



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand  
und Energie  
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1027492 B1

(47) Erteilungsdatum : 22/06/2021

## (12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 22/06/2021

(21) Antragsnummer : BE2020/0076

(22) Anmeldetag : 01/07/2020

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : A01D 41/127, A01D 69/03, A01F 29/14, A01F 29/16, F16H 61/40, F16H 61/462, F16H 61/465, A01D 43/08

(30) Prioritätsangaben :

03/09/2019 DE 102019213353.3

(73) Inhaber :

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

(72) Erfinder :

**RASTE Hrishikesh**  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

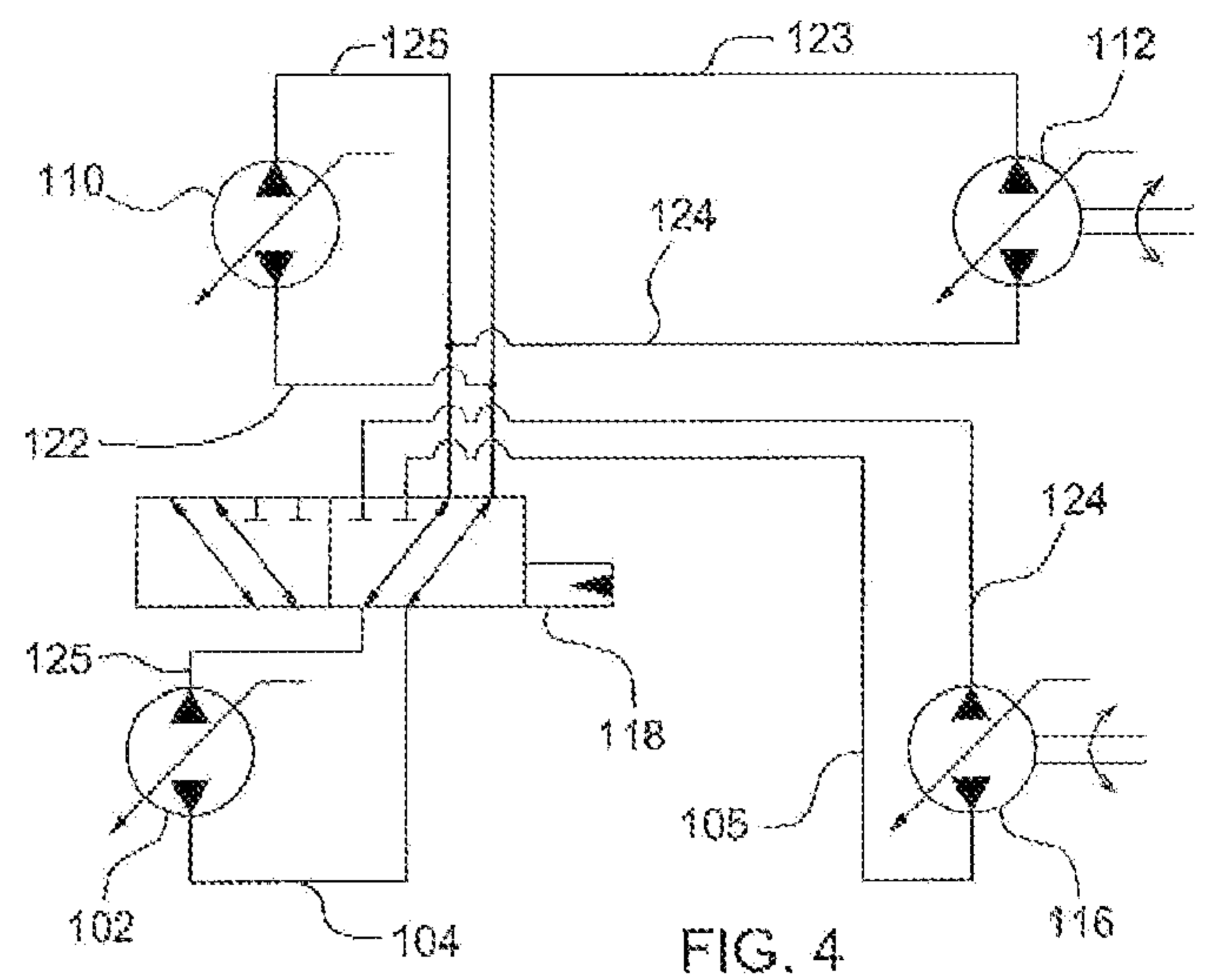
**KOCH Rolf**  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

**VADNERE Prafulla**  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

**BOUSKA Martin**  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

(54) Antriebssystem für eine Erntemaschine

(57) Ein Antriebssystem für eine Erntemaschine (10) umfasst einen Verbrennungsmotor (38), eine Erntegutbearbeitungseinrichtung, die über einen Antriebsstrang mit einer durch einen Aktor (122) betätigbaren, trennbaren Kupplung (78) mechanisch mit dem Verbrennungsmotor (38) antriebsverbindbar ist, eine Hydropumpe (110), die auf der Eingangsseite der Kupplung (78) mit dem Antriebsstrang verbunden ist, ein als Hydromotor verwendbares hydraulisches Element (102), das auf der Ausgangsseite der Kupplung (78) mit dem Antriebsstrang verbunden ist, und eine Steuerung (94), mit der ein Erntebetriebsmodus auswählbar ist, in dem die Kupplung (78) geschlossen ist, so dass die Erntegutbearbeitungseinrichtung in einer ersten Richtung angetrieben wird.



## **Antriebssystem für eine Erntemaschine**

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für eine Erntemaschine sowie eine damit ausgestattete Erntemaschine.

5

### Technologischer Hintergrund

Bei landwirtschaftlichen Erntemaschinen ist es gebräuchlich, dass ein Antriebsmotor, der in der Regel als  
10 Verbrennungsmotor ausgeführt ist, ein oder mehrere Erntegutbearbeitungselemente antreibt. Derartige Erntegutbearbeitungselemente sind im Falle eines Feldhäckslers beispielsweise die Häckseltrommel und im Falle eines Mähdreschers eine (Tangential- oder Axial-) Drescheinrichtung. Diese  
15 Erntegutbearbeitungselemente haben einen relativ hohen Leistungsbedarf.

Die Erntegutbearbeitungselemente sind nicht permanent anzutreiben, sondern nur während des Erntebetriebs, wobei der  
20 Antriebsmotor beispielsweise auch bei Transportfahrten der Erntemaschine im Betrieb ist. Die Antriebsverbindung zwischen dem Antriebsmotor und dem Erntegutbearbeitungselement ist daher in der Regel abschaltbar.

25 Hierzu verwendet man im Stand der Technik fremdkraftbetätigt (hydraulisch oder elektrisch) schaltbare Kupplungen, um das Erntegutbearbeitungselement wahlweise mit dem Antriebsmotor zu verbinden. Eine derartige Anordnung wird z.B. in der als gattungsbildend angesehenen DE 10 2014 219 205 A1 an einem  
30 Feldhäcksler beschrieben. Eine eingangsseitig der Kupplung mit dem Antriebsmotor verbundene, erste Pumpe dient zur hydraulischen Versorgung eines Hydromotors zum Antrieb der Vorpresswalzen,

während eine zweite Pumpe mit der Ausgangsseite der Kupplung antriebsverbunden ist und zum Antrieb eines Hydromotors eines Erntevorsatzes dient. Die beiden hydraulischen Schaltkreise sind verbindbar, um bei geöffneter Kupplung die zweite Pumpe zum hydraulisch-dissipativen Abbremsen und als Motor zum Reversieren der Häckseltrommel zu verwenden und den Erntevorsatz zu reversieren. Die Kupplung wird auf Bedienereingabe hin für den Erntebetrieb geschlossen bzw. anderenfalls geöffnet. Hierbei entstehen beim Einschalten der Kupplung relativ hohe Drehmomente, die einerseits eine für den Bediener unerfreuliche Erschütterung der Erntemaschine bewirken und andererseits anfangs zu Schlupf der Kupplung führen, was zu deren Erwärmung und Verschleiß führt. Falls das Erntegutbearbeitungselement beim Einschalten durch Erntegut verstopft sein sollte und das Drehmoment der Kupplung nicht zur Auflösung des Staus hinreicht, kann die Kupplung nach längerem Schlupfen durch Überhitzen beschädigt oder gar zerstört werden.

