

(12) BELGISCHER PATENTANTRAG

- (41) Veröffentlichungsdatum : 01/12/2022
(21) Antragsnummer : BE2022/0015
(22) Anmeldetag : 23/02/2022
(62) Teilantrag des früheren Antrags :
(62) Anmeldetag des früheren Antrags :
(51) Internationale Klassifikation : A01D 43/08, A01D 43/10
(30) Prioritätsangaben :

28/05/2021 DE 10 2021 113 838.8

- (71) Anmelder :

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

- (72) Erfinder :

BOHRER Stefan
68163 MANNHEIM
Deutschland

(54) Feldhäcksler mit vorausschauender Ansteuerung des Bearbeitungsgrads eines Körnerprozessors

(57) Ein Feldhäcksler (10) ist mit einem Erntevorsatz (20) zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer Häckseinrichtung (22), einem Körnerprozessor (34) und einer Steuereinrichtung (52) versehen, welche mit einem Aktor (44) zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors (34) verbunden ist. Die Steuereinrichtung (52) ist konfiguriert, die Signale von einem stromauf des Körnerprozessors (34) mit dem Erntegut zusammenwirkenden Sensor (38, 52) zu erhalten und/oder ortsspezifisch aus einer abgespeicherten Karte zu entnehmen und den Aktor (44) zu kommandieren, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors (34) vorausschauend basierend auf den Signalen an das jeweils bearbeitete Erntegut anzupassen.

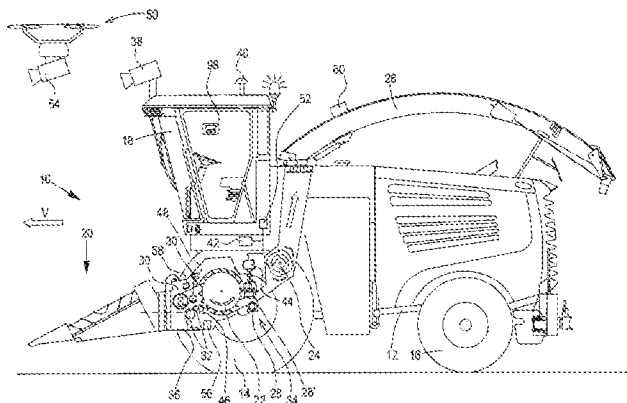


FIG. 1

Feldhäcksler mit vorausschauender Ansteuerung des Bearbeitungsgrads eines Körnerprozessors

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Feldhäcksler mit einem Erntevorsatz zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer
5 Häckseleinrichtung zum Häckseln von geerntetem Erntegut, einem Körnerprozessor zur Nachbearbeitung des gehäckselten Ernteguts und einer Steuereinrichtung, welche mit einem Aktor zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors verbunden und konfiguriert ist, den Aktor basierend auf der Steuereinrichtung zugeführten
10 Signalen hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts und eines abgespeicherten Zusammenhangs zwischen dem Signal und einem zugehörigen Einstellwert des Aktors im Sinne einer Anpassung des Bearbeitungsgrades an die Eigenschaft des Ernteguts anzusteuern.

15 Stand der Technik

Feldhäcksler dienen in der Landwirtschaft dazu, stängelartiges Erntegut von einem Feld aufzunehmen, es zu zerkleinern und auf ein Transportfahrzeug zu überladen. Das
20 gehäckselte Erntegut dient üblicherweise als Futter für Vieh oder zur Biogaserzeugung.

Eine typische Art von Erntegut, die mit einem Feldhäcksler geerntet wird, ist Mais. Entweder werden die ganzen
25 Pflanzen mittels eines Maismähvorsatzes oder nur die Fruchtstände mittels eines Pflückers geerntet. Die Maiskörner sind jedoch im intakten Zustand, d.h. mit der sie umgebenden, gelb- oder orangefarbenen Hülle, für Tiere oder Bakterien der Biogasanlagen fast nicht verdaubar. Man verwendet daher so genannte Körnerprozessoren,

die zwei oder mehr Walzen umfassen, zwischen denen der gehäckselte Erntegutstrom hindurchgeführt wird, um die Körner aufzuschließen oder zu zerkleinern und somit das Innere der Körner (Endosperm) zur besseren Verdaubarkeit freizulegen.

