

(12) BELGISCHER PATENTANTRAG

(41) Veröffentlichungsdatum : 12/05/2021

(21) Antragsnummer : BE2020/0099

(22) Anmeldetag : 04/09/2020

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : A01B 71/06, A01D 75/18

(30) Prioritätsangaben :

08/11/2019 DE 10 2019 217 298.9

(71) Anmelder :

DEERE & COMPANY
Gesellschaft des Staates Delaware
IL 61265, MOLINE
Vereinigte Staaten

(72) Erfinder :

STEIN Matthias
68163 MANNHEIM
Deutschland

BOHRER Stefan
68163 MANNHEIM
Deutschland

(54) Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät mit mechanischer Überlastkupplung und selbsttätiger Anpassung des Abschaltmoments

(57) Eine Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät umfasst einen Antriebsmotor (32) und eine elektronische Steuereinheit (70) den Aktor (76) anzuweisen, den Antriebsstrang zu öffnen, falls ein gemessenes, vom Antriebsstrang übertragenes Drehmoment einen Schwellenwert überschreitet, der von einem maximalen von der Überlastkupplung (112) übertragbaren Drehmoment abhängt. Die Steuereinheit (70) ist konfiguriert, das maximale von der Überlastkupplung (112) übertragbare Drehmoment selbsttätig anhand eines sensorisch erfassten Unterschieds der Ein- und Ausgangsdrehzahlen der Überlastkupplung (112) und des dabei gemessenen, vom Antriebsstrang übertragenen Drehmoments zu erfassen.

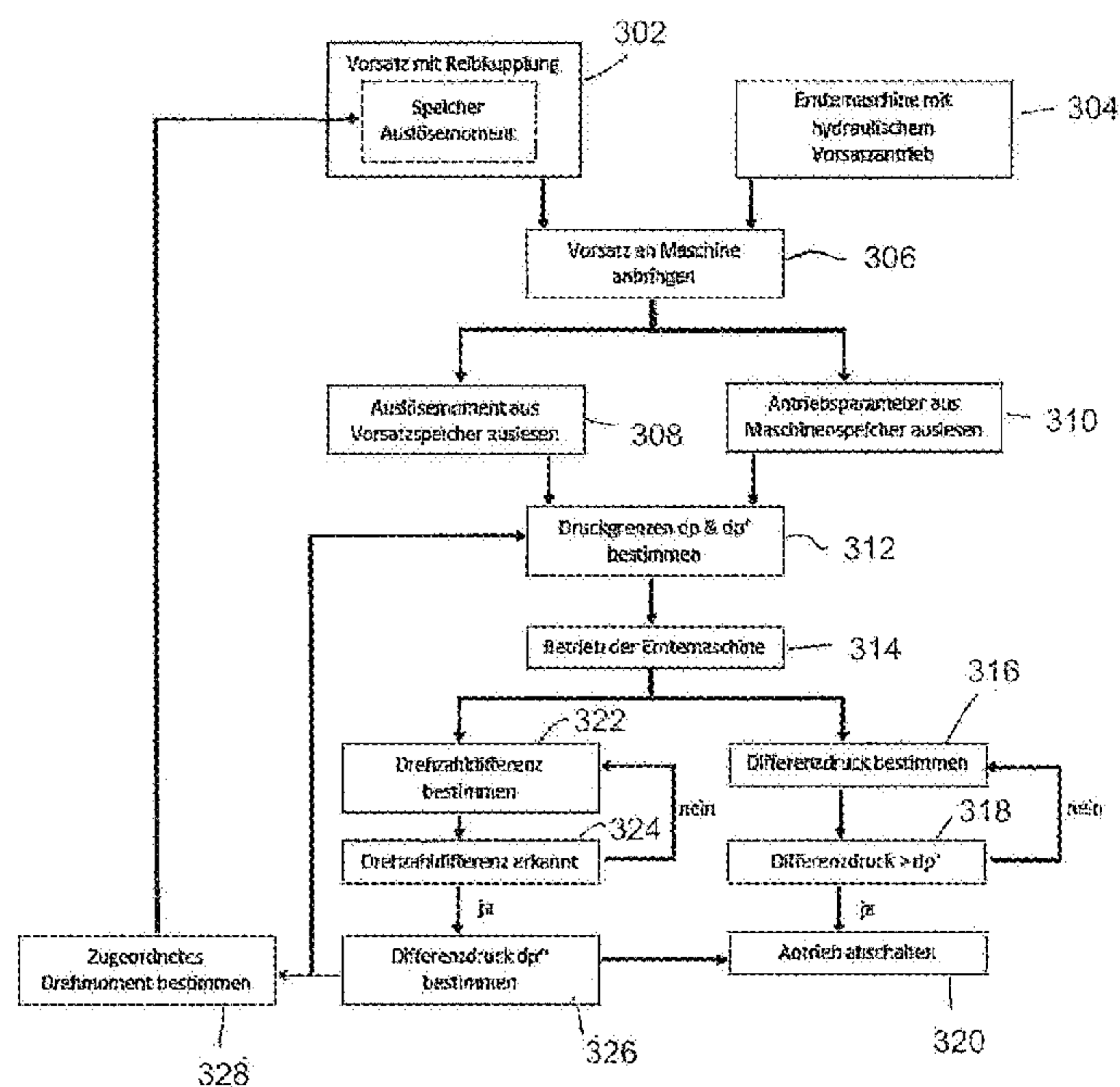


FIG. 3

**Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät
mit mechanischer Überlastkupplung und selbsttätiger
Anpassung des Abschaltmoments**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für ein
5 landwirtschaftliches Arbeitsgerät, umfassend:
einen Antriebsmotor,
einen zwischen den Antriebsmotor und einem oder mehreren
angetriebenen Elementen des Arbeitsgeräts eingefügten
Antriebsstrang,
10 eine in den Antriebsstrang eingefügte, mittels eines
fremdkraftbetätigten Aktors abschaltbare Einrichtung,
eine in den Antriebsstrang eingefügte, mechanische Überlastkupplung,
und eine elektronische Steuereinheit, die mit dem fremdkraftbetätigten
Aktor verbunden und konfiguriert ist, den Aktor anzuweisen, den
15 Antriebsstrang zu öffnen, falls ein gemessenes, vom Antriebsstrang
übertragenes Drehmoment einen Schwellenwert überschreitet, der von
einem maximalen von der Überlastkupplung übertragbaren
Drehmoment abhängt,
sowie eine Kombination aus einem Trägerfahrzeug mit einem
20 Antriebsmotor und einem lösbar daran anbringbaren Arbeitsgerät mit
einer derartigen Antriebsanordnung.

Stand der Technik

25 Landwirtschaftliche Maschinen umfassen in vielen Fällen
antreibbare Arbeitsgeräte, die mit Erntegut oder dem Boden
zusammenwirken und gegen Überlast abzusichern sind, um bei
Überlastung (z.B. Verstopfung eines Erntevorsatzes oder Anprall eines
Bodenbearbeitungsgeräts gegen einen Stein) eine Beschädigung des
30 Arbeitsgeräts oder des Antriebsstrangs zu vermeiden.