Die EP 1 072 817 A2 zeigt eine andere Antriebsanordnung für die Axialtrenneinrichtung eines Mähdreschers oder einer Häckseltrommel eines Feldhäckslers, bei welcher der Antriebsmotor über eine schaltbare Kupplung das Ringrad eines Planetengetriebes antreibt, dessen Sonnenrad über einen verstellbaren hydrostatischen Antriebsstrang angetrieben wird und dessen Planetenradträger mit den Rotoren der Axialtrenneinrichtung in Antriebsverbindung steht. Der hydrostatische Antriebsstrang und das Überlagerungsgetriebe dienen während des Erntebetriebs zur Einstellung einer gewünschten Drehzahl der Rotoren und ermöglichen bei getrennter Kupplung und durch eine Bremse arretierter Ausgangsseite der Kupplung ein Reversieren der Rotoren. Beim Einschalten der Axialtrenneinrichtung werden die Drehzahlen am Ein- und Ausgang der Kupplung überwacht und im Fall, dass nach einer bestimmten Zeit keine Synchronisierung festgestellt werden sollte, was z.B. durch einen verstopften Rotor bedingt sein kann, wird die Kupplung schneller geschlossen als ansonsten, um die in der Kupplung in Wärme umgewandelte Energie zu vermindern und somit die Kupplung zu schonen. Hier ergeben sich letztlich dieselben Nachteile wie bei der DE 10 2014 219 205 A1.

Die EP 1 382 885 A1 beschreibt eine Vorgehensweise zum Einschalten des in EP 1 072 817 A1 beschriebenen Antriebs, bei welchem der hydrostatische Antriebsstrang dazu verwendet wird, den Rotor beim Hochfahren der Axialtrenneinrichtung anzutreiben. Hierzu wird zunächst die Kupplung getrennt und danach der hydrostatische Antriebsstrang so eingestellt, dass das Ringrad steht, woraufhin die Bremse des Ringrads aktiviert wird. Anschließend wird durch den hydrostatischen Antriebsstrang der Rotor mit einer gewünschten Geschwindigkeit angetrieben, die Bremse gelöst und die Kupplung zunächst in schleifender Weise geschlossen, um das Ringrad auf die gewünschte Geschwindigkeit zu bringen und schließlich ganz geschlossen. Die hier gezeigte und beschriebene Anordnung vermindert den Nachteil des beim Einschalten der Kupplung entstehenden Rucks, benötigt jedoch immer noch einen schleifenden Betrieb der Kupplung, um Drehzahlgleichheit an deren Ein- und Ausgang herzustellen. Zudem sind ein Überlagerungsgetriebe und ein permanent in den Antriebsstrang geschalteter hydrostatischer Antriebszweig vonnöten, sodass dieser Antrieb somit ebenfalls unter Wirkungsgradproblemen leidet.

Weiterhin sind rein hydraulische Antriebe für Häckseltrommeln (DE 196 32 977 A1) und Axialtrenneinrichtungen (EP 0 914 765 A) vorgeschlagen worden. Diese rein hydraulischen Antriebe weisen einen relativ schlechten Wirkungsgrad auf.

Schließlich beschreibt die DE 33 47 256 A1 einen Fahrtrieb eines Ackerschleppers mit einem Drehmomentwandler, der abhängig vom Drehzahlunterschied zwischen den Drehzahlen am Ein- und Ausgang des Drehmomentwandlers durch eine Überbrückungskupplung überbrückt wird.

### Aufgabe

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes

Antriebssystem für eine Erntemaschine und eine entsprechende Erntemaschine bereitzustellen.

### Erfindung

5

Die vorliegende Erfindung wird durch die Patentansprüche definiert.

Ein Antriebssystem für eine Erntemaschine umfasst einen  
10 Verbrennungsmotor, eine Erntegutbearbeitungseinrichtung, die über einen Antriebsstrang mechanisch mit dem Verbrennungsmotor antriebsverbindbar ist, wobei der Antriebsstrang eine durch einen Aktor betätigbare, trennbare Kupplung enthält, eine Hydropumpe, die auf der Eingangsseite der Kupplung mit dem Antriebsstrang verbunden  
15 ist, ein als Hydromotor verwendbares hydraulisches Element, das auf der Ausgangsseite der Kupplung mit dem Antriebsstrang verbunden ist und eine Steuerung, mit der ein Erntebetriebsmodus auswählbar ist, in dem die Kupplung geschlossen ist, so dass die Erntegutbearbeitungseinrichtung in einer ersten Richtung angetrieben  
20 wird. Die Steuerung ist betreibbar, beim Einleiten des Erntebetriebsmodus zum Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung vor einem Anweisen des Aktors zum Schließen der Kupplung zunächst die Hydropumpe hydraulikfluidleitend mit dem hydraulischen Element zu verbinden,  
25 das nunmehr temporär zum Antrieb der Erntegutbearbeitungseinrichtung in der ersten Richtung dient, bis die Drehzahlen der Kupplung ein- und ausgangsseitig zumindest näherungsweise übereinstimmen und anschließend das hydraulische Element hydraulisch von der Hydropumpe zu trennen und den Aktor zu  
30 kommandieren, die Kupplung zu schließen.

Mit anderen Worten wird zum Einleiten des Erntebetriebsmodus die Erntegutbearbeitungseinrichtung zunächst durch den hydraulischen Antriebsstrang beschleunigt, bis die  
35 Drehzahlen an der Ein- und Ausgangsseite der Kupplung zumindest näherungsweise übereinstimmen und erst dann die Kupplung zwischen

dem Verbrennungsmotor und der Erntegutbearbeitungseinrichtung geschlossen wird.

Auf diese Weise wird ein ruckarmes oder sogar ruckfreies  
5 Hochlaufen der Erntegutbearbeitungseinrichtung erzielt und die  
Kupplung muss beim Schließen keine oder zumindest nur wenig  
mechanische Energie in Wärme umsetzen, was die Lebensdauer der  
Kupplung verlängert. Man kann zudem auf ein Schleifen der Kupplung  
10 zum Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung  
verzichten, sondern die Kupplung direkt schließen, was es ermöglicht,  
eine hydraulisch betätigte Kupplung durch ein einfaches Ein-/Aus-  
Ventil anzusteuern, anstelle des bisher verwendeten  
Proportionalventils, das ein kontrolliertes Schleifen der Kupplung  
ermöglichte. Auch kann eine trockene Kupplung anstelle einer bisher  
15 bei bisherigen Feldhäckslern verwendeten, flüssigkeitsgekühlten  
Kupplung verwendet werden. Weiterhin wird der Verbrennungsmotor  
nicht mehr beim Schließen der Kupplung plötzlich belastet, was eine  
kraftstofffressende Nachregelung der Drehzahl des  
Verbrennungsmotors vermeidet. Zudem kann der Verbrennungsmotor  
20 beim Schließen der Kupplung auch nicht mehr abgewürgt werden, was  
im Stand der Technik gelegentlich vorgekommen ist. Schließlich  
ermöglicht der beim Hochfahren der Drehzahl der  
Erntegutbearbeitungseinrichtung genutzte, hydraulische Antrieb  
aufgrund des zur Verfügung stehenden, großen Drehmoments auch ein  
25 Anfahren der Erntegutbearbeitungseinrichtung, wenn diese durch  
Erntegut verstopft sein sollte, oder falls das Drehmoment nicht  
ausreichen sollte, die Verstopfung zu entfernen, kann der  
Beschleunigungsprozess selbsttätig abgebrochen und der Bediener  
informiert werden, die Verstopfung von Hand zu entfernen. Die  
30 Kupplung wird in derartigen Fällen nicht geschlossen und kann somit  
nicht beschädigt werden. Die Steuerung kann somit konfiguriert sein,  
den Beschleunigungsvorgang selbsttätig zu unterbinden und einen  
Bediener über die Bedienerchnittstelle zu alarmieren und die  
Kupplung nicht zu schließen, falls das vom hydraulischen Element  
35 bereitgestellte Drehmoment nicht hinreicht, dass die  
Geschwindigkeiten an der Eingangs- und Ausgangsseite der Kupplung

beispielsweise aufgrund einer Verstopfung des Erntegutbearbeitungselements nicht zumindest näherungsweise übereinstimmen.

