

## **(12) BELGISCHER PATENTANTRAG**

- (41) Veröffentlichungsdatum : 30/10/2019  
(21) Antragsnummer : BE2019/0022  
(22) Anmeldetag : 13/03/2019  
(62) Teilantrag des früheren Antrags :  
(62) Anmeldetag des früheren Antrags :  
(51) Internationale Klassifikation : A01F 29/14  
(30) Prioritätsangaben :

06/04/2018 DE 102018205221.2

- (71) Anmelder :

DEERE & COMPANY  
IL 61265, MOLINE  
Vereinigte Staaten

- (72) Erfinder :

BRILL Christian  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

LAUER Peter  
68163 MANNHEIM  
Deutschland

- (54) Feldhäcksler mit schnittlängenabhängiger Drehzahl der Konditioniereinrichtung**

(57) Ein Feldhäcksler (10) umfasst eine zum Erreichen einer gewünschten Schrittlänge mit veränderbarer Drehzahl antreibbare Häckseltrommel (22). Die Drehzahl von Konditionierwalzen (28, 28') hängt von der Drehzahl der Häckseltrommel (22) ab.

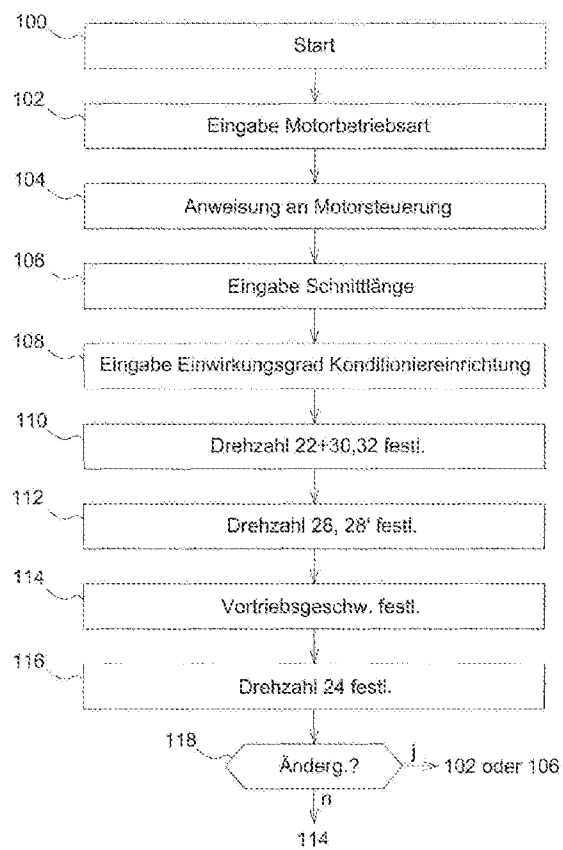


FIG. 3

## **Feldhäcksler mit schnittlängenabhängiger Drehzahl der Konditioniereinrichtung**

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Feldhäcksler mit:

- 5 einem tragenden Fahrgestell,  
einem Antriebsmotor,  
einem ersten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und einer  
Häckseltrommel, der ein veränderbares Übersetzungsverhältnis  
aufweist,  
10 einem zweiten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und  
Vorpresswalzen eines stromauf der Häckseltrommel angeordneten  
Einzugskanals, der ein veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist,  
einer Steuereinrichtung, die mit einer Vorgabeeinrichtung zur Vorgabe  
einer gewünschten Schnittlänge verbunden und eingerichtet ist, die  
15 Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten Antriebsstrangs  
abhängig von der gewünschten Schnittlänge zu variieren, und  
einer Konditioniereinrichtung mit gegensinnig antreibbaren, stromab  
der Häckseltrommel angeordneten Konditionierwalzen, die durch einen  
dritten Antriebsstrang mit dem Antriebsmotor verbunden sind.

20

### Technologischer Hintergrund

- Feldhäcksler dienen zur Ernte von ganzen Pflanzen oder  
ihren Teilen, die im Betrieb mittels eines Erntevorsatzes von einem  
25 Feld aufgenommen, durch Vorpresswalzen zusammengedrückt und  
einer Häckseltrommel zugeführt werden, deren Häckselmesser die  
Pflanzen im Zusammenwirken mit einem Gegenmesser zerschneiden.  
Anschließend werden die zerschnittenen Pflanzen oder -teile optional  
einer Konditioniereinrichtung zugeführt und durch einen  
30 Nachbeschleuniger in einen Auswurfkrümmer gefördert, der sie auf ein  
Transportfahrzeug überlädt. Die geernteten Pflanzen dienen in der  
Regel als Viehfutter oder zur Biogaserzeugung.

Derzeit werden Feldhäcksler durch einen  
Verbrennungsmotor angetrieben, der zumindest jene Komponenten mit  
dem größten Leistungsbedarf (Häckseltrommel,  
Konditioniereinrichtung und Nachbeschleuniger) über einen  
5 mechanischen Antriebsstrang antreibt. Die Vorpresswalzen und der  
Erntevorsatz können mechanisch oder hydrostatisch angetrieben  
werden, um veränderbare Drehzahlen zur Anpassung an die  
gewünschte Schnittlänge zu realisieren (s. beispielsweise EP 2 132  
973 A1). Es wurde auch schon vorgeschlagen, zwecks Erreichens einer  
10 gewünschten Schnittlänge oder einer verbrauchsgünstigen Drehzahl  
des Verbrennungsmotors die Häckseltrommel zumindest teilweise  
hydrostatisch (DE 196 32 977 A1, EP 1 609 349 A1) oder  
elektromotorisch (EP 1 174 019 A1) anzutreiben, und auch ein  
drehzahlveränderlicher Antrieb des Nachbeschleunigers wurde  
15 vorgeschlagen (EP 1 752 037 A1, DE 10 2007 022 077 A1), wie auch  
ein drehzahlveränderlicher Antrieb von Komponenten eines  
Erntevorsatzes (EP 1 609 351 A1).