Als Überlastsicherung verwendet man üblicherweise in den Antriebsstrang des Arbeitsgeräts eingefügte, mechanische Überlastkupplungen, die beispielsweise als Nockenschaltkupplung (s. 5 DE 36 35 163 A1) oder Reibkupplung (s. DE 31 51 486 C1) ausgeführt sein können. Die Nockenschaltkupplungen haben den Nachteil, dass beim Öffnen im Überlastfall relativ große Drehmomentspitzen entstehen, die den Antriebsstrang zusätzlich belasten und dessen Lebensdauer reduzieren können. Bei Verwendung einer 10 Reibscheibenkupplung entstehen diese Drehmomentspitzen nicht. Allerdings entsteht während des Rutschens Wärme, welche in kurzer Zeit zu Beschädigungen der Kupplung führen kann.

Weiterhin wurde vorgeschlagen, die Zug- oder 15 Trägerfahrzeuge, die ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät über ein Feld bewegen und einen Antriebsmotor umfassen, der über eine trennbare Zapfwellenkupplung mit einem Zapfwellenausgang zum Anschluss des Antriebsstrangs des Arbeitsgeräts in Verbindung steht, mit einem Sensor zur Erfassung des Drehmoments am 20 Zapfwellenausgang auszustatten, der mit einer Steuereinheit verbunden ist, die bei Überschreitung eines Schwellenwerts die Zapfwellenkupplung ausschaltet, um Schäden im Zapfwellenantrieb zu verhindern (s. DE 101 45 588 A1), wobei das aktuelle Drehmoment anhand der Drehzahlunterschiede am Ein- und Ausgang einer 25 Überlastkupplung erfasst werden kann (DE 39 06 050 C2). Bei derartigen Anordnungen kann das Abschaltmoment auch vom Arbeitsgerät (DE 29 10 365 A1) und dessen Betriebszustand abhängen (DE 34 34 825 A1). Hier befindet sich die Überlastkupplung demnach an Bord des Trägerfahrzeugs, während das Gerät nicht mit einer 30 eigenen Überlastkupplung versehen ist, was den Nachteil hat, dass das Gerät beschädigt werden kann, wenn die trägerfahrzeugseitige Abschaltung nicht funktionieren sollte.

Anstelle einer schaltbaren Zapfwellenkupplung kann auch 35 ein hydrostatisches Getriebe treten, das im Falle einer Überschreitung eines vorgegebenen Drehmoments abgeschaltet wird, welches anhand

des Drucks im hydrostatischen Getriebe erfasst und mit einem Maximalwert verglichen wird, der für einen anzutreibenden Erntevorsatz anhand einer Eingabeeinrichtung oder eines dem Arbeitsgerät zugeordneten Speichers definierbar ist (EP 3 348 135 A1). Auch hier ist das Gerät nicht mit einer eigenen Überlastkupplung versehen, sodass die im vorhergehenden Absatz aufgeführten Nachteile vorliegen. Zudem wird durch Trägheiten im Hydrauliksystem, der Signalauswertung und der Aktorik eine gewisse Zeit zum Abschalten des Antriebs benötigt. Im Falle einer abrupten Überlast (z.B. durch einen großen Fremdkörper im Einzug des Erntevorsatzes) kann die Verzögerung zwischen Eintreten der Überlast und tatsächlich abgeschaltetem Antrieb ebenfalls zu Beschädigungen an Antriebselementen führen.

Es wurde auch vorgeschlagen (EP 2 151 156 A2), eine mechanische Überlastkupplung im Antriebsstrang einer Ballenpresse mit einer Zapfwellenkupplung eines Traktors zu kombinieren, um zur Verhinderung von Verstopfungen der Ballenpresse die Zapfwellenkupplung bereits dann zu öffnen, wenn das Signal eines Sensors zur Erfassung des Drehmoments im Antriebsstrang einen ersten Schwellenwert überschreitet, der kleiner als das Abschaltmoment der Überlastkupplung ist. Anschließend veranlasst eine Steuereinheit wieder ein Schließen der Zapfwellenkupplung, nunmehr jedoch mit einem vergrößerten Abschaltmoment, das größer als das Abschaltmoment der Überlastkupplung ist. Eine Beseitigung einer Verstopfung kann somit mit einem höheren Drehmoment als im normalen Arbeitsbetrieb erfolgen, das auch größer als das Abschaltmoment der Überlastkupplung sein kann. Der erste Schwellenwert kann als Absolutwert oder Prozentsatz des Abschaltmoments der Überlastkupplung durch den Bediener über eine Bedienerchnittstelle des Traktors eingegeben oder gemeinsam mit dem Abschaltmoment der Überlastkupplung aus einer Speichereinrichtung der Ballenpresse ausgelesen werden. Hier wird davon ausgegangen, dass das Abschaltmoment der Überlastkupplung fest vorgegeben ist und sich nicht über die Zeit verändert. Durch ein (zumindest im Falle des Beseitigens der Verstopfung mögliches)

Rutschen der Kupplung kommt es jedoch zu Verschleiß an den Reibelementen der Überlastkupplung, was zur Reduzierung des Auslösemoments führt. Es kann der Punkt erreicht werden, an dem das Auslösemoment soweit reduziert ist, dass der erste Schwellenwert unterschritten wird und somit eine Drehmomentbegrenzung nur noch durch die mechanische Überlastkupplung erfolgt, mit den eingangs genannten Nachteilen des dann entstehenden Verschleißes.

Aufgabe

10

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät sowie eine Kombination aus einem Trägerfahrzeug mit einem Antriebsmotor und einem lösbar daran anbringbaren Arbeitsgerät mit einer derartigen Antriebsanordnung bereitzustellen, bei dem und der die oben erwähnten Nachteile nicht oder in einem verminderten Maße zu erwarten sind.

Lösung

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre der Patentansprüche 1 und 8 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen Merkmale aufgeführt sind, die die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickeln.

25

Eine Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät umfasst einen Antriebsmotor, einen zwischen den Antriebsmotor und einem oder mehreren angetriebenen Elementen des Arbeitsgeräts eingefügten Antriebsstrang, eine in den Antriebsstrang eingefügte, mittels eines fremdkraftbetätigten Aktors abschaltbare Einrichtung, eine in den Antriebsstrang eingefügte, mechanische Überlastkupplung, die insbesondere als Reibkupplung ausgeführt ist, und eine elektronische Steuereinheit, die mit dem fremdkraftbetätigten Aktor verbunden und konfiguriert ist, den Aktor anzuweisen, den Antriebsstrang zu öffnen, falls ein gemessenes, vom Antriebsstrang übertragenes Drehmoment einen Schwellenwert überschreitet, der von

35

einem maximalen von der Überlastkupplung übertragbaren Drehmoment abhängt. Die Steuereinheit ist konfiguriert, das maximale von der Überlastkupplung übertragbare Drehmoment selbsttätig anhand eines sensorisch erfassten Unterschieds der Ein- und Ausgangsdrehzahlen der Überlastkupplung und des dabei gemessenen, vom Antriebsstrang übertragenen Drehmoments zu erfassen.