5                   Vorzugsweise ist die Hydropumpe in einem ersten Kreislauf hydraulikfluidleitend mit einem ersten Hydraulikmotor verbindbar, welcher mit einer ersten Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in Antriebsverbindung steht.

10                   In einer möglichen Ausführungsform ist das hydraulische Element als Hydropumpe betreibbar und in einem zweiten Kreislauf hydraulikfluidleitend mit einem zweiten Hydraulikmotor verbindbar, welcher mit einer zweiten Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in Antriebsverbindung steht.

15                   Im Erntebetriebsmodus kann der erste Hydraulikmotor mit der Hydropumpe verbunden sein und die erste Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in einer ersten Richtung antreiben und der zweite Hydraulikmotor mit dem als Hydropumpe  
20 betriebenen hydraulischen Element verbunden sein und die zweite Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in einer ersten Richtung antreiben.

25                   Die beiden Kreisläufe können geschlossen und hochdruck- und niederdruckseitig durch eine von der Steuerung kontrollierte Ventileinrichtung koppel- und trennbar sein, die im Erntebetriebsmodus in einem ersten Zustand ist und dann einen getrennten Betrieb beider Kreisläufe erlaubt und beim Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung während des  
30 Einschaltvorgangs des Erntebetriebsmodus in einem zweiten Zustand ist und dann der hydraulischen Pumpe des ersten Kreislaufes ermöglicht, das hydraulische Element anzutreiben, das dann als hydraulischer Motor dient.

35                   Die Hydropumpe und das hydraulische Element können ein durch die Steuerung verstellbares Fördervolumen haben und die

Steuerung eingerichtet sein, das Fördervolumen des hydraulischen Elements zwecks Erzielen eines geeigneten Drehmoments und oder einer geeigneten Geschwindigkeit beim Einleiten des Erntebetriebsmodus zum Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung vor einem Anweisen des Aktors zum Schließen der Kupplung auf einen Maximalwert einzustellen. Das Fördervolumen der Hydropumpe wird hierbei von der Steuerung derart eingestellt, dass letztendlich die gewünschte Drehzahl auf der Ausgangsseite der Kupplung erzielt wird.

10

Die Erntegutbearbeitungseinrichtung kann eine Häckseltrommel sein, während die erste Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut ein Einzugsförderer ist und/oder die zweite Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut ein Erntevorsatz ist. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, dass die erste Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut ein Erntevorsatz ist, während die zweite Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut ein Einzugsförderer ist.

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 das Antriebssystem der Erntemaschine,

35

Fig. 3: ein schematisches Diagramm der hydraulischen Verschaltung der Hydropumpen und Hydraulikmotoren zum Antrieb des Einzugsförderers und des Erntevorsatzes während des Erntens mit einer in einem ersten Zustand befindlichen Ventileinheit, und

Fig. 4: das Diagramm der Figur 3 während der Beschleunigung der Häckseltrommel mit einer in einem zweiten Zustand befindlichen Ventileinheit.

5

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 des Erntevorsatzes 20 vom Boden aufgenommenes Erntegut, z. B. Gras oder dergleichen wird über einen Einzugsförderer 22 mit Vorpresswalzen, die innerhalb eines Einzugsgehäuses 24 an der Frontseite des Feldhäckslers 10 angeordnet sind, einer unterhalb der Fahrerkabine 18 angeordneten, als Erntegutbearbeitungseinrichtung vorgesehenen Häckseltrommel 26 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 Vorwärtsbewegungsrichtung V der Erntemaschine 10, die in der Figur 1 nach rechts verläuft. Anstelle als Feldhäcksler könnte die Erntemaschine auch als Mähdrescher ausgeführt sein, bei welchem die Erntegutbearbeitungseinrichtung eine Drescheinrichtung ist.

Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Antriebsanordnung der Erntemaschine 10. Im rückwärtigen Bereich der Erntemaschine 10 befindet sich ein Verbrennungsmotor 38 insbesondere in Form eines Dieselmotors. Der Verbrennungsmotor 38 erstreckt sich in der Vorwärtsrichtung der Erntemaschine 10 und umfasst eine Kurbelwelle 42, die sich nach vorn aus dem Gehäuse des Verbrennungsmotors 38 heraus erstreckt. Der Verbrennungsmotor 38 treibt im Betrieb mit seiner Kurbelwelle 42 eine erste Längswelle 46

an, die mit dem ersten Kegelzahnrad 66 eines Winkelgetriebes 64 verbunden ist. Die erste Längswelle 46 treibt auch über Zahnräder 70, 72 und eine zweite Längswelle 76 ein Pumpenaggregat 74 an, das eine Hydropumpe zum Antrieb von Hydraulikmotoren für den Vortrieb der Erntemaschine, eine Lenkpumpe und eine Hydropumpe zur Ölversorgung der Steuerung des hydrostatischen Antriebs für den Vortrieb der Erntemaschine 10 umfasst, und eine Hydropumpe 110, die zum Antrieb eines ersten Hydraulikmotors 112 zum Antrieb des Einzugsförderers 22 über ein Getriebe 114 dient. Es wäre auch denkbar, über eines der Zahnräder 70, 72 oder ein dazwischen angeordnetes Zahnrad (nicht gezeigt) weitere permanent angetriebene Elemente, wie einen elektrischen Generator und/oder einen Gebläseantrieb für die Kühlluftzufuhr für den Verbrennungsmotor 38 anzutreiben.

15

Das zweite Kegelzahnrad 68 des ersten Winkelgetriebes 64 ist mit einer Querswelle 80 verbunden, welche sich durch eine mit der Riemenscheibe 82 verbundene Hohlwelle 106 hindurch auf die von dem Winkelgetriebe 64 abgewandte Seite der Riemenscheibe 82 erstreckt und dort mit einer Kupplung 78 verbunden ist. Die Kupplung 78 ist ausgangsseitig mit der Hohlwelle 106 verbunden, die außerdem auf der dem Winkelgetriebe 64 zugewandten Seite der Riemenscheibe 82 über Zahnräder 96, 108 und 100 ein hydraulisches Element 102 antreibt, das (wahlweise) als Pumpe und Motor verwendbar ist, das (in der Betriebsart Pumpe) zur Versorgung eines zweiten Hydraulikmotors 116 dient, der den Erntevorsatz 20 antreibt. Die Kupplung 78 ermöglicht es, den Treibriemen 84 und mit ihm die Häckseltrommel 26 und die Fördervorrichtung 28 ein- und auszuschalten, d.h. mechanisch mit dem Verbrennungsmotor 38 zu verbinden und davon zu trennen.

30

Eine geeignete Steuerung 94 (s. Figur 1) ist mit einem Aktor 122 zum Schalten der Kupplung 78 verbunden.