5

Der Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors, d.h. der Druck, mit denen die Walzen gegeneinander vorgespannt sind und/oder der Abstand der Walzen und/oder deren Drehzahldifferenz und/oder ihre Absolutdrehzahl, bestimmt einerseits den Anteil
10 aufgeschlossener oder zerkleinerter Körner, andererseits aber auch den Energiebedarf des Körnerprozessors. Da beide Größen jedoch gegenläufig sind, wird angestrebt, einen günstigen Betriebspunkt des Körnerprozessors zu finden, in dem einerseits ein angemessener Anteil der Körner aufgeschlossen wird und andererseits der Energiebedarf
15 nicht zu groß ist.

Ein (rückkopplungsbasierter, „closed loop“) Ansatz zur Festlegung des Bearbeitungsgrads des Körnerprozessors sieht vor, den Anteil der aufgeschlossenen Körner sensorisch zu erfassen, um dem
20 Bediener des Feldhäckslers und/oder einer Automatik zur selbsttätigen Einstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors einen Rückkopplungswert zu bieten, ob der aktuelle Bearbeitungsgrad zu klein, zu groß oder angemessen ist. Hierfür wurde im Stand der Technik die Verwendung von Kameras, die mit dem durch den
25 Körnerprozessor bearbeiteten Erntegutstrom zusammenwirken und Bildverarbeitungssystemen vorgeschlagen, die den Anteil ganzer und/oder angeschlagener Körner bestimmen (EP 2 232 978 A1, EP 2 452 550 A1, EP 2 982 232 A2, EP 3 646 703 A1), oder es wird ein Nahinfrarotspektrometer verwendet, das im Erntegut enthaltene Stärke
30 erkennt, die auf den Anteil aufgeschlossener Körner hinweist (DE 10 2018 213 215 A1, EP 3 366 101 A1).

Ein anderer (ohne Rückkopplung arbeitender, „open loop“) Ansatz zur Festlegung des Bearbeitungsgrads des
35 Körnerprozessors sieht vor, eine Eigenschaft des Ernteguts zu erfassen und anhand bekannter Zusammenhänge zwischen Eigenschaft und

Bearbeitungsgrad einen geeigneten Bearbeitungsgrades festzulegen. Im Stand der Technik wurden hierzu eine Erkennung des Gehalts des Häckselguts an Körnern anhand des Nährstoffgehaltes mittels eines Nahinfrarotspektrometers und einer Messung der Schnittlänge
5 und/oder der Feuchtigkeit des Ernteguts oder der Durchsatzmenge vorgeschlagen (DE 100 30 505 A1, DE 10 2007 018 885 A1, EP 2 361 495 A1, EP 3 542 610 A1).

Bei einer Messung der aufgeschlossenen Körner ergibt
10 sich der Nachteil, dass diese erst nach der Bearbeitung des Ernteguts im Körnerprozessor erfasst wird, was zur Folge hat, dass eventuelle Änderungen der Eigenschaften des Ernteguts erst verspätet erfasst werden, nämlich nach dem Durchlauf durch den Körnerprozessor und diesen Änderungen somit nur mit Verzögerung Rechnung getragen
15 werden kann, was dazu führt, dass gewisse Erntegutmengen mit nicht zu den Ernteguteigenschaften passendem Bearbeitungsgrad den Feldhäcksler verlassen. Dieser Nachteil tritt auch bei einer Messung der Ernteguteigenschaften auf, die im Stand der Technik an Bord der Erntemaschine erfolgt, was angesichts der relativ hohen
20 Fördergeschwindigkeit des Ernteguts im Feldhäcksler und der Reaktionszeiten der Sensoren, Steuerung und Aktoren für die Verstellung des Bearbeitungsgrades auch zu dem besagten Problem führt, auch wenn die Messung in einigen Fällen stromauf des Körnerprozessors erfolgt.

25
Im Stand der Technik sind zwar schon Steuereinrichtungen zur Verstellung von Arbeitsparametern von Erntemaschinen und auch Feldhäckslern beschrieben worden, die mit vorausschauenden Daten hinsichtlich von Ernteguteigenschaften
30 beaufschlagt werden, welche z.B. aus einer elektronischen Karte entnommen werden, in welcher die Eigenschaften ortsspezifisch eingetragen sind, oder anhand der Signale einer an der Erntemaschine oder einer Drohne befestigten, auf das Feld blickenden Kamera erzeugt werden, jedoch dienen diese bisher nur zu anderen Zwecken
35 (DE 10 2018 213 215 A1 mit Vorauserkennung homogener Bestände zur Variation des Bearbeitungsgrads mit dem Ziel, die Auswirkung auf