Mit anderen Worten umfasst die Antriebsanordnung einen Antriebsmotor, der als Verbrennungs- oder Elektromotor ausgeführt sein kann und über einen Antriebsstrang, in den in beliebiger Reihenfolge hintereinander (d.h. in Serie) eine mittels eines Aktors abschaltbare Einrichtung und eine mechanische Überlastkupplung eingefügt sind, eines oder mehrere Elemente eines Arbeitsgeräts antreibt. Eine Steuereinheit erfasst im Betrieb selbsttätig das maximale Drehmoment, das von der mechanischen Überlastkupplung übertragen werden kann, indem das aktuelle Drehmoment und die Drehzahlen am Ein- und Ausgang der Überlastkupplung durch Sensoren gemessen werden und die Steuereinheit bei einem erstmaligem Vorliegen eines Drehzahlunterschieds am Ein- und Ausgang der Überlastkupplung von einem Ansprechen der Überlastkupplung ausgeht und das in diesem Fall vorliegende Drehmoment als maximales Drehmoment erkennt und letzteres nachfolgend als Grundlage für die Kontrolle des Aktors zwecks Abschaltung der abschaltbaren Einrichtung verwendet, um den Antriebsstrang zum Schutz der Überlastkupplung und des angetriebenen Elements aufzutrennen, falls das vom Antriebsstrang übertragene Drehmoment oberhalb eines Wertes (der einen Bruchteil oder Prozentsatz von weniger als 100 % des maximalen Drehmoments betragen kann, z.B. 90 % davon) liegt, der vom maximalen Drehmoment abhängt.

Auf diese Weise wird der Antriebsstrang sowohl mechanisch (durch die mechanische Überlastkupplung) als auch elektronisch (durch die Steuereinheit und die mittels des Aktors abschaltbare Einrichtung) geschützt, wobei das Abschaltmoment der abschaltbaren Einrichtung selbsttätig an den Verschleißzustand der

mechanischen Überlastkupplung angepasst wird. Die oben erwähnten Nachteile werden somit vermieden oder liegen nur noch in vermindertem Umfange vor.

5 Die Steuereinheit kann konfiguriert sein, Daten
hinsichtlich des erfassten, maximalen von der Überlastkupplung
übertragbaren Drehmoments in einer Speichereinrichtung abzulegen,
der physisch mit dem Arbeitsgerät oder einem mit dem Antriebsmotor
gekoppelten Trägerfahrzeug assoziiert ist, und im nachfolgendem
10 Betrieb (auch nach Abschalten und Wiederaufstarten des
Antriebsmotors der Antriebsanordnung, d.h. unter Umständen auch
noch nach Tagen, Wochen oder Jahren) aus der Speichereinrichtung
auszulesen und bei der Ansteuerung des Aktors zu berücksichtigen.

15 Die abschaltbare Einrichtung kann ein hydrostatisches
Getriebe mit einer verstellbaren Hydropumpe und einem Hydromotor
umfassen und der Aktor zur Verstellung der Hydropumpe eingerichtet
sein, wie es in der EP 3 348 135 A1 im Detail offenbart wird, deren
Offenbarung durch Verweis mit in die vorliegenden Unterlagen
20 aufgenommen wird. Bei einer anderen Ausführungsform ist die
abschaltbare Einrichtung eine abschaltbare, mechanische
Zapfwellenkupplung, wie sie in der EP 2 151 156 A2 beschrieben
wird, deren Offenbarung ebenfalls durch Verweis mit in die
vorliegenden Unterlagen aufgenommen wird.

25 Die Steuereinheit kann mit einem zur Erzeugung von mit
dem Antriebsmoment des Hydromotors korrelierten Signalen
eingerrichteten Sensor verbunden sein, welche Signale das vom
Antriebsstrang übertragene Drehmoment repräsentieren, und die
30 Steuereinheit betreibbar sein, basierend auf den Signalen des Sensors
und den Daten hinsichtlich des erfassten, maximalen von der
Überlastkupplung übertragbaren Drehmoments im Falle einer
Überschreitung des maximalen vom Antriebsstrang übertragenen
Drehmoments den Aktor zu kommandieren, die Hydropumpe im Sinne
35 einer Abschaltung des Antriebs des Hydromotors zu verstellen. Der
Sensor kann eingerichtet sein, einen hydraulischen Betriebsparameter

des hydraulischen Antriebsstrangs zu erfassen, insbesondere den am Hydromotor anliegenden Druck. Das Drehmoment kann jedoch auch durch einen beliebigen, anderen Sensor (s. EP 2 151 156 A2) erfasst werden.

5

Die Steuereinheit kann konfiguriert sein, das erfasste maximale von der Überlastkupplung übertragbare Drehmoment auf einer Bedienerschnittstelle anzuzeigen und/oder falls es unterhalb eines vorgestimmten Werts liegt, eine entsprechende Information auf der Bedienerschnittstelle anzuzeigen. Der Bediener kann somit
10
nötigenfalls rechtzeitig für einen Austausch einer abgenutzten Überlastkupplung sorgen.

Das mit dem Antriebsmotor ausgestattete Trägerfahrzeug
15
kann eine selbstfahrende Erntemaschine sein, während das Arbeitsgerät ein Erntevorsatz sein kann. Bei einer anderen Ausführungsform ist das Trägerfahrzeug ein Ackerschlepper und das Arbeitsgerät ein Bodenbearbeitungsgerät, z.B. eine Kreiselegge.

20

Ausführungsbeispiel

Anhand der Abbildungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1: eine schematische seitliche Ansicht einer selbstfahrenden Erntemaschine in Form eines Feldhäckslers,

30

Fig. 2: eine schematische Draufsicht auf die Antriebsanordnung des Erntevorsatzes der Erntemaschine und die zugehörige Hydraulik, und

Fig. 3: ein Flussdiagramm, nach dem die Steuereinheit der Erntemaschine arbeitet.

35

Erntemaschine und Erntevorsatz

In der Figur 1 ist eine Erntemaschine 10 in der Art eines selbstfahrenden Feldhäckslers in schematischer Seitenansicht dargestellt. Die Erntemaschine 10 baut sich auf einem Rahmen 12 auf, der von vorderen angetriebenen Rädern 14 und lenkbaren rückwärtigen Rädern 16 getragen wird. Die Bedienung der Erntemaschine 10 erfolgt von einer Fahrerkabine 18 aus, von der aus ein Erntevorsatz 20 in Form eines Aufnehmers einsehbar ist. Mittels eines Aufnehmers 104 des Erntevorsatzes 20 vom Boden aufgenommenes Erntegut, z. B. Gras oder dergleichen wird über eine Querförderschnecke 110 des Erntevorsatzes 20 einem Einzugsförderer 22 mit Vorpresswalzen, die innerhalb eines Einzugsgehäuses 24 an der Frontseite des Feldhäckslers 10 angeordnet sind und einer unterhalb der Fahrerkabine 18 angeordneten Häckseleinrichtung 26 in Form einer Häckseltrommel zugeführt, die es in kleine Stücke häckselt und es einer Fördervorrichtung 28 aufgibt. Das Gut verlässt die Erntemaschine 10 zu einem nebenher fahrenden Transportfahrzeug über einen um eine etwa vertikale Achse drehbaren und in der Neigung verstellbaren Auswurfkrümmer 30. Im Folgenden beziehen sich Richtungsangaben, wie seitlich, unten und oben, auf die Vorwärtsrichtung V der Erntemaschine 10, die in der Figur 1 nach rechts verläuft. Ein Niederhalter 106 des Erntevorsatzes 20 ist mittels eines Aktors 102 höhenverstellbar, um den Niederhalter 106 im Erntebetrieb in einer der Aufnehmertrommel 104 des Erntevorsatzes 20 benachbarten Stellung und beim Reversieren in einer demgegenüber angehobenen Stellung positionieren zu können. Der Niederhalter 106 könnte auch als an sich bekannter Rollenniederhalter ausgeführt sein.