In der Figur 3 ist ein Hydraulikschema der Hydropumpe 110, des hydraulischen Elements 102 und des ersten und zweiten Hydraulikmotors 112, 116 dargestellt. Die beiden Anschlüsse der

35

verstellbaren Hydropumpe 110 sind mit den beiden Anschlüssen des ersten Hydraulikmotors 112 verbunden, dessen Schluckvolumen durch die Steuerung 94 verstellbar ist. Die Hydropumpe 110 und der erste Hydraulikmotor 112 bilden demnach einen (ersten) geschlossenen Kreis, und die (die Schnittlänge bestimmende) Geschwindigkeit, mit welcher der Einzugsförderer 22 angetrieben wird, ist durch Verstellung einer Taumelscheibe der Hydropumpe 110 und einer Taumelscheibe des ersten Hydraulikmotors 112 veränderbar. Die Aktoren zur Verstellung der Taumelscheiben der Hydropumpe 110 und des ersten Hydraulikmotors 112 sind weiterhin mit einer Nachweiseinrichtung zur Erkennung von Fremdkörpern verbunden, die im Fall des Nachweises einer Aufnahme eines unerwünschten Fremdkörpers ein hinreichend schnelles Anhalten des Einzugsförderers 22 veranlasst (vgl. DE 10 2009 002 849 A1).

Das hydraulische Element 102 und der zweite Hydraulikmotor 116 bilden ebenfalls einen (zweiten) geschlossenen Kreis, in dem der Auslass des (als Pumpe dienenden) hydraulischen Elements 102 direkt mit dem Einlass des zweiten Hydraulikmotors 116 verbunden ist und der Auslass des zweiten Hydraulikmotors 116 direkt mit dem Einlass der zweiten Hydropumpe 102 verbunden ist. Das hydraulische Element 102 hat eine verstellbare Taumelscheibe, was es der Steuerung 94 ermöglicht, die Geschwindigkeit beweglicher Komponenten des Erntevorsatzes 20 zum Abschneiden und/oder Fördern des Ernteguts einzustellen. Der zweite Hydraulikmotor 116 könnte, anders als in der Figur 3 gezeigt, ebenfalls ein verstellbares Schluckvolumen haben.

Eine durch die Steuerung 94 elektromagnetisch kontrollierte Ventileinrichtung 118 verbindet oder trennt wahlweise die beiden geschlossenen Kreise. Die Niederdruckleitung 122 der Pumpe 110 ist dauerhaft mit der Niederdruckleitung 126 des ersten Hydraulikmotors 112 und mit der Ventileinheit 118 verbunden, während die Hochdruckleitung 127 der Pumpe 110 permanent mit der Hochdruckleitung 123 des Hydraulikmotors 112 und mit der Ventileinrichtung 118 verbunden ist. Die Niederdruckleitung 104 des

hydraulischen Elements 102 ist mit der Ventileinrichtung 118 verbunden, die (während des normalen Erntebetriebs) die Niederdruckleitung 104 mit einer Niederdruckleitung 105 des zweiten Hydraulikmotors 116 verbindet, während die Hochdruckleitung 125 des hydraulischen Elements 102 mit der Ventileinrichtung 118 verbunden ist, die (während des normalen Erntebetriebs) die Leitung 125 mit der Hochdruckleitung 124 des zweiten Hydraulikmotors 116 verbindet.

Die Steuerung 94 und die Ventileinrichtung 118 ermöglichen zumindest drei Betriebsarten, die mittels der Schnittstelle 98 durch den Bediener ausgewählt werden können:

(a) Ein Erntebetriebsmodus, in dem die Kupplung 78 geschlossen ist und der Verbrennungsmotor 38 die Häckseltrommel 26 antreibt, während die Hydropumpe 110 den ersten Hydraulikmotor 112 antreibt und das hydraulische Element 102 als Pumpe dient und den zweiten Hydraulikmotor 116 mit hydraulischem Fluid versorgt. Die Ventileinrichtung 118 befindet sich im in der Figur 3 dargestellten ersten Zustand, d.h. die beiden geschlossenen Kreise der Figur 3 sind voneinander getrennt. Dieser Betriebsmodus entspricht dem normalen Erntetrieb, in dem Erntegut durch den Erntevorsatz 20 aufgenommen, durch den Einzugsförderer 22 zur Häckseltrommel 26 gefördert und durch diese gehäckselt und schließlich durch den Auswurfkrümmer 30 auf ein Transportfahrzeug überladen wird. Durch Verstellung der Taumelscheiben der Hydropumpe 110 und des hydraulischen Elements 102 (und/oder der Hydraulikmotore 112, 116) besteht in an sich bekannter Weise die Möglichkeit, die Geschwindigkeiten des Einzugsförderers 22 und/oder des Erntevorsatzes 20 (gemeinsam oder getrennt) zu verstellen und/oder den Einzugsförderer 22 und/oder den Erntevorsatz 20 zu reversieren, um Verstopfungen oder eingedrungene Fremdkörper auszuwerfen.

Beim Einleiten des Erntebetriebsmodus wird nicht, wie im Stand der Technik nach DE 10 2014 219 205 A1, einfach die Kupplung 78 geschlossen, sondern es erfolgt nach Auswahl des Erntebetriebsmodus

durch den Bediener zunächst ein hydraulisches Beschleunigen der Häckseltrommel 26 und der Fördervorrichtung 28:

Hierzu wird zunächst, nach der Auswahl des Erntebetriebsmodus durch den Bediener, die Ventileinrichtung 118 in den zweiten Zustand (wie in der Figur 4 gezeigt) bewegt, um die beiden hydraulischen Kreise der Figur 3 miteinander zu verbinden. Die vom Verbrennungsmotor 38 angetriebene Hydropumpe 110 beaufschlagt somit das nunmehr als Motor dienende hydraulische Element 102 mit hydraulischem Fluid, sodass letzteres sich in der Richtung dreht, in der es sich auch im folgenden Erntebetrieb dient. Das hydraulische Element 102 treibt über die Zahnräder 100, 108, 96, die Hohlwelle 106, die Riemenscheibe 82, den Riemen 84 und die Riemenscheiben 88, 86 die Häckseltrommel 26 und die Fördervorrichtung 28 in deren Drehrichtung an, die diese auch im Erntebetrieb haben.

Hierzu wird das Schluckvolumen des hydraulischen Elements 102 auf einen geeigneten Wert gestellt, um die erforderliche Geschwindigkeit der Häckseltrommel 26 am Ende des Beschleunigungsvorgangs zu erreichen, aber trotzdem ein geeignetes Drehmoment zu erzielen (es wäre auch möglich, den Beschleunigungsvorgang mit einem maximalen Schluckvolumen des hydraulischen Elements 102 zur Erreichung eines maximalen Drehmoments zu beginnen und anschließend während des Beschleunigens das Schluckvolumen zu vermindern, um die gewünschte Geschwindigkeit der Häckseltrommel 26 zu erreichen). Das Fördervolumen der Pumpe 110 wird sukzessive vergrößert, um die Häckseltrommel 26 langsam zu beschleunigen. Die Drehzahl der Häckseltrommel 26 (oder in einer anderen Ausführungsform, des hydraulischen Elements 102 oder irgendeines vom hydraulischen Element 102 angetriebenen Elements) kann mittels eines Drehzahlsensors 128 erfasst werden, dessen Ausgangssignal der Steuerung 94 zugeführt wird. Die Steuerung 94 erhält auch ein Drehzahl-signal von einem Drehzahlsensor 130 (der Bestandteil einer Steuereinheit des Motors 38 sein kann) zur Erfassung der Drehzahl des Motors 38 (oder bei einer anderen Ausführungsform, an der Eingangsseite der Kupplung 78 oder irgendeines Elements, das in

Antriebsverbindung mit dem Motor 38 oder der Pumpe 110 steht). Die Steuerung 94 weiß somit (unter Nutzung bekannter Übersetzungsverhältnisse) die Geschwindigkeiten an der Eingangs- und Ausgangsseite der Kupplung 78 und kommandiert die

