1-14
A	EP 3243367 A2 (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH [DE]) 15 November 2017 (2017-11-15) paragraphs [0025] - [0052]; figures 1-4	1-10,13,14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 08 July 2019		Date of mailing of the international search report 16 July 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Lucchesi-Palli, C Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059155

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102005005557	A1	17 August 2006	AT	501306	A2	15 August 2006
				DE	102005005557	A1	17 August 2006
				FR	2881608	A1	11 August 2006
				SE	0600162	A	08 August 2006

EP	1344443	A1	17 September 2003	AT	344613	T	15 November 2006
				DK	1344443	T3	19 March 2007
				EP	1344443	A1	17 September 2003

WO	2017167685	A1	05 October 2017	DE	102016106000	A1	05 October 2017
				WO	2017167685	A1	05 October 2017

EP	2556735	A1	13 February 2013	EP	2556735	A1	13 February 2013
				PL	2556735	T3	30 April 2019

EP	3243367	A2	15 November 2017	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A01B63/00 A01D34/00 A01B33/02 A01B33/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A01B A01F A01D B02C E02F		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 005557 A1 (POETTINGER OHG ALOIS [AT]) 17. August 2006 (2006-08-17)	1-10, 12-14
Y	Absätze [0026] - [0029]; Abbildungen 1-3 -----	11
X	EP 1 344 443 A1 (LEMKEN GMBH & CO KG [DE]) 17. September 2003 (2003-09-17)	1-10,13, 14
Y	Absätze [0017], [0018]; Abbildung 1 -----	11
Y	WO 2017/167685 A1 (AHWI MASCHB GMBH [DE]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05)	11
A	Seite 10, Zeile 24 - Seite 12, Zeile 15; Abbildungen 1,2 -----	1,12-14
A	EP 2 556 735 A1 (LEMKEN GMBH & CO KG [DE]) 13. Februar 2013 (2013-02-13) Absatz [0009]; Abbildung 1 -----	1-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juli 2019		16/07/2019
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 Lucchesi-Palli, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 243 367 A2 (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH [DE]) 15. November 2017 (2017-11-15) Absätze [0025] - [0052]; Abbildungen 1-4 -----	1-10,13, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/059155

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005005557 A1	17-08-2006	AT 501306 A2	15-08-2006
		DE 102005005557 A1	17-08-2006
		FR 2881608 A1	11-08-2006
		SE 0600162 A	08-08-2006

EP 1344443 A1	17-09-2003	AT 344613 T	15-11-2006
		DK 1344443 T3	19-03-2007
		EP 1344443 A1	17-09-2003

WO 2017167685 A1	05-10-2017	DE 102016106000 A1	05-10-2017
		WO 2017167685 A1	05-10-2017

EP 2556735 A1	13-02-2013	EP 2556735 A1	13-02-2013
		PL 2556735 T3	30-04-2019

EP 3243367 A2	15-11-2017	KEINE	