Antriebsanordnung

Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Antriebsanordnung der Erntemaschine 10. Im rückwärtigen Bereich der Erntemaschine 10 befindet sich ein als Antriebsmotor 32 dienender Verbrennungsmotor insbesondere in Form eines Dieselmotors, der mit Längsträgern und/oder Querträgern des Rahmens 12 verbunden ist. Der Verbrennungsmotor 32 erstreckt sich in der Vorwärtsrichtung der Erntemaschine 10 bis etwa zum rückwärtigen Ende des Rahmens 12

und umfasst eine Kurbelwelle 34, die sich nach vorn aus dem Gehäuse des Verbrennungsmotors 32 heraus erstreckt. Die Kurbelwelle 34 treibt eine sich horizontal und nach vorn erstreckende Ausgangswelle 36 an.

5

Die Ausgangswelle 36 ist an ihrem vorderen Ende mit einem Winkelgetriebe 38 verbunden, das sich aus einem ersten Kegelzahnrad 40, welches über eine Kupplung 42 mit der Längswelle 36 verbunden ist, und aus einem zweiten Kegelzahnrad 44 zusammensetzt, das mit dem ersten Kegelzahnrad 40 kämmt. Die Drehachse des zweiten Kegelzahnrad 44 erstreckt sich horizontal und quer zur Vorwärtsrichtung. Das zweite Kegelzahnrad 44 ist mit einer Welle 46 verbunden, die eine Riemenscheibe 48 antreibt. Die Riemenscheibe 48 wird von einem Treibriemen 50 umschlungen, der auch eine Riemenscheibe 52 für den Antrieb der Fördereinrichtung 28 und eine Riemenscheibe 54 zum Antrieb der Häckseleinrichtung 26 umschlingt. Das Winkelgetriebe 38, die Welle 46, die Riemenscheiben 48 und 54 und der Treibriemen 50 bilden einen Antriebsstrang, der die Ausgangswelle 36 mit der Häckseleinrichtung 26 verbindet.

10
15
20

Die Längswelle 36 trägt zwischen der Kupplung 42 und dem Gehäuse des Verbrennungsmotors 32 zusätzlich ein am Umfang verzahntes Zahnrad 56, das mit einem weiteren Zahnrad 58 kämmt, welches über eine Welle 60 ein Pumpenaggregat 62 antreibt, das zur Versorgung der Hydromotoren zum Antrieb der Räder 14, 16, eines über ein Getriebe 64 zum Antrieb des Einzugsförderers 22 dienenden Hydromotors 78 und anderer hydraulisch angetriebener Komponenten der Erntemaschine 10 dient. Einzelheiten zu einem möglichen Antrieb des Hydromotors 78, dessen Pumpe ebenfalls durch die Welle 46 angetrieben werden könnte, lassen sich der DE 10 2013 214 986 A1 und dem dort zitierten Stand der Technik entnehmen. Die Vortriebsgeschwindigkeit der Erntemaschine 10 ist durch einen Aktor 100 steuerbar, der beispielsweise die Stellung einer Schwenkplatte der Pumpe und/oder des Motors im hydrostatischen Antriebssystem der Räder 14 und ggf. 16 beeinflussen kann.

25
30
35

Die Welle 46 steht in der dargestellten Ausführungsform permanent mit einer Hydropumpe 66 mit verstellbarer Verdrängung und Flussrichtung in Antriebsverbindung. Die Hydropumpe 66 ist hydraulikfluidleitend in einem geschlossenen Kreis mit einem

5 Hydromotor 68 verbunden, der ein festes Schluckvolumen aufweist und zum Antrieb der angetriebenen Elemente des Erntevorsatzes 20 dient, bei dem es sich auch um einen Mähvorsatz zur Maisernte oder Erzeugung von Ganzpflanzensilage handeln könnte. Der Hydromotor 68 umfasst eine Ausgangswelle 118, die über eine an Bord des

10 Erntevorsatzes 20 angeordnete, mechanische Überlastkupplung 112 mit den angetriebenen Elementen des Erntevorsatzes 20 gekoppelt ist, bei denen es sich im dargestellten Beispiel um die Querförderschnecke 110 und die Aufnehmertrommel 104 handelt. Die Drehzahlen an der Ein- und Ausgangsseite der Überlastkupplung 112 werden durch

15 zugeordnete Drehzahlsensoren 114 und 116 überwacht. Die Überlastkupplung 112 ist insbesondere als an sich bekannte Reibscheibenkupplung ausgeführt. Die Drehzahlsensoren müssen nicht direkt mit der Antriebs- und Abtriebsseite der Überlastkupplung 112 zusammenwirken, sondern können an beliebiger Stelle des

20 Antriebsstrangs stromab des Hydromotors 68 bzw. der Überlastkupplung 112 angeordnet sein, wobei ggf. bereits vorhandene Sensorik innerhalb des Antriebsstrangs - z.B.: in vorhandenen Reduziergetrieben o.ä. – verwendet werden und/oder bekannte Übersetzungsverhältnisse genutzt werden kann oder können.

25

Ein Auslass 82 der Hydropumpe 66 und ein Einlass 86 des Hydromotors 68 sind durch eine erste Druckleitung 84 direkt, d. h. ohne Zwischenschaltung von weiteren Ventilen o. ä., untereinander verbunden. Ein Einlass 80 der Hydropumpe 66 und ein Auslass 72 des

30 Hydromotors 68 sind durch eine zweite Druckleitung 84' direkt, d. h. ohne Zwischenschaltung von Ventilen o. ä. untereinander verbunden. Der Hydromotor 68 kann sich an Bord der Erntemaschine 10 befinden und über eine Kupplungsanordnung mechanisch mit den angetriebenen Elementen des Erntevorsatzes gekoppelt werden (vgl. DE 10 2010 028

35 605 A1) oder er befindet sich direkt auf dem Erntevorsatz 20 und wird

durch die (in dieser Ausführungsform trennbaren) Leitungen 84, 84' mit der Erntemaschine 10 verbunden.

Eine Steuereinheit 70 steuert einen Aktor 76 an, der die
5 Flussrate und Flussrichtung der Hydropumpe 66 beeinflusst. Zudem ist
die Steuereinheit 70 mit einem Aktor 94, der die Kupplung 42 öffnet
und schließt, mit einer in der Fahrerkabine 18 angeordneten
Bedienereingabeeinrichtung 98 mit integrierter Anzeigeeinheit, dem
10 die Vortriebsgeschwindigkeit der Erntemaschine 10 beeinflussenden
Aktor 100, dem Aktor 102 des Niederhalters 106 und einem Sensor
110 zur Erfassung der Stellung eines Fahrhebels 108 verbunden.

Im dargestellten Beispiel umfasst der Antriebsstrang der
angetriebenen Elemente 110, 104 des (als Beispiel für ein Arbeitsgerät
15 dienenden) Erntevorsatzes 20 u.a. die Hydropumpe 66 und den
Hydromotor 68 (die als in den Antriebsstrang eingefügte, mittels des
fremdkraftbetätigten Aktors 76 abschaltbare Einrichtung dienen) sowie
die in Serie mit der abschaltbaren Einrichtung geschaltete,
mechanische Überlastkupplung 112.