Die Konditioniereinrichtung umfasst üblicherweise zwei  
20 oder mehr gegenseitig angetriebene, zusammenwirkende Walzen, die  
durch eine Federkraft gegeneinander vorgespannt sind und zwischen  
denen das Häckselgut hindurchgeführt wird. Die  
Konditioniereinrichtung wird bei der Maisernte verwendet, um die im  
Häckselgut enthaltenen Körner anzuschlagen und die Verdaulichkeit  
25 des Futters zu verbessern. Die Walzen der Konditioniereinrichtung  
sind üblicherweise mit sich in axialer Richtung erstreckenden Zähnen  
oder Kanten versehen, sodass man einen nicht-kreisförmigen,  
profilierten Querschnitt der Walzen erhält (s. beispielsweise DE 83 02  
421 U1). Um bei derartigen, im Wesentlichen zylindrischen  
30 Konditionierwalzen den Einwirkungsgrad auf das Erntegut zu  
verändern, wird üblicherweise die Relativedrehzahl beider  
Konditionierwalzen variiert, wozu im einfachsten Fall Riemenscheiben  
des gemeinsamen, vom Antrieb eines Nachbeschleunigers abgeleiteten  
Antriebsstranges (s. DE 10 2014 219 049 A1) einer oder beider  
35 Konditionierwalzen gegen Riemenscheiben mit anderem Durchmesser  
ausgetauscht werden. Zur Drehzahländerung bei laufendem Betrieb aus

der Kabine des Feldhäckslers heraus wurde vorgeschlagen, eine der  
Konditionierwalzen mit einem Hydraulikmotor anzutreiben (EP 1 156  
712 A1), oder beide Konditionierwalzen mit einem gemeinsamen  
Riemenantrieb anzutreiben und bei einer Konditionierwalze den  
5 mechanischen Antrieb mit einem zweiten, drehzahlveränderlichen  
Antrieb zu überlagern, der durch einen Hydraulikmotor bereitgestellt  
werden kann, um deren Drehzahl zu verstellen (DE 10 2013 110 636  
A1), oder beide Konditionierwalzen über je einen Riemenvariator  
drehzahlveränderlich anzutreiben (DE 10 2016 211 570 A1). Der  
10 Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung wird, neben einem evtl.  
Drehzahlunterschied, auch durch den Abstand zwischen den  
Konditionierwalzen und/oder deren Andruckkraft bestimmt und kann  
abhängig von der Erntegutfeuchte (EP 1 166 619 A1), der Schnittlänge  
(EP 2 361 495 A1) oder einem mittels einer Kamera erfassten Anteil  
15 nicht angeschlagener Körner (EP 2 232 978 A1) verstellt werden.

Nach alledem sind im Stand der Technik für alle mit dem  
Erntegut zusammenwirkenden Komponenten des Feldhäckslers  
drehzahlvariable Antriebe beschrieben worden. Bisher wurde die  
20 Drehzahl von Vorpresswalzen und Häckseltrommel an unterschiedliche  
Vorgaben angepasst, bei denen es sich um die Schnittlänge (DE 196 32  
977 A1, EP 1 609 349 A1) oder den Materialdurchsatz (EP 2 218 320 A2) handeln  
kann. Als weiterer, geregelter Parameter kann auch die Drehzahl des  
Verbrennungsmotor an den Durchsatz angepasst werden (EP 1 609 349 A1).

25 Die Drehzahlen zumindest einer der Walzen der  
Konditioniereinrichtung wird hingegen im Stand der Technik direkt an die Drehzahl der  
Häckseltrommel gekoppelt, da Häckseltrommel und Konditionierwalzen antriebsmäßig  
durch einen mechanischen Antriebsstrang verbunden sind und allenfalls die Drehzahl  
30 einer oder beider der Konditionierwalzen hydrostatisch oder per Riemenvariator  
verstellt wird, um den Bearbeitungsgrad des Ernteguts zu variieren. Die Drehzahlen der  
Konditionierwalzen hängen somit lediglich von der Drehzahl des Verbrennungsmotors  
und ggf. von einem gewünschten Bearbeitungsgrad des Ernteguts ab.

35 Die Drehzahl des Nachbeschleunigers ist im Stand der Technik  
ebenfalls direkt an die Drehzahl der Häckseltrommel gekoppelt, da sie antriebsmäßig

durch einen mechanischen Antriebsstrang verbunden sind, oder sie wird abhängig vom Überladeabstand variiert.