das Signal des Sensors zur Erkennung aufgeschlossener Körner zu erkennen; DE 10 2018 104 288 A1 zur Anpassung des Abstands des Häckselbodens von der Häckseltrommel zur Anpassung an den Durchsatz; DE 10 2014 010 211 A1 und DE 10 2010 038 661 A1 zur
5 Anpassung der Häcksellänge an den Durchsatz; DE 10 2004 039 462 A1, DE 10 2004 056 233 A1, DE 10 2009 028 175 A1 und DE 10 2016 111 665 A1 zur Anpassung der Motorleistung an den Durchsatz; EP 2 517 549 A1 und US 2019/0261560 A1 zur Anpassung der Vortriebsgeschwindigkeit und der Förder- und Bearbeitungsprozesse
10 in der Erntemaschine an den zu erwartenden Durchsatz).

Aufgabe

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird darin
15 gesehen, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Feldhäcksler bereitzustellen, welcher die erwähnten Nachteile nicht oder in einem verminderten Maß aufweist.

Lösung

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen Merkmale aufgeführt sind, die die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickeln.

25

Ein Feldhäcksler ist mit einem Erntevorsatz zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer Häckseleinrichtung zum Häckseln von geerntetem Erntegut, einem Körnerprozessor zur Nachbearbeitung des gehäckselten Ernteguts und einer Steuereinrichtung ausgestattet,
30 welche mit einem Aktor zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors verbunden und konfiguriert ist, den Aktor basierend auf der Steuereinrichtung zugeführten Signalen hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts und eines abgespeicherten Zusammenhangs zwischen dem Signal und einem zugehörigen Einstellwert des Aktors
35 im Sinne einer Anpassung des Bearbeitungsgrades an die Eigenschaft des Ernteguts anzusteuern, indem sie die Signale von einem stromauf

des Körnerprozessors mit dem Erntegut zusammenwirkenden Sensor erhält und/oder ortsspezifisch aus einer abgespeicherten Karte entnimmt und den Aktor kommandiert, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors vorausschauend basierend auf den Signalen an das
5 jeweils bearbeitete Erntegut anzupassen.

Ein wichtiger Parameter bei der Ernte von Futtermais mit einem Feldhäcksler ist der Anteil der im Häckselprozess zerbrochenen oder angebrochenen Maiskörner im Verhältnis zur Gesamtzahl der pro
10 Zeiteinheit durch die Maschine beförderten Körner. Der Aufbruch der Körner ist notwendig, um die im Korn enthaltene Stärke dem Verdauungsprozess des Nutztieres zugänglich zu machen. Intakte Körner verlassen den Verdauungstrakt in der Regel unverdaut und werden nicht verwertet. Der Aufbruch der Körner erfolgt im
15 Feldhäcksler im Körnerprozessor, in dem das gesamte Häckselgut durch einen Prozessspalt von mit einer verstellbaren Breite (typischerweise wenige Millimeter) geführt wird. Die Spaltbreite oder auch die Differenzdrehzahl der beiden Aufbereitungswalzen ist der zu optimierende Parameter zur Herstellung eines gewünschten
20 Bearbeitungsgrades des Ernteguts. Wird die Breite des Spaltes im Vergleich zur Idealeinstellung zu groß oder die Geschwindigkeitsdifferenz der Walzen gewählt zu klein gewählt, sinkt der Anteil der zerbrochenen Körner im Häckselgut. Wird andererseits die Spaltbreite sehr eng gewählt, steigt der Anteil der zerbrochenen
25 Körner, aber auch der Kraftstoffverbrauch des Feldhäckslers. Der hier diskutierte Ansatz zur optimalen Einstellung des Bearbeitungsgrades beruht auf einer Vorhersage der Eigenschaften der eintretenden Biomasse in den Feldhäcksler, so dass auch bei hohen Förder- und Fahrgeschwindigkeiten ausreichend Zeit verbleibt, die
30 Einstellparameter so einzurichten, dass z.B. Inhaltsstoffe der Silage, Aufbereitungsgrad des Futters, Maschinendurchsatz und Maschineneffizienz optimiert werden. Für diese Vorhersage können unterschiedliche Sensoren und Vorgehensweisen zum Einsatz kommen.