20

Betrieb der Erntemaschine

Die Bedienereingabeeinrichtung 98 ermöglicht es dem
Bediener, einen (Straßen-) Fahrbetrieb auszuwählen, in dem die
25 Kupplung 42 geöffnet ist und weder die Häckseleinrichtung 26 noch
der Einzugsförderer 22 angetrieben wird, da dann auch der weitere
Hydromotor 78 nicht angetrieben wird. Auch die Hydropumpe 66 und
somit die angetriebenen Elemente des Erntevorsatzes 20 stehen wegen
der geöffneten Kupplung 42 still. Die Räder 14 und ggf. (bei
30 Allradantrieb) auch 16 werden über ihre Hydromotore und das
Pumpenaggregat 62 angetrieben.

Weiterhin ermöglicht die Bedienereingabeeinrichtung 98
dem Bediener, eine erste Betriebsart (Erntebetrieb) auszuwählen, in
35 dem die Kupplung 42 geschlossen ist und die Häckseleinrichtung 26
und die Fördervorrichtung 28 über den Triebriemen 50 angetrieben

werden. Die Welle 46 treibt dann auch die Hydropumpe 66 an, welche über die erste Leitung 84 den Hydromotor 68 mit unter Druck stehenden Hydraulikfluid beaufschlagt, der wiederum den Erntevorsatz 20 antreibt. Der Einzugsförderer 22 wird dann vom Pumpenaggregat 62 über den weiteren Hydromotor 78 angetrieben. Der Aktor 76 wird durch die Steuereinheit 70 derart angesteuert, dass sich eine gewünschte Einzugs geschwindigkeit der angetriebenen Elemente 104, 110 des Erntevorsatzes 20 ergibt, die durch die Bedienereingabeeinrichtung 98 eingegeben werden kann oder selbsttätig durch die Steuerung anhand von Messwerten von Sensoren vorgegeben wird, die Eigenschaften des Ernteguts erfassen, wie Feuchtigkeit oder Verdichtbarkeit, oder durch in einer Speichereinrichtung 90 des Erntevorsatzes 20 abgelegte Daten definiert wird oder von der Vortriebsgeschwindigkeit V und/oder der Schnittlänge abhängt (s. WO 02/056672 A1 und EP 1 609 351 A1) oder fest vorgegeben ist. Die Speichereinrichtung 90 kann mit der Steuereinheit 70 über ein Bussystem verbunden werden oder drahtlos mit der Steuereinheit 70 kommunizieren, über ein beliebiges Protokoll.

20

In der ersten Betriebsart strömt das Hydraulikfluid vom Auslass 82 der Hydropumpe 66 durch die Leitung 84 zum Einlass des Hydromotors 68 und von dessen Auslass 72 durch die Leitung 84' zum Einlass 80 der Hydropumpe. Die Begriffe Einlass und Auslass beziehen sich demnach auf die Flussrichtung des Hydraulikfluids im Erntebetrieb, die auch durch den Pfeil in der Figur 2 repräsentiert wird. Die Steuereinheit 70 ist mit einem Drucksensor 88 verbunden, der den Druck in der Leitung 84 misst, und einem Drucksensor 88' zur Messung des Drucks in der Leitung 84'.

30

In der ersten Betriebsart (Erntebetrieb) geht die Steuereinheit 70 nach dem Flussdiagramm der Figur 3 vor. Es ist demnach ein Erntevorsatz 20 mit einer mechanischen Überlastkupplung 112 mit der Erntemaschine 10 verbunden und in der Speichereinrichtung 90 des Erntevorsatzes 20 sind Daten hinsichtlich des Auslösemoments der Überlastkupplung 112 abgelegt, d.h. des

35

maximalen von der Überlastkupplung 112 übertragbaren Drehmoments, das nicht zur Abschaltung der Überlastkupplung 112 führt (Schritt 302). Diese Daten können bei einem fabrikneuen Erntevorsatz 20 werksseitig vorgegeben sein, werden im Betrieb (vgl. unten) aber nötigenfalls angepasst. Zudem ist (Schritt 304) die Erntemaschine 10 mit einem hydraulischen Antrieb (Pumpe 66 und Motor 68) des Erntevorsatzes 20 ausgestattet und (Schritt 306) der Erntevorsatz 20 an der Erntemaschine 10 angebracht.

Im Betrieb entnimmt die Steuereinheit 70 aus der Speichereinrichtung 90 die dort abgelegten Daten hinsichtlich des maximalen Drehmoments (Schritt 308) und aus einem Speicher der Steuereinheit 70 Antriebsparameter der Erntemaschine 10 (Schritt 310), um im Schritt 312 Druckgrenzen dp und dp' zu bestimmen. Das maximale Drehmoment der Überlastkupplung 112 (Schritt 308) wird in einen Druckunterschied dp in den Leitungen 84 und 84' umgerechnet, der anhand der Antriebsparameter der Erntemaschine 10 (Schritt 310) bestimmt wird (hierzu Näheres in EP 3 348 135 A1). Zur Überlastabschaltung der Antriebsanordnung wird eine Druckgrenze dp' unterhalb von dp festgelegt, welche auch Toleranzen der Überlastkupplung 112 berücksichtigen kann, um ein Auslösen der Überlastkupplung 112 während des normalen Erntebetriebs zu vermeiden. So kann die Druckgrenze dp' beispielsweise 90 % von dp betragen.

Im Betrieb der Erntemaschine 10 (Schritt 314) wird dann im Schritt 316 der Unterschied der Drücke in den Leitungen 84 und 84' bestimmt, anhand der Signale der Sensoren 88 und 88'. Ist der Unterschied im Schritt 318 nicht größer als die Druckgrenze dp' , folgt wieder der Schritt 316 und ansonsten der Schritt 320, in dem die Steuereinheit 70 den Aktor 76 kommandiert, den Antrieb des Erntevorsatzes 20 abzuschalten.

Parallel zu den Schritten 316 und 318 wird im Schritt 322 die Drehzahldifferenz am Ein- und Ausgang der Überlastkupplung 112 mittels der Drehzahlsensoren 114 und 116 durch die Steuereinheit 70

ermittelt, und solange im Schritt 324 keine erkennbare Drehzahldifferenz vorliegt, folgt wieder der Schritt 322. Anderenfalls erfolgt der Schritt 326, in dem ein neuer Differenzdruck dp'' bestimmt wird. Dieser neue Differenzdruck dp'' ist jener Druck, bei dem die
5 Überlastkupplung 112 (zum Zeitpunkt einer erkannten Drehzahldifferenz) angefangen hat, den Antriebsstrang zu trennen. Auf den Schritt 326 folgen die Abschaltung des Antriebs im Schritt 320 und gleichzeitig die Schritte 312 und 328. In letzterem wird (analog zu Schritt 312) ein neues Drehmoment bestimmt, bei dem die
10 Überlastkupplung 112 ausgelöst hat und in der Speichereinrichtung 90 abgelegt. Im weiteren Betrieb wird der neue Differenzdruck dp'' als dp verwendet (oder der Differenzdruck dp in Richtung von dp'' angepasst, zum Beispiel mit einer gewissen Trägheit, um Fehlmessungen, Rauschen o.ä. nicht zu stark zu berücksichtigen), um
15 im Schritt 312 wieder eine neue Druckgrenze dp' festzulegen, analog zu Schritt 312. Der Abschaltdruck des Aktors 76 wird demnach basierend auf einer Messung des Abschaltmoments der Überlastkupplung 112 selbsttätig festgelegt.