5 Taumelscheibe der Pumpe 110 derart, dass sich am Ende des Beschleunigungsvorgangs auf der Eingangs- und Ausgangsseite der Kupplung 78 (zumindest näherungsweise) dieselbe Drehzahl einstellt. Sobald anhand der Drehzahlsensoren 128, 130 eine hinreichend nahe (innerhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts) übereinstimmende

10 Drehzahl festgestellt wird, kommandiert die Steuerung 94 zunächst die Ventileinrichtung 118 in den ersten (in der Figur 3 gezeigten) Zustand zu gehen, um die beiden hydraulischen Kreise zu trennen und kommandiert dann den Aktor 122, die Kupplung 78 zu schließen. Nunmehr wird der oben beschriebene Erntebetrieb bei geschlossener

15 Kupplung 78 durchgeführt.

Falls während des Beschleunigens das vom hydraulischen Element 102 bereitgestellte Drehmoment nicht ausreichen sollte, dass die Geschwindigkeiten an der Eingangs- und Ausgangsseite der Kupplung

20 78 innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums nicht zumindest näherungsweise übereinstimmen, beispielsweise aufgrund einer Verstopfung des Erntegutbearbeitungselements (Häckseltrommel 26) oder wenn sogar überhaupt keine Drehung des hydraulischen Elements 102 erreicht werden sollte, ist die Steuerung 94 konfiguriert, den

25 Beschleunigungsvorgang selbsttätig abubrechen und einen Bediener mittels der Bedienerschnittstelle 98 (durch optische und/oder akustische Information) zu alarmieren und die Kupplung 78 nicht zu schließen.

30 Während des beschriebenen Hochlaufens der Häckseltrommel 26 steht der Erntevorsatz 20 (da der zweite Hydraulikmotor 116 im zweiten Zustand der Ventileinrichtung 118 von der Pumpe 110 getrennt ist, wie in der Figur 4 gezeigt) still, was aus Sicherheitsgründen vorteilhaft ist. Das Schluckvolumen des Hydraulikmotors 112 wird auf

35 null gestellt, um die maximale Energie aus dem hydraulischen System zur Beschleunigung der Häckseltrommel 26 bereitzustellen.

(b) Ein Rückwärtsdrehmodus der Erntegutbearbeitungseinrichtung, in dem die Kupplung 78 geöffnet ist und der Verbrennungsmotor 38 die Hydropumpe 110 antreibt. Die Steuerung 94 verbringt dann die Ventileinrichtung 118 in den zweiten Zustand (in der Figur 4 gezeigt), sodass die Hydropumpe 110 das als Motor betriebene, hydraulische Element 102 mit hydraulischem Fluid versorgt, was über die Zahnräder 100, 108, 96, die Hohlwelle 106, die Riemenscheibe 82, den Riemen 84 und die Riemenscheibe 88 zu einer gegenüber dem Erntebetrieb entgegen gerichteten Bewegung der Häckseltrommel 26 führt. Dieser reversierende Antrieb der Häckseltrommel 26 ermöglicht ein besseres Schleifen der Messer der Häckseltrommel mittels einer Schleifeinrichtung 120 als ein Schleifen in der beim Erntebetrieb verwendeten Drehrichtung. Im Rückwärtsdrehmodus der Erntegutbearbeitungseinrichtung kann die Taumelscheibe des Hydraulikmotors 112 durch die Steuerung 94 auf ein maximales Schluckvolumen gestellt werden, um die Drehzahl des Einzugsförderers 22 klein (oder auf null) zu halten.

(c) Ein Reversiermodus, in welchem die Kupplung 78 geöffnet oder geschlossen ist während die Hydropumpe 110 hydraulikfluidleitend (mit der Ventileinrichtung 118 im Zustand gemäß Figur 3 oder 4) mit dem ersten Hydraulikmotor 11s verbunden ist, der dann zum Antrieb der Vorpresswalzen 22 in der zweiten, der beim Erntebetrieb entgegen gesetzten Richtung dient. Ein Reversierbetrieb des Erntevorsatzes 20 ist auch möglich, bei geschlossener Kupplung, wobei das hydraulische Element 102 als Pumpe zum Antreiben des zweiten Hydraulikmotors 116 arbeitet (mit in den Zustand nach Figur 3 verbrachter Ventileinheit 118).

Das hydraulische Element 102 ist demnach für zwei Drehrichtungen ausgelegt. Es kann als Hydraulikmotor ausgeführt sein, der im Erntebetriebsmodus als Pumpe verwendet wird, oder es handelt sich bei ihm um eine bidirektional funktionsfähige Hydropumpe, die über einen geeigneten, in zwei Richtungen betriebsfähigen Antriebsstrang verfügt und keine eigene Speisepumpe aufweist.

Beim Öffnen der Kupplung 78 kann durch eine geeignete Ansteuerung der Taumelscheiben des zweiten Hydraulikmotors 116 (insofern vorgesehen) und/oder des hydraulischen Elements 102 ein Abbremsen  
5 der Häckseltrommel 26 bewirkt werden, indem der dann entstehende Überdruck durch Ventile abgebaut und in Wärme umgewandelt wird (vgl. DE 10 2008 002 428 A1).

## PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebssystem für eine Erntemaschine (10),  
umfassend:
- 5 einen Verbrennungsmotor (38),  
eine Erntegutbearbeitungseinrichtung, die über einen Antriebsstrang  
mechanisch mit dem Verbrennungsmotor (38) antriebsverbindbar ist,  
wobei der Antriebsstrang eine durch einen Aktor (122) betätigbare,  
trennbare Kupplung (78) enthält,
- 10 eine Hydropumpe (110), die auf der Eingangsseite der Kupplung (78)  
mit dem Antriebsstrang verbunden ist,  
ein als Hydromotor verwendbares hydraulisches Element (102), das  
auf der Ausgangsseite der Kupplung (78) mit dem Antriebsstrang  
verbunden ist,
- 15 und eine Steuerung (94), mit der ein Erntebetriebsmodus auswählbar  
ist, in dem die Kupplung (78) geschlossen ist, so dass die  
Erntegutbearbeitungseinrichtung in einer ersten Richtung angetrieben  
wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (94) betreibbar ist, beim
- 20 Einleiten des Erntebetriebsmodus zum Hochfahren der Drehzahl der  
Erntegutbearbeitungseinrichtung vor einem Anweisen des Aktors (122)  
zum Schließen der Kupplung (78) zunächst die Hydropumpe (110)  
hydraulikfluidleitend mit dem hydraulischen Element (102) zu  
verbinden, das nunmehr temporär zum Antrieb der
- 25 Erntegutbearbeitungseinrichtung in der ersten Richtung dient, bis die  
Drehzahlen der Kupplung (78) ein- und ausgangsseitig zumindest  
näherungsweise übereinstimmen und anschließend das hydraulische  
Element (102) hydraulisch von der Hydropumpe (110) zu trennen und  
den Aktor (122) zu kommandieren, die Kupplung (78) zu schließen.
- 30

2. Antriebssystem nach Anspruch 1, wobei die  
Hydropumpe (110) in einem ersten Kreislauf hydraulikfluidleitend mit  
einem ersten Hydraulikmotor (112) verbindbar ist, welcher mit einer  
ersten Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut
- 35 in Antriebsverbindung steht.

3. Antriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das hydraulische Element (102) als Hydropumpe betreibbar und in einem zweiten Kreislauf hydraulikfluidleitend mit einem zweiten Hydraulikmotor (116) verbindbar ist, welcher mit einer zweiten  
5 Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in Antriebsverbindung steht.

4. Antriebssystem nach Anspruch 3, wenn rückbezogen auf Anspruch 2, wobei im Erntebetriebsmodus der erste  
10 Hydraulikmotor (112) mit der Hydropumpe (110) verbunden ist und die erste Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in einer ersten Richtung antreibt und der zweite Hydraulikmotor (116) mit dem als Hydropumpe betriebenen hydraulischen Element (102) verbunden ist und die zweite Einrichtung  
15 zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut in einer ersten Richtung antreibt.