35 Bei der vorgeschlagenen Vorgehensweise werden die Maschinenparameter nicht basierend auf dem gerade im Feldhäcksler

bearbeiteten Erntegut oder sogar basierend auf dem schon im Körnerprozessor bearbeiteten Erntegut und somit in manchen Fällen zu spät eingestellt und optimiert, sondern mit geeigneten Sensoren und Vorgehensweisen vorausschauend angepasst. Hierzu können

5 Kamerasysteme zum Beispiel am Feldhäcksler zum Einsatz kommen, welche u.a. Bestandshöhe und Bestandslücken erfassen können. Basierend auf Fahrgeschwindigkeit und Erntevorsatzbreite kann dann die Biomasse vor Eintritt in den Feldhäcksler bestimmt werden. Neben den am Feldhäcksler befindlichen Kamerasystemen zur

10 vorausschauenden Bestandserfassung und/oder zusätzlich dazu können zur Bestimmung der Biomasse sowie des Abreifegrades der Erntefrucht Ertragskarten vergangener Ernten hinzugezogen werden. Ferner sind drohnengeführte oder an Satelliten oder Flugzeugen angebrachte Kamerasysteme denkbar, welche nicht nur im sichtbaren

15 Wellenlängenbereich Bilddaten und Informationen zur Bestandsdichte liefern, sondern auch aktuelle Vegetationsdaten im Nahinfrarotbereich liefern. Aus diesen Vegetationsdaten (z.B. einem NDV-Index) können u.a. Informationen zum Abreifegrad (Feuchte, Nährstoffgehalte) abgeleitet werden, welche zusammen mit den vorausschauenden

20 Bestandsinformationen der maschinengeführten Kameras (oder alternativ dazu) und/oder mit ggf. verfügbaren Ertragskarten die Datengrundlagen für eine optimale Einstellung der Aufbereitungswalzen liefern.

25 Auf diese Weise vermeidet man die eingangs erwähnten Nachteile des Standes der Technik.

Der Aktor kann eingerichtet sein, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors durch Ändern des Drucks, mit dem zwei Walzen

30 des Körnerprozessors gegeneinander vorgespannt sind und/oder des Abstands der Walzen und/oder deren Drehzahldifferenz und/oder ihrer Absolutdrehzahl zu variieren.

Der Sensor kann optisch arbeiten und eine (monokulare

35 oder stereoskopische oder laufzeitbasierte) Kamera und/oder einen abtastenden oder abbildenden Radarsensor oder einen abtastenden oder

abbildenden Laser in einem beliebigen Wellenlängenbereich umfassen. Der Sensor kann am Feldhäcksler oder an einem separaten Fahrzeug, insbesondere einer Drohne oder einem auf dem Boden fahrenden Roboter, angebracht sein.

5

In der abgespeicherten Karte können sensorisch erfasste Daten hinsichtlich des abzurerntenden Ernteguts und/oder in einem vorherigen Erntevorgang geernteten Ernteguts eingetragen sein.

10

Die Signale können eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften des Ernteguts betreffen: Bestandsdichte, Feuchtigkeit, Reifegrad, Körneranteil, mechanische Eigenschaften.

15

Es kann eine Bedienerschnittstelle vorgesehen sein, mittels welcher ein Bearbeitungsmaß des Körnerprozessors vorgebar ist, wobei die Steuereinrichtung konfiguriert ist, den Aktor zusätzlich basierend auf dem vorgegebenen Bearbeitungsmaß zu kontrollieren.

20

Die Steuereinrichtung kann betreibbar sein, basierend auf den Signalen zusätzlich die Vortriebsgeschwindigkeit des Feldhäckslers und/oder die Schnittlänge des Ernteguts und/oder die Höhe eines Erntevorsatzes über dem Boden und/oder eine Einrichtung zur Siliermittelzugabe selbsttätig zu kontrollieren. Der Sensor oder die Karte dient somit auch einem weiteren Zweck, um weitere Arbeitsparameter des Feldhäckslers als den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors (vorausschauend) an eine oder mehrere Eigenschaften des Ernteguts anzupassen. Die Vortriebsgeschwindigkeit kann an den zu erwartenden Durchsatz angepasst werden, die Schnittlänge an für die weitere Verwendung des Ernteguts bedeutsame Eigenschaften des Ernteguts (wie Verdichtbarkeit im Silo oder Verdaubarkeit des Futters durch Tiere), die Höhe des Erntevorsatzes derart angepasst werden, dass man einen gewünschten Protein- oder Energiegehalt des Futters erhält, und die Siliermittelzugabe an den Durchsatz.