20 Im Schritt 320 kann eine Warnung an den Bediener über die Anzeigeeinheit der Bedienereingabeeinrichtung 98 ausgegeben werden, um den Bediener über die Abschaltung des Erntevorsatzes 20 zu informieren. Zudem kann die Steuereinrichtung 70 den Aktor 100 anweisen, die Erntemaschine 10 anzuhalten und ein weiterer Aktor
25 angewiesen werden, den Hydromotor 78 zum Stillstand zu bringen. Der weitere Aktor kann eine Taumelscheibe der dem Hydromotor 78 zugeordneten Pumpe im Pumpenaggregat 62 und/oder des Hydromotors 78 verstellen (vgl. 10 2013 214 986 A1). Im Falle, dass die Sensoren 88, 88' eine Überschreitung des Drehmoments der Überlastkupplung
30 112 nachweisen, kann demnach der Antrieb des Erntevorsatzes 20 und des Einzugsförderers 22 angehalten und die Erntemaschine 10 gestoppt werden. Auch kann die in der EP 3 348 135 A1 beschriebene Vorgehensweise zum Reversieren des Erntevorsatzes 20 und/oder zur Geschwindigkeitssteuerung der Erntemaschine 10 im Erntebetrieb zur
35 Anwendung kommen.

Durch die Kenntnis von dp'' , welches dem tatsächlichen Auslösemoment der Überlastkupplung 112 zugeordnet ist, ist es möglich zu erkennen, wann die Überlastkupplung 112 soweit verschlissen ist, dass sie ersetzt werden muss. Hierzu kann eine
5 weitere Schwelle dp''' (oder ein zugehöriges Drehmoment) in der Steuereinheit 70 und/oder in der Speichereinheit 90 hinterlegt werden. Sobald dp'' nicht mehr größer als dp''' ist, wird über die Anzeigeeinheit der Bedieneringabeinrichtung 98 eine Meldung an den Fahrer gegeben, dass die Überlastkupplung 112 verschlissen ist
10 und ersetzt werden muss. Ebenso ist es möglich, bereits vor Erreichen dieser Schwelle das Verhältnis $(dp' - dp'') / (dp' - dp''')$ - was dem momentanen Verschleißgrad der Überlastkupplung 112 entspricht - für den Fahrer über die Anzeigeeinheit der Bedieneringabeinrichtung 98 einsehbar zu machen. Da es vorkommen kann, dass eine Erntemaschine
15 10 mit unterschiedlichen Erntevorsätzen 20 vom gleichen Typ (und derselbe Erntevorsatz 20 mit unterschiedlichen Erntemaschinen 20) betrieben werden kann, ist es zweckmäßig, dass zumindest der Wert dp bzw. dessen zugeordnetes Auslösemoment auf der Speichereinrichtung 90 des Erntevorsatzes 20 hinterlegt wird und nach Anbringung des
20 Erntevorsatzes 20 an der Erntemaschine 10 an die Steuereinheit 70 der Erntemaschine 10 übermittelt wird, wie oben ausgeführt. In Situationen, in denen dp durch dp'' (bzw. das zugehörige maximale Drehmoment, Schritt 328 und 302) aktualisiert wird, wird auch der in der Speichereinheit 90 des Erntevorsatzes 20 gespeicherte Wert
25 angepasst werden. Es wäre alternativ oder zusätzlich denkbar, das maximale Drehmoment der Überlastkupplung 112 in einem Speicher der Steuereinheit 70 der Erntemaschine 10 abzulegen, gemeinsam mit einer eindeutigen Identifikation des zugehörigen Erntevorsatzes 20, z.B. der Seriennummer, oder ihn für die Steuereinheit 70 drahtlos, z.B.
30 über eine Internetverbindung und eine Cloud verfügbar zu machen.

Der Erntevorsatz 20 ist in der dargestellten Ausführungsform ein Aufnehmer. Er könnte auch durch einen Erntevorsatz für Mais (vgl. beispielsweise EP 0 760 200 A1) oder ein
35 Schneidwerk eines Mähdreschers ersetzt werden. Auch könnte die hier als Beispiel für ein Trägerfahrzeug beschriebene Erntemaschine 10 ein

Mähdrescher oder ein Baumwollpflücker oder ein Zuckerrohrernter oder eine Mähmaschine sein, d.h. das Erntegut muss nicht unbedingt vom Erntevorsatz 20 in die Erntemaschine 10 gefördert werden. Auch könnte das Trägerfahrzeug als Ackerschlepper ausgeführt sein, während das Arbeitsgerät ein beliebiges, damit verbundenes Gerät zur Ernte oder Bodenbearbeitung oder einen beliebigen anderen Zweck sein könnte.

PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät, umfassend:

- 5 einen Antriebsmotor (32),
einen zwischen den Antriebsmotor (32) und einem oder mehreren angetriebenen Elementen (104, 110) des Arbeitsgeräts eingefügten Antriebsstrang,
eine in den Antriebsstrang eingefügte, mittels eines
10 fremdkraftbetätigten Aktors (76) abschaltbare Einrichtung,
eine in den Antriebsstrang eingefügte, mechanische Überlastkupplung (112),
und eine elektronische Steuereinheit (70), die mit dem fremdkraftbetätigten Aktor (76) verbunden und konfiguriert ist, den
15 Aktor (76) anzuweisen, den Antriebsstrang zu öffnen, falls ein gemessenes, vom Antriebsstrang übertragenes Drehmoment einen Schwellenwert überschreitet, der von einem maximalen von der Überlastkupplung (112) übertragbaren Drehmoment abhängt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (70)
20 konfiguriert ist, das maximale von der Überlastkupplung (112) übertragbare Drehmoment selbsttätig anhand eines sensorisch erfassten Unterschieds der Ein- und Ausgangsdrehzahlen der Überlastkupplung (112) und des dabei gemessenen, vom Antriebsstrang übertragenen Drehmoments zu erfassen.

25

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (70) konfiguriert ist, Daten hinsichtlich des erfassten, maximalen von der Überlastkupplung übertragbaren Drehmoments in einer Speichereinrichtung (90) abzulegen, die physisch mit dem
30 Arbeitsgerät oder einem mit dem Antriebsmotor gekoppelten Trägerfahrzeug assoziiert ist, und im nachfolgendem Betrieb aus der Speichereinrichtung (90) auszulesen und bei der Ansteuerung des Aktors (76) zu berücksichtigen.

35

3. Antriebsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die abschaltbare Einrichtung ein hydrostatisches Getriebe mit einer

verstellbaren Hydropumpe (66) und einem Hydromotor (68) umfasst und der Aktor (76) zur Verstellung der Hydropumpe (66) eingerichtet ist.