5. Antriebssystem nach Anspruch 4, wobei die beiden Kreisläufe geschlossen und hochdruck- und niederdruckseitig durch  
20 eine von der Steuerung (94) kontrollierte Ventileinrichtung (118) koppel- und trennbar sind, die sich im Erntebetriebsmodus in einem ersten Zustand und während des Einschaltvorgangs des Erntebetriebsmodus beim Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung in einem zweiten Zustand befindet.  
25

6. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Hydropumpe (110) und das hydraulische Element (102) ein durch die Steuerung (94) verstellbares Fördervolumen haben und die Steuerung (94) eingerichtet ist, das Fördervolumen des hydraulischen  
30 Elements (102) während des Einschaltvorgangs des Erntebetriebsmodus beim Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung vor einem Anweisen des Aktors (122) zum Schließen der Kupplung (78) auf einen geeigneten Wert zum Erreichen eines geeigneten Drehmoments und/oder einer geeigneten  
35 Geschwindigkeit einzustellen.

7. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
wobei die Erntegutbearbeitungseinrichtung eine Häckseltrommel (26)  
ist und/oder die erste Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung  
von Erntegut ein Einzugsförderer (22) ist und/oder die zweite  
5 Einrichtung zur Förderung und/oder Bearbeitung von Erntegut ein  
Erntevorsatz (20) ist.

8. Antriebssystem nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei die Steuerung (94) konfiguriert ist , falls das vom  
10 hydraulischen Element (8102) bereitgestellte Drehmoment nicht  
hinreicht, um zu erzielen, dass die Geschwindigkeiten an der  
Eingangs- und Ausgangsseite der Kupplung (78) nicht zumindest  
näherungsweise übereinstimmen, beispielsweise aufgrund einer  
Verstopfung des Erntegutbearbeitungselements, selbsttätig den  
15 Beschleunigungsvorgang abubrechen und einen Bediener zu  
informieren und nicht die Kupplung (78) zu schließen.