35

Die Steuereinrichtung kann mit einem lokalen Sensor des Feldhäckslers verbunden sein, welcher konfiguriert ist, Signale hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts im Feldhäckslers zu erfassen und die Steuereinrichtung anhand der Signale des lokalen Sensors die Signale des vorausschauenden Sensors) und/oder der Karte in absolute Werte umrechnen oder kalibrieren oder einen Zusammenhang zwischen den beiden Signalen erlernen und den Aktor basierend auf dem erlernten Zusammenhang anzusteuern.

10 Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

15 Die einzige Figur 1 zeigt einen Feldhäckslers mit einem Körnerprozessor und einer erfindungsgemäßen, vorausschauenden Ansteuerung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors.

In der Figur 1 ist ein selbstfahrender Feldhäckslers 10 in schematischer Seitenansicht dargestellt. Der Feldhäckslers 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 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, körnerhaltiges Erntegut, z. B. Mais oder dergleichen, wird an der Frontseite des Feldhäckslers 10 über einen im Einzugsgehäuse 36 angeordneten Einzugsförderer mit Vorpresswalzen 30, 32 einer Häckseltrommel 22 zugeführt, die es im Zusammenwirken mit einer Gegenschneide 46 in kleine Stücke häckseln und es einem Körnerprozessor 34 mit zusammenwirkenden Walzen 28, 28' aufgibt, von der aus es zu einem Nachbeschleuniger 24 gelangt. Die Walzen können als zylindrische, in Umfangsrichtung verzahnte Walzen hergestellt oder in axialer Richtung wellenförmig gestaltet oder auf beliebige andere Weise geformt sein. Das Gut verlässt den

Feldhäcksler 10 im Erntebetrieb zu einem nebenher fahrenden Transportfahrzeug über einen um eine etwa vertikale Achse drehbaren und in der Neigung verstellbaren Auswurfkrümmer 26. Die Messer der Häckseltrommel 22 können bei Bedarf durch eine Schleifeinrichtung 48 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.

Eine Steuereinrichtung 52 ist mit einem elektrischen oder hydraulischen Aktor 44 zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors 28 verbunden. Der Aktor 44 kann die Größe des Spalts zwischen den Walzen 28, 28' verstellen (wozu auf die Offenbarung der EP 2 098 110 A2 und der EP 1 600 049 A1 verwiesen sei) und/oder ihre Andruckkraft (vgl. DE 100 30 505 A1) und/oder einen Drehzahlunterschied zwischen den Walzen 28, 28' und/oder die absolute Drehzahl der Walzen 28, 28' (zu beiden vgl. DE 10 2018 205 221 A1, WO 2001/047342 A1, DE 10 2013 110 636 A1, DE 10 2016 211 570 A1, DE 10 2019 123 947 A1) des Körnerprozessors 34 variieren.

Die Steuereinrichtung 52 ist zudem mit einer Bedienerchnittstelle 98 mit einer Anzeige und einer Eingabeeinrichtung sowie mit einer Positionsbestimmungseinrichtung 40 zum Empfang von Signalen eines globalen Satellitennavigationssystems (GNSS, wie GPS, Galileo, Glonass o.ä.), einem Speicher 42 und einem ersten vorausschauenden Sensor 38 sowie einem zweiten vorausschauenden Sensor 54 verbunden, welcher an einem Fluggerät bzw. einer Drohne 50 (vgl. DE 10 2010 038 661 A1) montiert ist.

Die Sensoren 38, 54 sind hier als Kamera mit Bildverarbeitungssystem ausgeführt. Die Kameras sind auf das Feld vor dem Feldhäcksler 10 (oder seitlich daneben, s. DE 10 2014 208 068 A1) ausgerichtet und ermitteln während des Erntebetriebs bestimmte Eigenschaften des Ernteguts anhand der aufgenommenen Bilder. Hierzu kann die Drohne 50 in einer geeigneten Position vor

dem Feldhäcksler 10 fliegen. Bei diesen Eigenschaften kann es sich beispielsweise um die Bestandsdichte des Ernteguts (Masse oder Volumen je Flächeneinheit), um die Feuchtigkeit des Ernteguts, um dessen Körneranteil, um dessen Reifegrad und/oder mechanische

5 Eigenschaften handeln, wie beispielsweise Durchmesser oder Festigkeit des Stängels. Bei einer möglichen anderen Ausführungsform könnte die Kamera durch einen Laser- oder Radarsensor ersetzt oder ergänzt werden.