5 4. Antriebsanordnung nach Anspruch 3, wobei die
Steuereinheit (70) mit einem zur Erzeugung von mit dem
Antriebsmoment des Hydromotors (68) korrelierten Signalen
eingerichteten Sensor (88, 88') verbunden ist, welche Signale das vom
Antriebsstrang übertragene Drehmoment repräsentieren, und die
10 Steuereinheit (70) betreibbar ist, basierend auf den Signalen des
Sensors (88, 88') und den Daten hinsichtlich des erfassten, maximalen
von der Überlastkupplung (112) übertragbaren Drehmoments im Falle
einer Überschreitung des maximalen vom Antriebsstrang übertragenen
Drehmoments den Aktor (76) zu kommandieren, die Hydropumpe (66)
15 im Sinne einer Abschaltung des Antriebs des Hydromotors (68) zu
verstellen.

 5. Antriebsanordnung nach Anspruch 4, wobei der Sensor
(88, 88') eingerichtet ist, einen hydraulischen Betriebsparameter des
20 hydraulischen Antriebsstrangs zu erfassen, insbesondere den am
Hydromotor (68) anliegenden Druck.

 6. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei die Steuereinheit (70) konfiguriert ist, das erfasste
25 maximale von der Überlastkupplung (112) übertragbare Drehmoment
auf einer Anzeigeeinrichtung einer Bedienereingabeeinrichtung (98)
anzuzeigen und/oder falls es unterhalb eines vorgestimmten Werts
liegt, eine entsprechende Information auf der Anzeigeeinrichtung
anzuzeigen.

30 7. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei die Überlastkupplung (112) eine Reibkupplung ist.

 8. Kombination aus einem Trägerfahrzeug mit einem
35 Antriebsmotor und einem lösbar daran anbringbaren Arbeitsgerät
sowie einer Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Kombination nach Anspruch 8, wobei das Trägerfahrzeug eine selbstfahrende Erntemaschine (10) und das Arbeitsgerät ein Erntevorsatz (20) ist.