### Aufgabe

5

Falls demnach bei einem Feldhäcksler mit einer drehzahlveränderbaren Häckseltrommel die Drehzahl der Häckseltrommel abhängig von einem beliebigen Parameter, z.B. der Schnittlänge, geändert würde, bliebe bei einem gemäß des Standes der Technik ausgebildeten Feldhäcksler die Drehzahl der Konditioniereinrichtung konstant und würde jedenfalls nicht an die geänderte Drehzahl der Häckseltrommel angepasst, was den Nachteil hätte, dass das Erntegut nicht in allen Fällen optimal durch die Konditioniereinrichtung gefördert würde. Wenn beispielsweise die Schnittlänge verringert und dabei die Drehzahl der Häckseltrommel vergrößert würde, können sich bei gleichbleibender, an die ursprüngliche Schnittlänge optimal angepasster Drehzahl der Konditionierwalzen Gutstaus in der Konditioniereinrichtung ergeben. Analog kann die Konditioniereinrichtung unnötig schnell drehen, wenn die Schnittlänge vergrößert und dabei die Drehzahl der Häckseltrommel vermindert wird.

10

15

20

### Erfindung

25

Die vorliegende Erfindung wird durch die Patentansprüche definiert.

30

35

Ein Feldhäcksler ist mit einem tragenden Fahrgestell, einem Antriebsmotor, einem ersten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und einer Häckseltrommel, der ein veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist, einem zweiten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor und Vorpresswalzen eines stromauf der Häckseltrommel angeordneten Einzugskanals, der ein veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist, einer Steuereinrichtung, die mit einer Vorgabeeinrichtung zur Vorgabe einer gewünschten Schnittlänge verbunden und eingerichtet ist, die Übersetzungsverhältnisse des

ersten und zweiten Antriebsstrangs abhängig von der gewünschten  
Schnittlänge zu variieren, und einer Konditioniereinrichtung mit  
gegenseitig antreibbaren, stromab der Häckseltrommel angeordneten  
Konditionierwalzen, die durch einen dritten Antriebsstrang mit dem  
5 Antriebsmotor verbunden sind, ausgestattet. Der dritte Antriebsstrang  
weist ein durch die Steuereinrichtung veränderbares  
Übersetzungsverhältnis auf und die Steuereinrichtung ist betreibbar,  
das Übersetzungsverhältnis des dritten Antriebsstranges abhängig von  
der Drehzahl der Häckseltrommel zu steuern, um die Drehzahl beider  
10 Konditionierwalzen, die gleich oder zur Variation des  
Bearbeitungsgrades des Ernteguts unterschiedlich sein kann, daran  
anzupassen.

Mit anderen Worten wird vorgeschlagen, bei einem  
15 Feldhäcksler mit zur Schnittlängenvariation veränderbarer Drehzahl  
der Häckseltrommel die Drehzahl der Konditionierwalzen an die  
Drehzahl der Häckseltrommel anzupassen, um das eingangs erwähnte  
Problem zu vermeiden.

20 Die Steuereinrichtung kann betreibbar sein, die Drehzahl  
der Konditionierwalzen mit wachsender Drehzahl der Häckseltrommel  
anwachsen zu lassen.

Die Steuereinrichtung kann betreibbar sein, eine Eingabe  
25 hinsichtlich eines gewünschten und/oder sensierten Einwirkungsgrads  
der Konditioniereinrichtung zu erhalten und darauf basierend einen  
Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung durch Veränderung des  
Drehzahlunterschiedes der Konditionierwalzen und/oder eines  
Abstands und/oder einer Anpresskraft der Konditionierwalzen zu  
30 verändern.

Die Steuereinrichtung kann mit einer Einrichtung zur  
Erfassung des derzeitigen oder eines erwarteten Durchsatzes  
verbunden und betreibbar sein, die Vortriebsgeschwindigkeit des  
35 Feldhäckslers derart zu variieren, dass der Antriebsmotor in einem  
verbrauchsoptimierten oder leistungsoptimierten Betriebspunkt

arbeitet. Es besteht alternativ oder zusätzlich die Möglichkeit, dass die Steuereinrichtung basierend auf dem derzeitigen oder erwarteten Durchsatz die variablen Übersetzungen der jeweiligen Antriebsstränge so wählt, dass der Antriebsmotor in einem verbrauchsoptimierten oder leistungsoptimierten Betriebspunkt arbeitet, wie in EP 1 609 349 A1 im Detail beschrieben wird. Hierbei kann die Fahrgeschwindigkeit fest oder durch einen Bediener vorgegeben sein. Im Fall, dass bei bestimmten Bedingungen auf dem Feld, wie beispielsweise unebener Oberfläche, eine bestimmte Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann, sodass der Antriebsmotor nicht voll ausgelastet ist, besteht die Möglichkeit, den Arbeitspunkt des Antriebsmotors entsprechend anzupassen, d.h. die Drehzahl herabzusetzen. Dann würden die Übersetzungsverhältnisse der Antriebsstränge entsprechend angepasst, sodass die bisherigen Drehzahlen aufrechterhalten werden.

15

Die Steuereinrichtung kann betreibbar sein, die Übersetzungsverhältnisse des ersten, zweiten und dritten Antriebsstranges derart zu wählen, dass die Drehzahl der davon angetriebenen Komponenten hinreichend groß ist, um Verstopfungen zu vermeiden.