9. Erntemaschine (10) mit einem Antriebssystem nach  
einem der vorhergehenden Ansprüche.  
20

10. Erntemaschine (10) nach Anspruch 9 in Form eines  
Feldhäckslers.

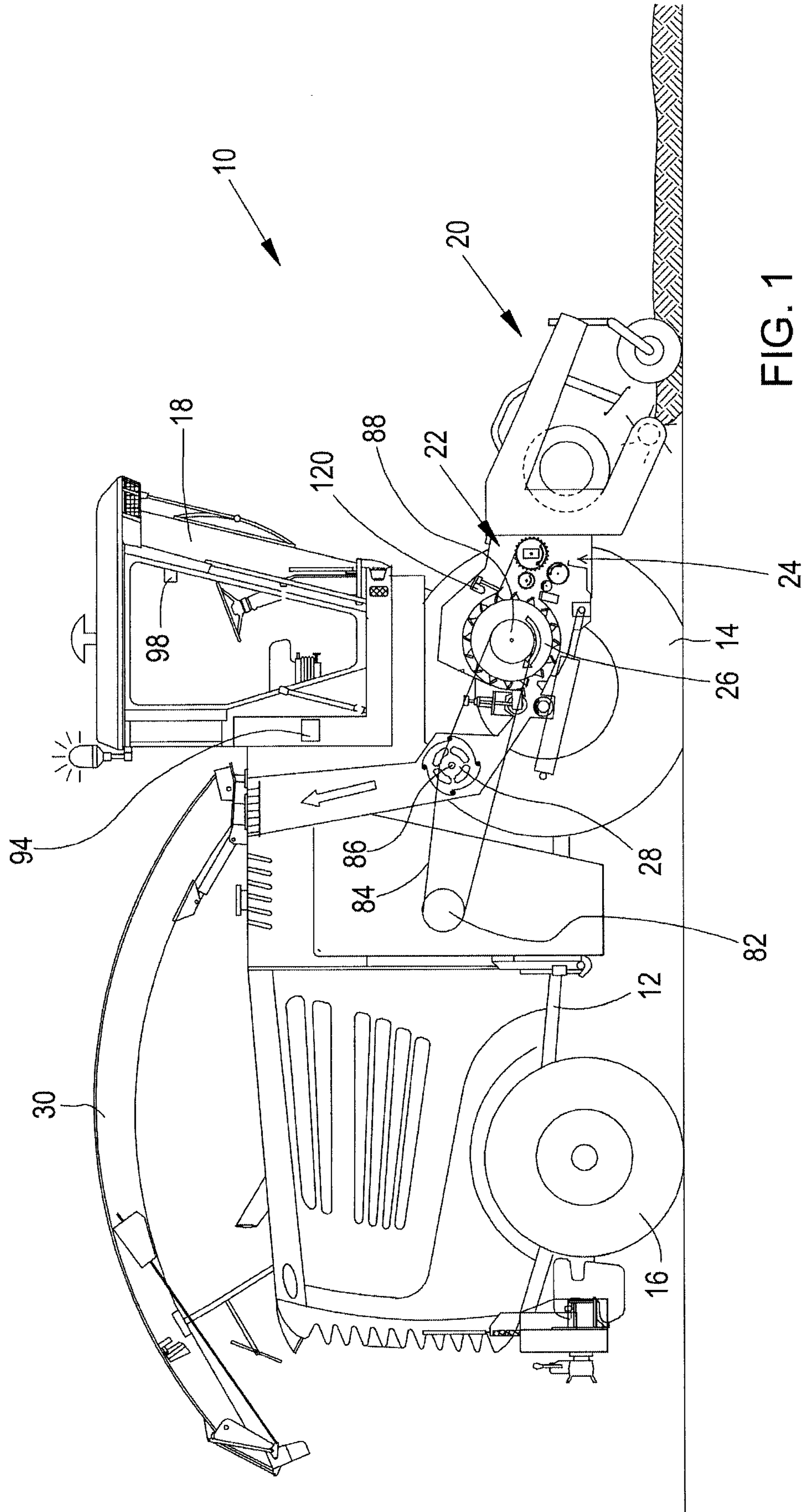


FIG. 1

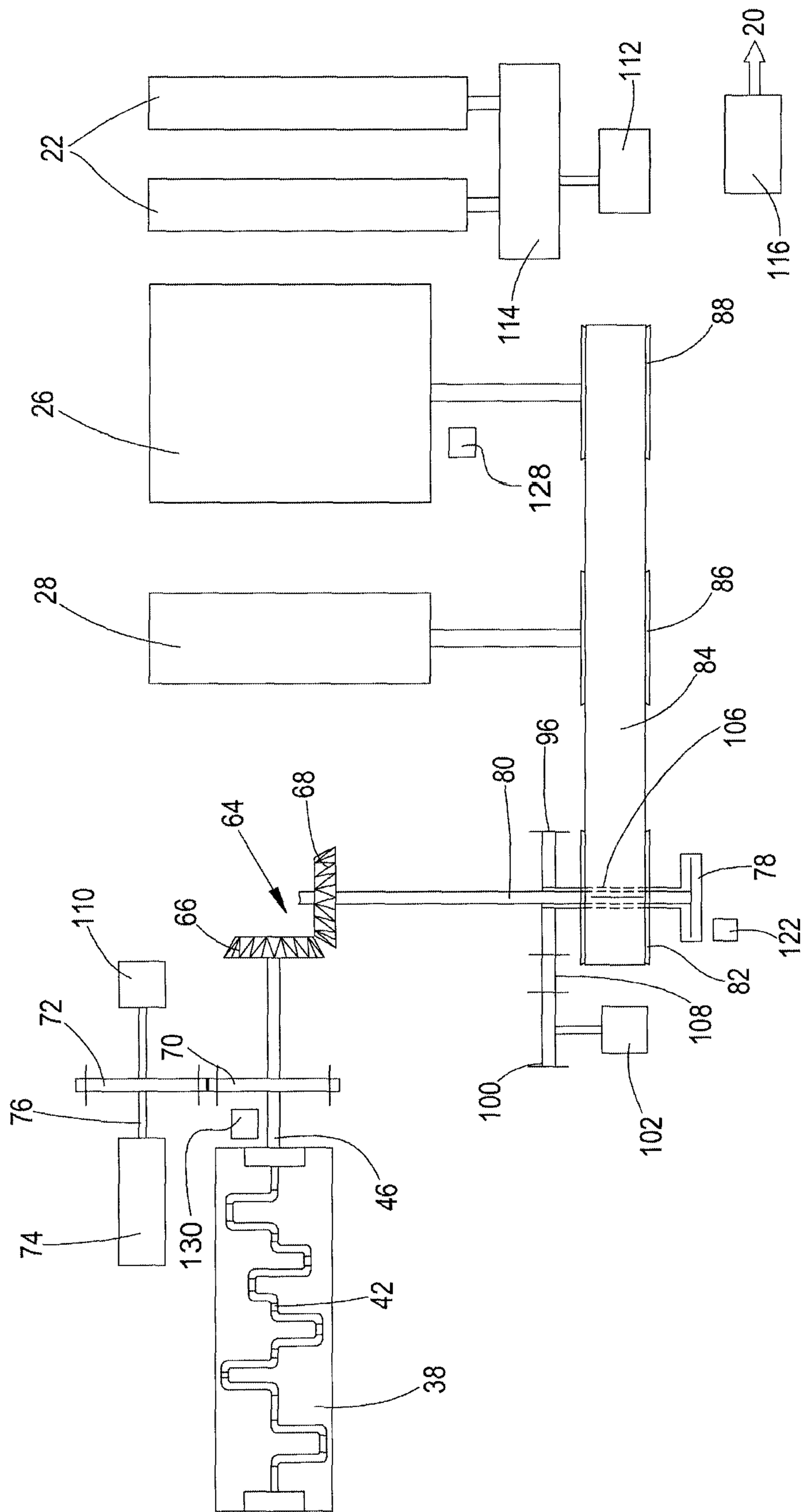


FIG. 2

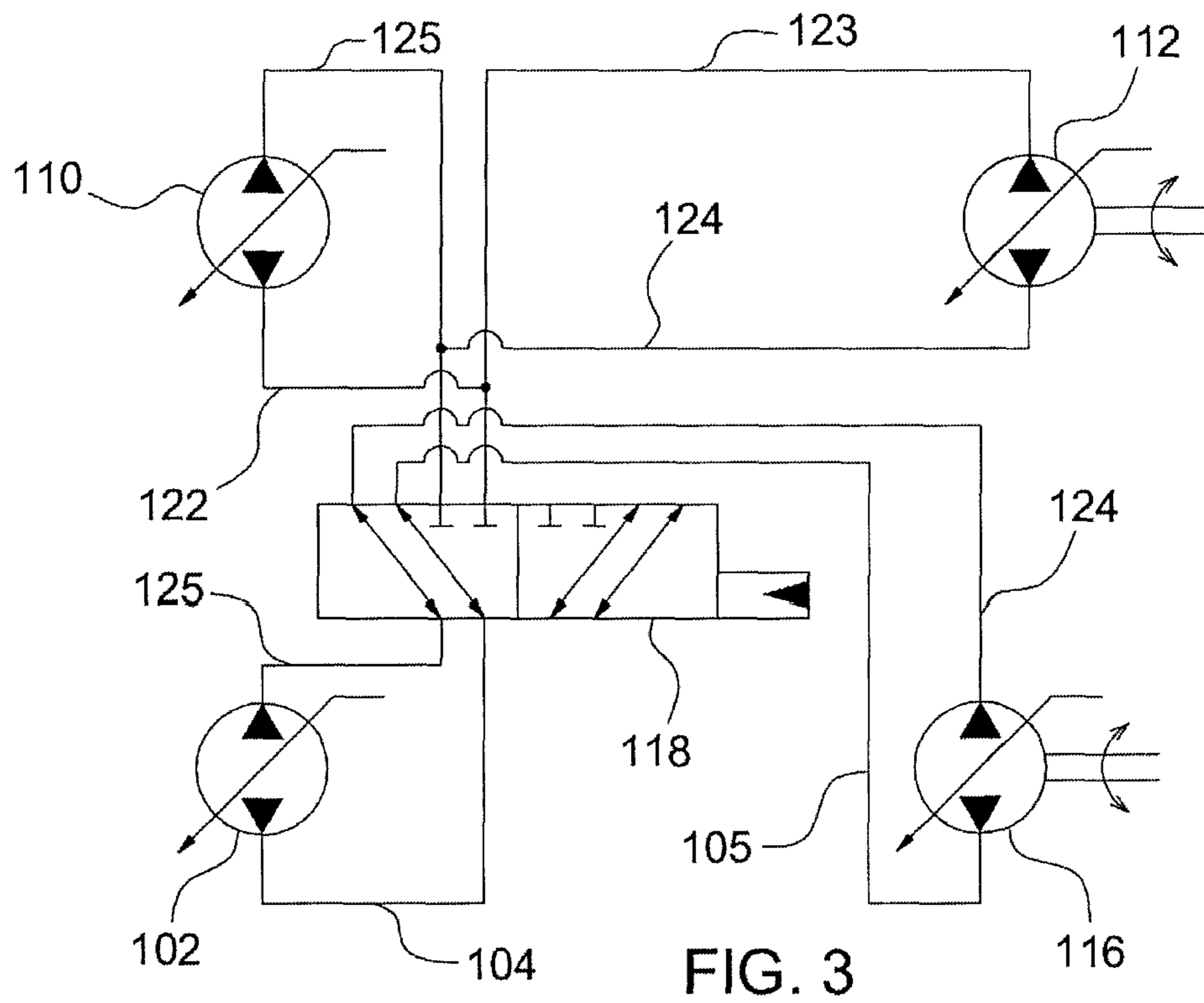


FIG. 3

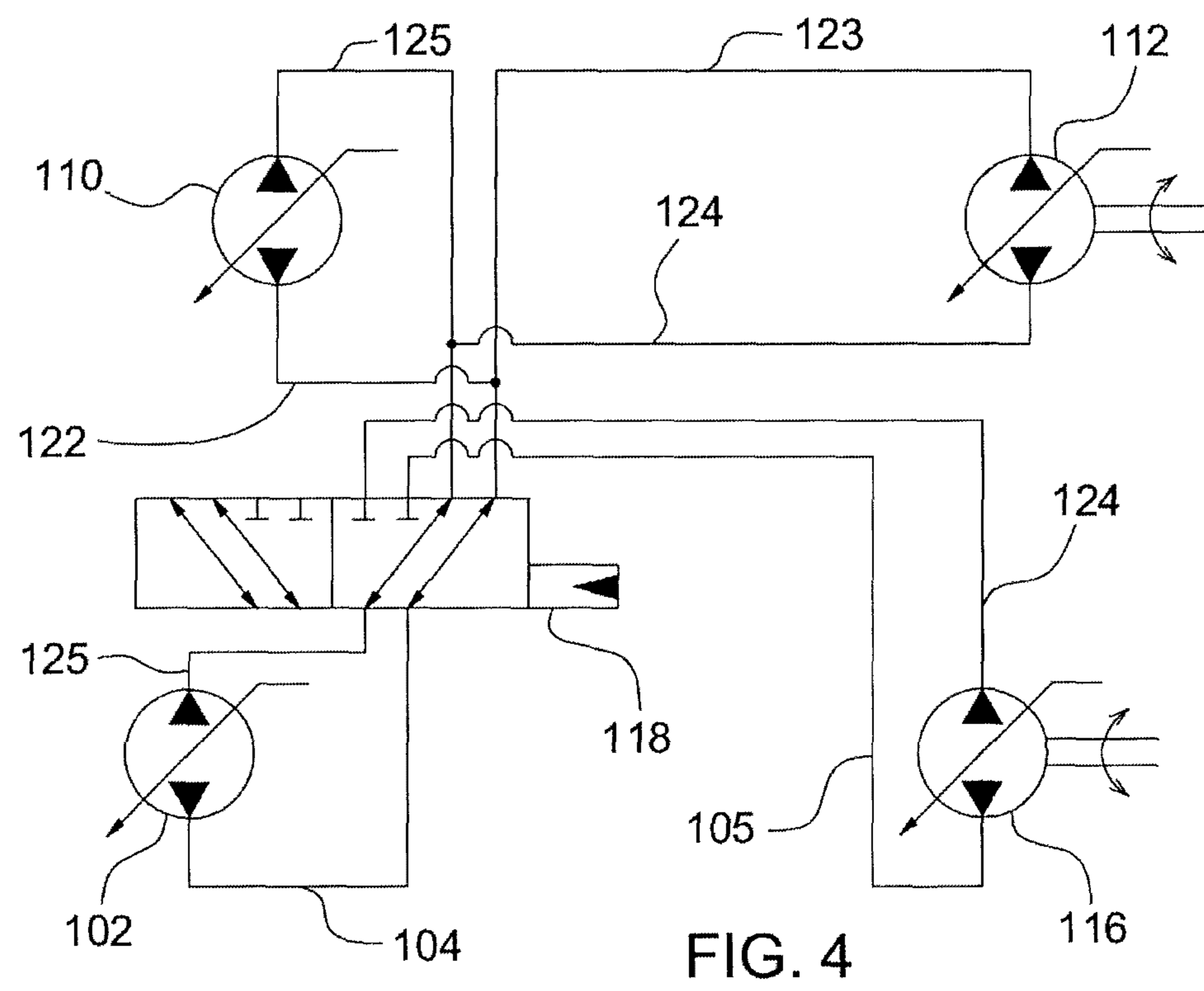


FIG. 4



**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	US 2004/014509 A1 (BROME JOHN G [US] ET AL) 22. Januar 2004 (2004-01-22)	1,2,6,7,9,10	INV. A01D41/127
Y	* Absätze [0002] - [0005], [0011], [0015] - [0021], [0031] - [0039], [0042] - [4547]; Abbildungen 1-5,7 *	3-5	A01D43/08 A01D69/03 A01F29/14 A01F29/16
X	WO 98/49471 A1 (CASE CORP [US]) 5. November 1998 (1998-11-05)	1,9	F16H61/40 F16H61/462
Y	* Seiten 1-8; Abbildungen *	3-5	F16H61/465
A	US 2004/018864 A1 (HO YUN REN [US] ET AL) 29. Januar 2004 (2004-01-29)	1-10	
	* Absätze [0004] - [0007], [0015] - [0031]; Abbildungen *		
A	EP 2 132 975 A1 (DEERE & CO [US]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16)	1-10	
	* Absatz [0007]; Abbildungen *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A01D F16H A01F
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
22. Dezember 2020		Vedoato, Luca	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

B0 12090  
BE 202000076

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

22-12-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004014509 A1	22-01-2004	US 2004014509 A1 US 2005014603 A1	22-01-2004 20-01-2005
-----	-----	-----	-----
WO 9849471 A1	05-11-1998	AU 741373 B2 BR 9815468 A EP 0979364 A1 US RE37458 E US 5865700 A WO 9849471 A1	29-11-2001 21-08-2001 16-02-2000 27-11-2001 02-02-1999 05-11-1998
-----	-----	-----	-----
US 2004018864 A1	29-01-2004	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 2132975 A1	16-12-2009	DE 102008002344 A1 EA 200900612 A1 EP 2132975 A1	17-12-2009 30-12-2009 16-12-2009
-----	-----	-----	-----



## SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO12090	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.07.2020	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03.09.2019	Anmeldung Nr. BE202000076
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. A01D41/127 A01D43/08 A01D69/03 A01F29/14 A01F29/16 F16H61/40 F16H61/462 F16H61/465			
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 Vedoato, Luca
--	-------------------------

## SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.  
BE202000076

---

### 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 3-5, 8, 10 Nein: Ansprüche 1, 2, 6, 7, 9
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 8 Nein: Ansprüche 1-7, 9, 10
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-10 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

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