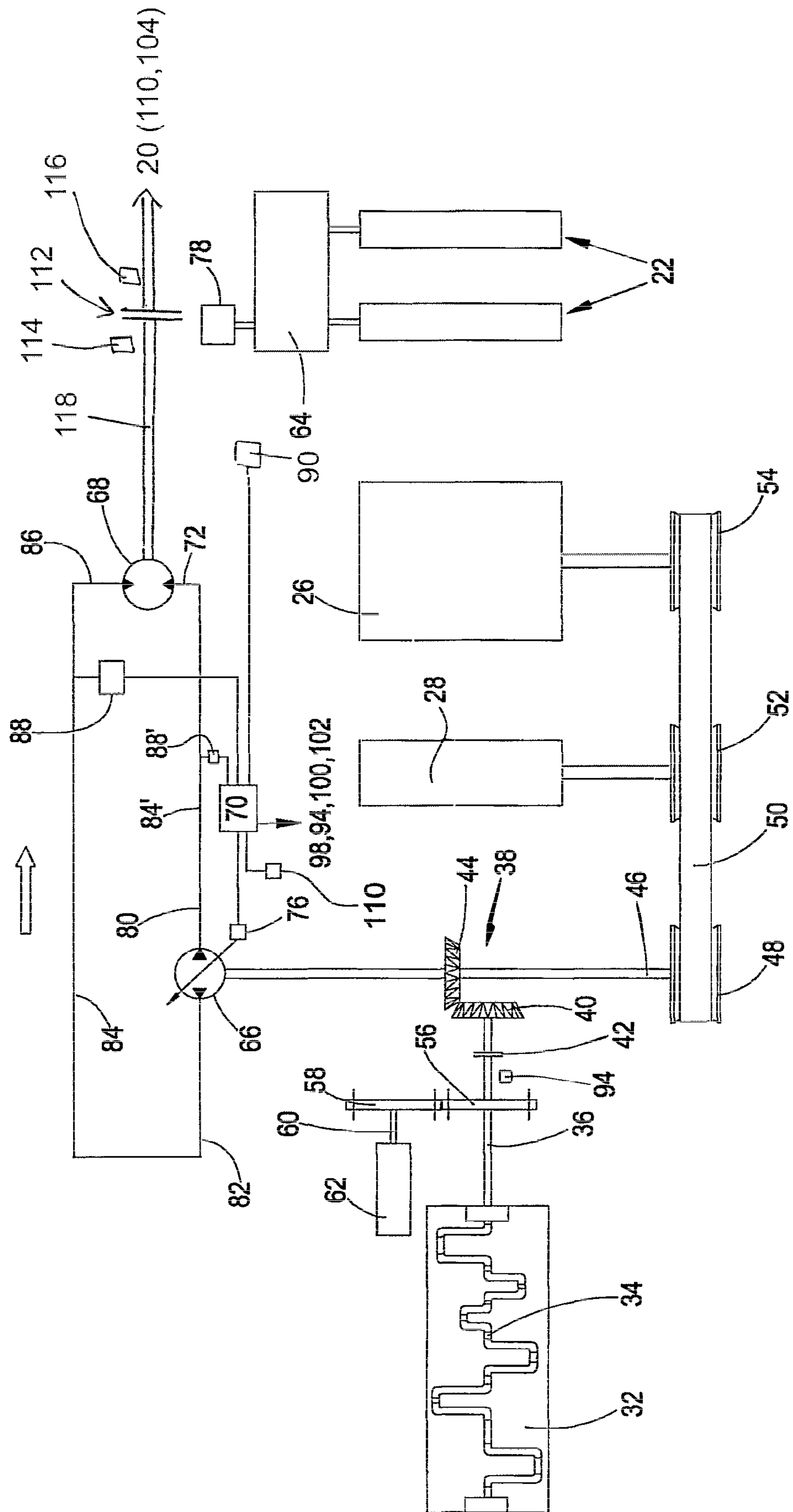


FIG. 2

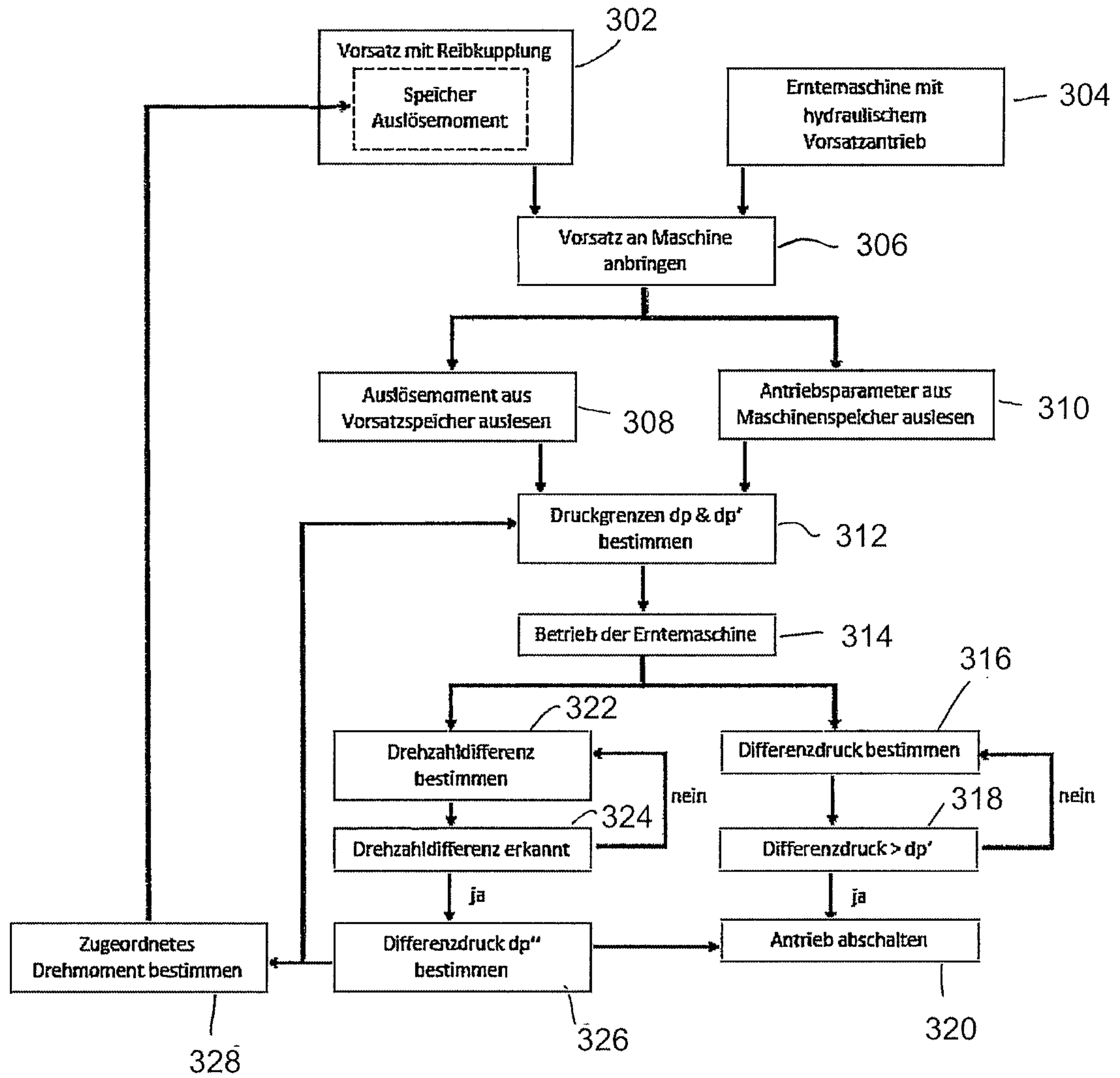


FIG. 3



RECHERCHENBERICHT
nach Artikel XI.23., §2 und §3
des belgischen Wirtschaftsgesetzbuches

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2017 215685 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 7. März 2019 (2019-03-07) * Absatz [0011] - Absatz [0020] * * Absatz [0030] * * Ansprüche 1-8 *	1-9	INV. A01B71/06 A01D75/18
X	DE 10 2017 217393 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4. April 2019 (2019-04-04) * Absatz [0018] - Absatz [0020] *	1-9	
X	EP 0 496 326 A2 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 29. Juli 1992 (1992-07-29) * Ansprüche 1-9 *	1-9	
X,D	EP 2 151 156 A2 (DEERE & CO [US]) 10. Februar 2010 (2010-02-10) * Ansprüche 1-13 * * Absatz [0025] *	1-9	
A,D	DE 101 45 588 A1 (DEERE & CO [US]) 24. April 2003 (2003-04-24) * Ansprüche 1-16 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A,D	DE 10 2013 214986 A1 (DEERE & CO [US]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * Ansprüche 1-4 *	1-9	F16D A01B A01F A01D
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
3. März 2021		Van Woensel, Gerry	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	

**ANHANG ZUM RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE BELGISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

B0 12130
BE 202000099

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017215685 A1	07-03-2019	CN 109455087 A DE 102017215685 A1	12-03-2019 07-03-2019
DE 102017217393 A1	04-04-2019	CN 109572421 A DE 102017217393 A1	05-04-2019 04-04-2019
EP 0496326 A2	29-07-1992	AT 126865 T DE 4101610 C1 EP 0496326 A2	15-09-1995 06-08-1992 29-07-1992
EP 2151156 A2	10-02-2010	AT 534275 T DE 102008041075 A1 EP 2151156 A2 RU 2009128721 A US 2010036569 A1	15-12-2011 11-02-2010 10-02-2010 27-01-2011 11-02-2010
DE 10145588 A1	24-04-2003	AT 454567 T BR 0203761 A DE 10145588 A1 EP 1293697 A2 US 2003051969 A1	15-01-2010 03-06-2003 24-04-2003 19-03-2003 20-03-2003
DE 102013214986 A1	05-02-2015	BE 1022206 B1 DE 102013214986 A1	01-03-2016 05-02-2015



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO12130	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04.09.2020	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08.11.2019	Anmeldung Nr. BE202000099
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. A01B71/06 A01D75/18			
Anmelder DEERE & COMPANY			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

	Prüfer Van Woensel, Gerry
--	------------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE202000099

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - Sequenzprotokoll
 - Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - in Papierform
 - in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - nachträglich eingereicht
3. Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-9
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-9
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-9 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

1 **Zu Punkt V**

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1.1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 DE 10 2017 215685 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 7. März 2019 (2019-03-07)
- D2 DE 10 2017 217393 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4. April 2019 (2019-04-04)
- D3 EP 0 496 326 A2 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 29. Juli 1992 (1992-07-29)
- D4 EP 2 151 156 A2 (DEERE & CO [US]) 10. Februar 2010 (2010-02-10)
- D5 DE 101 45 588 A1 (DEERE & CO [US]) 24. April 2003 (2003-04-24)
- D6 DE 10 2013 214986 A1 (DEERE & CO [US]) 5. Februar 2015 (2015-02-05)

1.2 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des Anspruchs¹ nicht neu ist.

D1 offenbart eine Antriebsanordnung für ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät, umfassend:

einen Antriebsmotor (1),
einen zwischen den Antriebsmotor (1) und einem oder mehreren angetriebenen Elementen (5) des Arbeitsgeräts eingefügten Antriebsstrang,
eine in den Antriebsstrang eingefügte, mittels eines fremdkraftbetätigten Aktors (20) abschaltbare Einrichtung,
eine in den Antriebsstrang eingefügte, mechanische Überlastkupplung (3),
und eine elektronische Steuereinheit (25), die mit dem fremdkraftbetätigten Aktor verbunden und konfiguriert ist, den Aktor (20) anzuweisen, den Antriebsstrang zu öffnen, falls ein gemessenes, vom Antriebsstrang übertragenes Drehmoment einen Schwellenwert überschreitet, der von einem maximalen von der Überlastkupplung (3) übertragbaren Drehmoment abhängt, wobei die Steuereinheit (25) konfiguriert ist, das maximale (MA) von der Überlastkupplung (3) übertragbare Drehmoment selbsttätig anhand eines

sensorisch erfassten Unterschieds der Ein- und Ausgangsdrehzahlen der Überlastkupplung und des dabei gemessenen, vom Antriebsstrang übertragenen Drehmoments zu erfassen (Absatz [0011] - Absatz [0020]; Absatz [0030])

- 1.3 Der nebengeordnete Anspruch 8 ist aus dem selben Grund nicht neu gegenüber die D1.
- 1.4 Die abhängigen Ansprüche 2-7 und 9 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen, siehe D1-D4:
- 1.5 für D1, siehe Absatz [0011] - Absatz [0030] & Ansprüche 1-8;
- 1.6 für D2, siehe Absatz [0018] - Absatz [0020];
- 1.7 für D3, siehe Ansprüche 1-9;
- 1.8 für D4, siehe Ansprüche 1-13.