20

Der Antriebsmotor kann durch einen vierten Antriebsstrang mit einem durch die Steuereinrichtung veränderbaren Übersetzungsverhältnis mit einem Nachbeschleuniger verbunden und die Steuereinrichtung betreibbar sein, das Übersetzungsverhältnis des vierten Antriebsstranges in Abhängigkeit von der Überladeentfernung und/oder der Stellung eines Auswurfkrümmers zu kontrollieren.

25

Der erste, zweite und/oder dritte Antriebsstrang kann mechanisch, hydrostatisch oder elektrisch ausgeführt sein.

30

#### Ausführungsbeispiel

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

35

Fig. 1: eine schematische seitliche Ansicht eines Feldhäckslers,

Fig. 2: eine schematische Draufsicht auf das Antriebssystem des  
5 Feldhäckslers, und

Fig. 3: ein Flussdiagramm, nach dem die Steuereinrichtung des  
Feldhäckslers arbeitet.

10 In der Figur 1 ist selbstfahrender Feldhäcksler 10 in  
schematischer Seitenansicht dargestellt. Der Feldhäcksler 10 baut sich  
auf einem tragenden Fahrgestell 12 auf, welches von vorderen  
angetriebenen Rädern 14 und lenkbaren rückwärtigen Rädern 16  
getragen wird. Die Bedienung des Feldhäckslers 10 erfolgt von einer  
15 Fahrerkabine 18 aus, von der aus ein an einem Einzugsgehäuse 36  
lösbar befestigter Erntevorsatz 20 in Form eines Mähvorsatzes für die  
Maisernte einsehbar ist. Mittels des Erntevorsatzes 20 abgeschnittenes  
Erntegut, z. B. Mais oder dergleichen, wird an der Frontseite des  
Feldhäckslers 10 über einen im Einzugsgehäuse 36 angeordneten  
20 Einzugsförderer 36 mit Vorpresswalzen 30,32 einer Häckseltrommel  
22 zugeführt, die es im Zusammenwirken mit einer Gegenschneide 46  
in kleine Stücke häckseln und es einer Konditioniereinrichtung mit  
zusammenwirkenden Konditionierwalzen 28, 28' aufgibt, von der aus  
es zu einem Nachbeschleuniger 24 gelangt. Die Konditionierwalzen  
25 28, 28' können als zylindrische, in Umfangsrichtung verzahnte Walzen  
hergestellt oder in axialer Richtung wellenförmig gestaltet sein. Das  
Gut verlässt den Feldhäcksler 10 zu einem nebenher fahrenden  
Transportfahrzeug über einen um eine etwa vertikale Achse drehbaren  
und in der Neigung verstellbaren Auswurfkrümmer 26. Die Messer der  
30 Häckseltrommel 22 können bei Bedarf durch eine Schleifeinrichtung  
42 geschliffen werden. Im Folgenden beziehen sich Richtungsangaben,  
wie seitlich, unten und oben, auf die Vorwärtsbewegungsrichtung V  
des Feldhäckslers 10, die in der Figur 1 nach links verläuft.

35 Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das Antriebssystem  
der Erntemaschine 10. Im rückwärtigen Bereich der Erntemaschine 10

befindet sich ein Antriebsmotor 38 insbesondere in Form eines Verbrennungs- (Diesel-) Motors. Der Antriebsmotor 38 erstreckt sich in der Vorwärtsrichtung der Erntemaschine 10 und umfasst eine Kurbelwelle 40, die sich nach vorn aus dem Gehäuse des

5 Antriebsmotors 38 heraus erstreckt. Die Kurbelwelle 40 treibt einen elektrischen Generator 44 an, der über eine Steuereinrichtung 52 mit einem Elektromotor 48 zum Antrieb der Häckseltrommel 22, einem Elektromotor 50 zum Antrieb des Nachbeschleunigers 24, einem

10 Elektromotor 54 zum Antrieb der unteren Konditionierwalze 28, einem Elektromotor 56 zum Antrieb der oberen Konditionierwalze 28', einem Elektromotor 58 zum Antrieb der Räder 14, 16, einem Elektromotor 60 zum Antrieb der antreibbaren Komponenten des Erntevorsatzes 20 und einem Elektromotor 62 zum Antrieb der Vorpresswalzen 30, 32 über ein Schnittlängengetriebe 64 elektrisch verbunden ist. Die

15 Steuereinrichtung 52 ist somit in der Lage, die Drehzahlen aller Elektromotoren 48, 50, 54, 56, 58, 60 und 62 zu kontrollieren. Die Elektromotoren 48, 50, 54, 56 könnten innerhalb der jeweils von ihnen angetriebenen Komponenten 22, 24, 28, 28' angeordnet werden. Auch könnte jeder Vorpresswalze 30, 32 ein eigener Elektromotor 62

20 zugeordnet werden, der insbesondere innerhalb der Vorpresswalze 30, 32 angeordnet sein kann, oder die unteren Vorpresswalzen 32 und die oberen Vorpresswalzen 30 durch je einen, ihnen zugeordneten Elektromotor 62 angetrieben werden. Auch könnte jedem Rad 14, 16 ein eigener Elektromotor 58 zugeordnet sein. Der Antrieb des

25 Erntevorsatzes 20 könnte durch einen oder mehrere, direkt auf dem Erntevorsatz 20 positionierte Elektromotoren 60 erfolgen, die jeweils einer Schneid- oder Fördereinrichtung zugeordnet werden könnten. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, die Aufnahmeförderer und die Abgabeförderer des Erntevorsatzes mit unterschiedlichen

30 Geschwindigkeiten anzutreiben, wie in der EP 1 609 351 A1 beschrieben wird, deren Offenbarung durch Verweis mit in die vorliegenden Unterlagen aufgenommen wird.