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 US 2004/014509 A1 (BROME JOHN G [US] ET AL) 22. Januar 2004 (2004-01-22)
- D2 WO 98/49471 A1 (CASE CORP [US]) 5. November 1998 (1998-11-05)
- D3 US 2004/018864 A1 (HO YUN REN [US] ET AL) 29. Januar 2004 (2004-01-29)
- D4 EP 2 132 975 A1 (DEERE & CO [US]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16)

**Neuheit**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand der Ansprüche 1, 2, 6, 7 und 9 nicht neu ist.

D1 offenbart ein Antriebssystem für eine Erntemaschine (Abs. 0002), umfassend: einen Verbrennungsmotor 26, eine Erntegutbearbeitungseinrichtung 30, die über einen Antriebsstrang 52 mechanisch mit dem Verbrennungsmotor 26 antriebsverbindbar ist, wobei der Antriebsstrang eine durch einen Aktor betätigbare, trennbare Kupplung 68 enthält, eine Hydropumpe 56, die auf der Eingangsseite der Kupplung mit dem Antriebsstrang verbunden ist, ein als Hydromotor 50 verwendbares hydraulisches Element, das auf der Ausgangsseite der Kupplung mit dem Antriebsstrang verbunden ist, und eine Steuerung 54, mit der ein Erntebetriebsmodus auswählbar ist, in dem die Kupplung geschlossen ist, so dass die Erntegutbearbeitungseinrichtung in einer ersten Richtung angetrieben wird, wobei die Steuerung betreibbar ist, beim Einleiten des Erntebetriebsmodus zum Hochfahren der Drehzahl der Erntegutbearbeitungseinrichtung vor einem Anweisen des Aktors zum Schließen der Kupplung zunächst die Hydropumpe hydraulikfluidleitend mit dem hydraulischen Element zu verbinden, das nunmehr temporär zum Antrieb der Erntegutbearbeitungseinrichtung in der ersten Richtung dient, bis die Drehzahlen der Kupplung ein- und ausgangseitig zumindest näherungsweise übereinstimmen und anschließend das hydraulische Element hydraulisch von der Hydropumpe zu trennen und den Aktor zu kommandieren, die Kupplung zu schließen (Abs. 0015, 0016, 0043, 0045, Figuren 2-5, 7).

Somit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu.

Die Gegenstände der Ansprüche 2, 6, 7 und 9 sind aus Figur 2, Abs. 0035, Figur 1, Abs. 0004 herleitbar.

Die Gegenstände der Ansprüche 3-5, 8 und 10 sind neu.

### **Erfinderische Tätigkeit**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand der Ansprüche 3-5, 8 und 10 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 3-5 sind als einfache Maßnahmen zu betrachten, die dem Fachmann bei Kenntnis des nachgewiesenen Standes der Technik naheliegend sind.

Anspruch 10 wird ebenfalls als naheliegend betrachtet.

Der Gegenstand des Anspruchs 8 ist im ermittelten Stand der Technik ohne Vorbild. Der Fachmann ausgehend von D1 hätte weder Vorbild noch Anreiz die bekannte Vorrichtung im Sinne des Anspruchs 1 zu modifizieren. Der Gegenstand des Anspruchs 8 ist somit erfinderisch. Die Unterscheidungsmerkmale bewirken ein frühes erkennen von eventuellen Verstopfungen und die Vermeidung von Schäden.