Der elektrische Antrieb der Erntegut fördernden

35 Komponenten 30, 32, 22, 28, 28' und 24 des Feldhäckslers 10 hat einerseits den Vorteil, dass die bisher zu ihren Antrieb benötigten

Treibriemen entfallen, sodass ein größerer Anteil der verfügbaren Breite des Feldhäckslers 10 für die Komponenten 30, 32, 22, 28, 28' und 24 zur Verfügung steht, was den möglichen Durchsatz größer werden lässt, andererseits ermöglicht er es auch, die Drehzahlen der  
5 Komponenten 30, 32, 22, 28, 28' und 24 individuell durch die Steuereinrichtung 52 zu verstellen.

So bilden der Generator 44 und der Elektromotor 48 einen ersten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor 38 und der  
10 Häckseltrommel 22, der ein durch die Steuereinrichtung 52 veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist. Der Generator 44 und der Elektromotor 62 bilden einen zweiten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor 38 und den Vorpresswalzen 30, 32 des stromauf der Häckseltrommel 22 angeordneten Einzugsförderers 36, der ein  
15 durch die Steuereinrichtung 52 veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist. Der Generator 44 und die Elektromotoren 54, 56 bilden einen dritten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor 38 und den Konditionierwalzen 28, 28' der Konditioniereinrichtung, der ein durch die Steuereinrichtung 52 veränderbares Übersetzungsverhältnis  
20 aufweist. Der Generator 44 und der Elektromotor 50 bildet einen vierten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor 38 und dem Nachbeschleuniger 24, der ein durch die Steuereinrichtung 52 veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist. Auch das Übersetzungsverhältnis des Fahrantriebs (d.h. des durch den Generator  
25 44 und den Motor 58 gebildeten Antriebsstrangs der Räder 14, 16) ist durch die Steuereinrichtung 52 veränderlich.

Es sei noch angemerkt, dass die in der Figur 2 gezeigten, elektrischen Antriebsstränge teilweise oder insgesamt durch  
30 hydrostatische oder mechanische Antriebsstränge (letztere beispielsweise mit Riemenvariatoren ausgestattet) ersetzt oder ergänzt werden können.

Die Steuereinrichtung 52 ist weiterhin mit einer  
35 Motorsteuerung 66 verbunden und kann den Betriebspunkt des Antriebsmotors 38 auf einer Kennlinie vorgeben.

Die Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm, nach dem die Steuereinrichtung 52 des Feldhäckslers 10 der Figuren 1 und 2 arbeiten kann. Nach dem Start im Schritt 100 wird im Schritt 102 eine  
5 Eingabe des Bedieners abgefragt, mittels welcher er unter Verwendung einer Bedienerchnittstelle 98 auswählen kann, ob der Antriebsmotor 38 unter maximaler Leistung oder in einem lokalen Optimum aus Leistung und Kraftstoffverbrauch arbeiten soll. Im Schritt 104 wird die Motorsteuerung 66 entsprechend instruiert. Hierzu sei auf die  
10 Offenbarung der EP 2 223 588 A2 verwiesen, die durch Verweis mit in die vorliegenden Unterlagen aufgenommen wird.

Es folgen die Schritte 106 und 108, in denen ein Bediener mittels der Bedienerchnittstelle 98 eine gewünschte Schnittlänge und  
15 einen gewünschten Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung eingeben kann. Die Bedienereingaben der Schritte 106 und 108 könnten auch durch sensorisch erfasste Werte ersetzt oder ergänzt werden; so kann die Schnittlänge in an sich bekannter Weise von der mit einem Sensor erfassten Feuchtigkeit und/oder Kompressibilität des  
20 Ernteguts abhängen und der Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung von Ernteguteigenschaften, wie Feuchtigkeit und Anteil an Körnern abhängen.

Im Schritt 110 werden nunmehr die Drehzahlen der  
25 Häckseltrommel 22 und der Vorpresswalzen 30, 32 festgelegt. Das Verhältnis beider Drehzahlen wird durch die Schnittlänge bestimmt, wobei als weitere Größen der Durchmesser der Vorpresswalzen 30, 32 und die Anzahl der um den Umfang der Häckseltrommel verteilten Häckselmesser eingehen. Es bleibt hier noch zumindest ein  
30 Freiheitsgrad übrig, der es ermöglicht, die Drehzahl der Häckseltrommel 22 hinreichend hoch zu wählen, dass sie zumindest derart hoch liegt, dass durch zu geringe Drehzahlen der Häckseltrommel 22 bedingte Verstopfungen im Kanal zwischen der Häckseltrommel 22 und der Konditioniereinrichtung nicht zu  
35 befürchten sind, jedoch auch nicht wesentlich höher liegt, um Antriebsenergie einzusparen. Alternativ oder zusätzlich kann die

Drehzahl der Häckseltrommel 22 unter Wirkungsgradgesichtspunkten des ersten Antriebsstrangs optimiert werden. Liegt die Drehzahl der Häckseltrommel 22 fest, ist durch die Schnittlänge und die anderen, in diesem Absatz erwähnten Größen auch die Drehzahl der

5 Vorpresswalzen 30, 32 vorgegeben. Von letzterer kann, wie oben erwähnt, auch die Geschwindigkeit des Abgabeförderers des Erntevorsatzes 20 abhängen.

Es folgt der Schritt 112, in dem die Drehzahlen beider

10 Konditionierwalzen 28, 28' festgelegt werden. Hierbei wird der im Schritt 108 vorgegebene Einwirkungsgrad berücksichtigt, anhand welchem eine Drehzahldifferenz beider Konditionierwalzen 28, 28' bestimmt werden kann. Diese Drehzahldifferenz kann mittels eines geeigneten, den Anteil erschlossener und/oder nicht erschlossener

15 Körner im Erntegutstrom stromab der Konditioniereinrichtung erfassenden Sensors 68 (vgl. EP 2 232 978 A1) derart nachgeregelt werden, dass der gewünschte Einwirkungsgrad erreicht wird. Hier kann auch die Schnittlänge berücksichtigt werden, denn die längeres Erntegut benötigt auch eine größere Drehzahldifferenz der

20 Konditionierwalzen 28, 28' um den gewünschten Aufschluss der Körner zu erreichen. Die absoluten Drehzahlen der Konditionierwalzen 28, 28' kann analog zum Schritt 110 zumindest derart hoch gewählt werden, dass durch zu geringe Drehzahlen der Konditionierwalzen 28, 28' bedingte Verstopfungen im Kanal

25 zwischen der Konditioniereinrichtung und dem Nachbeschleuniger 24 nicht zu befürchten sind, jedoch auch nicht wesentlich höher liegt, um Antriebsenergie einzusparen. Auch hier kann alternativ oder zusätzlich die Drehzahl der Konditionierwalzen 28,28' unter Wirkungsgradgesichtspunkten des dritten Antriebsstrangs optimiert

30 werden.

Es folgt der Schritt 114, in dem die Vortriebsgeschwindigkeit des Feldhäckslers 10 durch die Steuereinrichtung 52 in der Weise festgelegt wird, dass der erreichte

35 Durchsatz derart groß ist, dass die vom Antriebsmotor 38 durch den Generator 44 abgenommene Leistung der im Schritt 102 vorgegebenen

Leistung entspricht. Hierbei kann auf an sich bekannte Vorgehensweisen zurückgegriffen werden, d.h. die Leistung des Generators 44 als Rückkopplungswert dienen und ggf. auch eine Kamera oder ein Laserscanner 70 zur Erfassung der Dichte des Ernteguts vor dem Feldhäcksler 10 genutzt werden.

Es folgt der Schritt 116, in dem die Steuereinrichtung 52 die Drehzahl des Nachbeschleunigers 24 festlegt. Hier kann auf an sich bekannte Vorgehensweisen zurückgegriffen werden, welche die Drehzahl des Nachbeschleunigers 24 abhängig vom Überladeabstand zu einem nebenher fahrenden Transportbehälter (s. EP 1 752 037 A1) oder von der Stellung des Auswurfkrümmers 26 festlegen (EP 2 223 588 A2), um beim Überladen nach Hinten während des Anschneidens eines Felds oder beim Befahren von Kurven sicherzustellen, dass die dem Erntegut verliehene Energie auch ausreicht, den Transportbehälter zu erreichen.

Im folgenden Schritt 118 wird schließlich überprüft, ob eine Änderung von Vorgaben zur Motorleistung, Schnittlänge oder zum Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung vorliegt, seien es neue Bedienereingaben (Schritt 102, 106 und 108) oder diese Vorgaben beeinflussende Sensorwerte. Ist das nicht der Fall, folgt wieder der Schritt 114 und anderenfalls der Schritt 102 bzw. 106.

Texte der Fig. 3

25            100 Start  
               102 Eingabe Motorbetriebsart  
               104 Anweisung an Motorsteuerung  
               106 Eingabe Schnittlänge  
               108 Eingabe Einwirkungsgrad Konditioniereinrichtung  
 30            110 Drehzahl 22+30,32 festl.  
               112 Drehzahl 28, 28' festl.  
               114 Vortriebsgeschw. festl.  
               116 Drehzahl 24 festl.  
               118 Änderg.? (j -> 102 oder 106; n -> 114)

35

## PATENTANSPRÜCHE

1. Feldhäcksler (10) mit:  
einem tragenden Fahrgestell (12),  
5 einem Antriebsmotor (38),  
einem ersten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor (38) und  
einer Häckseltrommel (22), der ein veränderbares  
Übersetzungsverhältnis aufweist,  
einem zweiten Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor (38) und  
10 Vorpresswalzen (30, 32) eines stromauf der Häckseltrommel (22)  
angeordneten Einzugsförderers (36), der ein veränderbares  
Übersetzungsverhältnis aufweist,  
einer Steuereinrichtung (52), die mit einer Vorgabeeinrichtung (98)  
zur Vorgabe einer gewünschten Schnittlänge verbunden und  
15 eingerichtet ist, die Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten  
Antriebsstrangs abhängig von der gewünschten Schnittlänge zu  
variieren, und  
einer Konditioniereinrichtung mit gegensinnig antreibbaren, stromab  
der Häckseltrommel (22) angeordneten Konditionierwalzen (28, 28') ,  
20 die durch einen dritten Antriebsstrang mit dem Antriebsmotor (38)  
verbunden sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Antriebsstrang ein durch die  
Steuereinrichtung (52) veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist,  
und dass die Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, das  
25 Übersetzungsverhältnis des dritten Antriebsstranges abhängig von der  
Drehzahl der Häckseltrommel (22) zu steuern.

2. Feldhäcksler (10) nach Anspruch 1, wobei die  
Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, die Drehzahl der  
30 Konditionierwalzen (28, 28') mit wachsender Drehzahl der  
Häckseltrommel (22) anwachsen zu lassen.

3. Feldhäcksler (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die  
Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, eine Eingabe hinsichtlich eines  
35 gewünschten und/oder sensierten Einwirkungsgrads der  
Konditioniereinrichtung zu erhalten und darauf basierend einen

Einwirkungsgrad der Konditioniereinrichtung durch Veränderung des Drehzahlunterschiedes der Konditionierwalzen (28, 28') und/oder eines Abstands und/oder einer Anpresskraft der Konditionierwalzen (28.28') zu verändern.

5

4. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Steuereinrichtung (52) mit einer Einrichtung (70) zur Erfassung des derzeitigen oder eines erwarteten Durchsatzes verbunden und betreibbar ist, die Vortriebsgeschwindigkeit des Feldhäckslers (10) und/oder die Übersetzungsverhältnisse des ersten bis dritten Antriebsstranges derart zu variieren, dass der Antriebsmotor (38) in einem verbrauchsoptimierten oder leistungsoptimierten Betriebspunkt arbeitet.

15

5. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, die Übersetzungsverhältnisse des ersten, zweiten und dritten Antriebsstranges derart zu wählen, dass die Drehzahl der davon angetriebenen Komponenten hinreichend groß ist, um Verstopfungen zu vermeiden.

20

6. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Antriebsmotor (38) durch einen vierten Antriebsstrang mit einem durch die Steuereinrichtung (52) veränderbaren Übersetzungsverhältnis mit einem Nachbeschleuniger (24) verbunden und die Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, das Übersetzungsverhältnis des vierten Antriebsstranges in Abhängigkeit von der Überladeentfernung und/oder der Stellung eines Auswurfkrümmers (26) zu kontrollieren.

30

7. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der erste, zweite und/oder dritte Antriebsstrang mechanisch, hydrostatisch oder elektrisch ausgeführt ist.

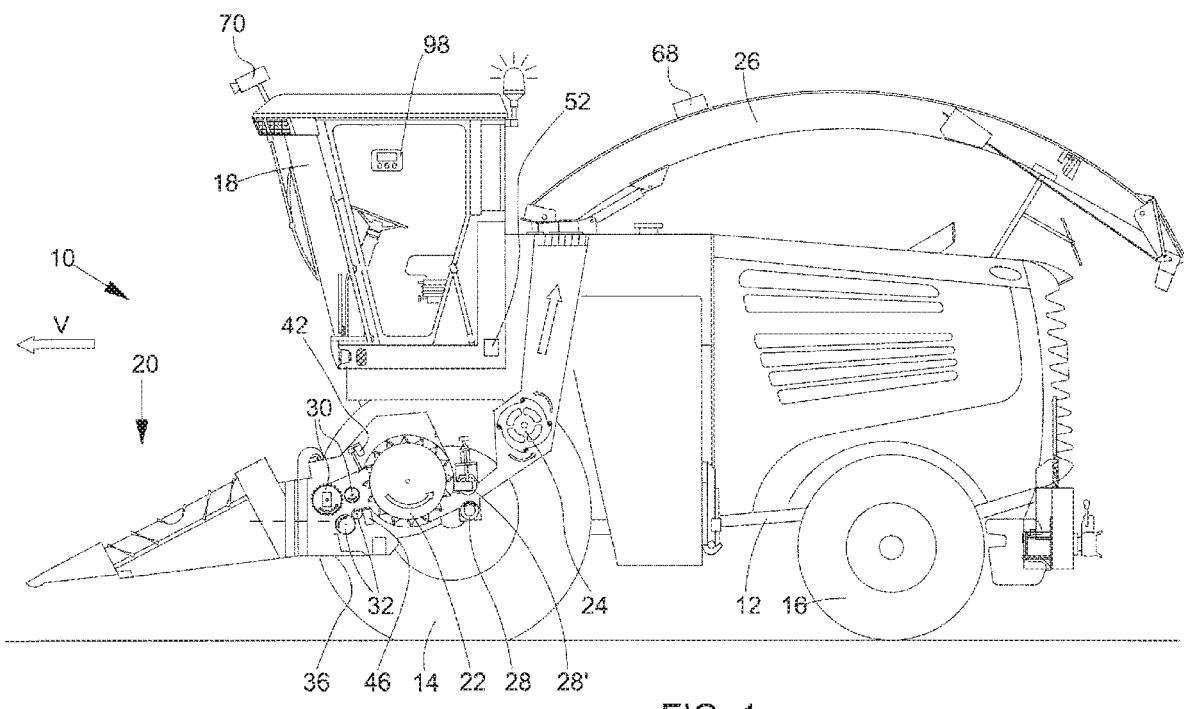


FIG. 1

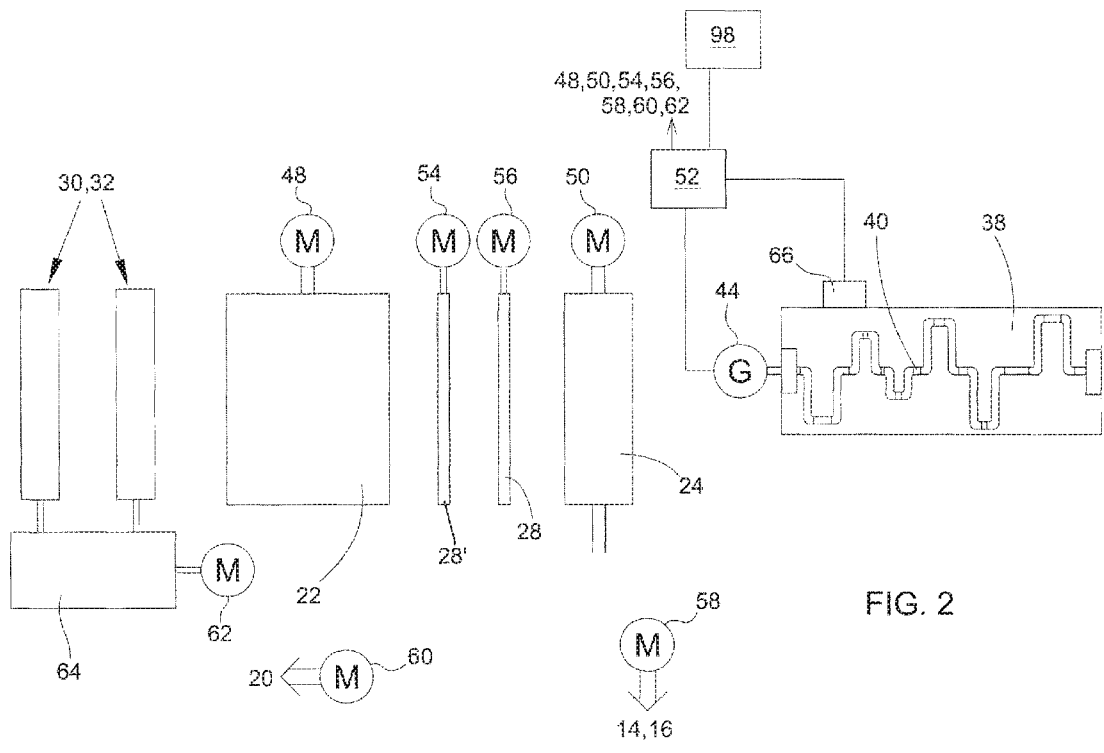


FIG. 2

17



FIG. 3



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

B0 11862  
 BE 201900022

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2016 211570 A1 (DEERE & CO [US]) 28. Dezember 2017 (2017-12-28) * Absätze [0017] - [0028]; Abbildungen 1-4 *	1-7	INV. A01F29/14
A	----- US 2006/090444 A1 (AMEYE DANNY R [BE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Absätze [0051] - [0057], [0061]; Abbildungen 1-2 *	1-7	
A	----- EP 1 156 712 B1 (CNH BELGIUM NV [BE]) 30. November 2005 (2005-11-30) * Absätze [0015] - [0052]; Abbildungen 1,7-8 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A01F A01D
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
27. August 2019		Lang, Denis	
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	

1

EOB FORM 02.83 (P04C49)

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

B0 11862  
BE 201900022

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.

27-08-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016211570 A1	28-12-2017	BE 1024973 A1 DE 102016211570 A1	29-08-2018 28-12-2017
-----			
US 2006090444 A1	04-05-2006	EP 1357785 A1 US 2004060271 A1 US 2006090444 A1 WO 02056672 A1	05-11-2003 01-04-2004 04-05-2006 25-07-2002
-----			
EP 1156712 B1	30-11-2005	AT 311096 T DE 60024412 T2 EP 1156712 A1 US 6425232 B1 WO 0147342 A1	15-12-2005 18-05-2006 28-11-2001 30-07-2002 05-07-2001
-----			



## SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO11862	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13.03.2019	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06.04.2018	Anmeldung Nr. BE201900022
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. A01F29/14			
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 Lang, Denis
--	-----------------------

## SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.  
BE201900022

---

### 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 1-7 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 1-7 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-7 Nein: Ansprüche:

## 2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

---

**Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung**

---

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

PUNKT V:

Zum unabhängigen Anspruch 1:

Keine der Druckschriften zeigt, dass der dritte Antriebstrang der die Konditionierwalzen antreibt durch die Steuereinrichtung (52) ein veränderbares Übersetzungsverhältnis aufweist, und dass die Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, das Übersetzungsverhältnis des dritten Antriebsstranges abhängig von der Drehzahl der Häckseltrommel (22) angetrieben durch den ersten Antriebstrang zu steuern.

Dadurch kann die Arbeit der Konditioniereinrichtung an die der Häckseltrommel angepasst werden.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zu den abhängigen Ansprüchen 2-7:

Die Ansprüche 2-7 sind abhängige Ansprüche und erfüllen ebenfalls die Anforderung der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit.

PUNKT VII:

Der unabhängige Anspruch 1 ist in der zweiteiligen Form abgefasst. Der Anmelder sollte klarstellen welche der zitierten Druckschriften die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale des Oberbegriffes zeigen.