10 Im Speicher 42 sind vor dem Erntevorgang ermittelte Eigenschaften des auf dem Feld stehenden Ernteguts ortsspezifisch referenziert in einer Karte eingetragen. Hierbei kann es sich um die eine oder mehrere der im vorherigen Absatz erwähnten Eigenschaften handeln, die bei einem vorhergehenden Erntevorgang ermittelt wurden

15 oder bei einem vor der Ernte durchgeführten Messvorgang sensorisch bestimmt wurden, z.B. durch Abfliegen des Felds mit dem Fluggerät 50, wie in der DE 10 2010 038 661 A1 beschrieben. In die Karte könnten auch von einem Satelliten aus während des Wachstums der Pflanzen ermittelte Vegetationsdaten, z.B. der NDVI eingetragen sein

20 (s. DE 10 2020 204 363 A1). Zeitlich dem Erntevorgang vorausgehend aufgenommene Daten können ggf. unter Verwendung eines Wachstumsmodells in die beim Erntevorgang geltenden Daten umgerechnet werden können.

25 Die Steuereinrichtung 52 ist nach alledem konfiguriert, den Aktor 44 selbsttätig anzusteuern, um den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors 34 an das jeweils dort verarbeitete Erntegut optimal anzupassen. Anhand der Sensoren 38 und/oder 54 und/oder der Karte im Speicher 42 liegen der Steuereinrichtung 52 Signale hinsichtlich

30 der Eigenschaften des Ernteguts vor, die unter Verwendung bekannter Zusammenhänge (die beispielsweise empirisch ermittelt werden können) und optional basierend auf einem mittels der Bedienerchnittstelle 98 eingegebenen Bearbeitungsmaß des Ernteguts (z.B. einem gewünschten sogenannten „Processing Score“), der

35 beispielsweise angeben kann, welcher Anteil der Körner angeschlagen werden soll, zur Berechnung von Einstellwerten des Aktors 44

herangezogen werden. Da die besagten Signale schon rechtzeitig bereitstehen, bevor das einem bestimmten Signal zuordenbare Erntegut den Körnerprozessor 34 erreicht, erfolgt im Falle einer Änderung des der Steuereinrichtung 52 vorliegenden Signals eine derart rechtzeitige
5 Ansteuerung des Aktors 34, dass der Körnerprozessor 34 eine geänderte Einstellung des Bearbeitungsgrades genau dann durchgeführt hat, wenn das die geänderten Eigenschaften aufweisende Erntegut den Körnerprozessor 34 erreicht. Hierdurch vermeidet man einerseits, dass Erntegut in einem ungenügenden Grade bearbeitet
10 wird, z.B. wenn der Durchsatz absinkt und andererseits auch eine übermäßige Bearbeitung, z.B. bei steigendem Durchsatz, oder gar eine Verstopfung des Körnerprozessors 34.

In an sich bekannter Weise können die von den Sensoren
15 38 und/oder 54 und/oder aus dem Speicher 42 entnommenen Signale zur selbsttätigen und vorausschauenden Steuerung anderer Betriebsparameter des Feldhäckslers 10 dienen, z.B. zur Kontrolle der Vortriebsgeschwindigkeit, der Schnittlänge, der Drehzahl des Nachbeschleunigers 24 und/oder einer Siliermittelzugabeeinrichtung
20 56.

Schließlich sei noch angemerkt, dass in manchen Fällen die relative Genauigkeit der Signale der Sensoren 38, 54 und/oder der Karte im Speicher 42 größer als ihre absolute Genauigkeit sein kann.
25 Mit anderen Worten reagieren diese Signale relativ gut auf Änderungen, während ihre absoluten Werte weniger genau sind. Um dieses Problem zu vermeiden, kann man auf lokale Sensoren 58, 60 auf dem Feldhäckslers 10 zurückgreifen, die mit dem dort vorhandenen Erntegutstrom zusammenwirken und relativ genaue, absolute Werte
30 liefern. So kann beispielsweise ein Durchsatzsensor 58 die Position der oberen Vorpresswalzen 30 erfassen und zur Umrechnung von relativen Signalen der Sensoren 38, 54 und/oder der Karte in absolute Durchsatzwerte dienen, die zur durchsatzbasierten Ansteuerung des Aktors 44 dienen (vgl. hierzu beispielsweise die DE 10 2013 209 197
35 A1). Alternativ oder zusätzlich kann ein üblicher Körneraufbereitungssensor 60 (vgl. hierzu den eingangs zur „closed

loop“-Variante genannten Stand der Technik) zur Erkennung des
Anteils der aufgeschlossenen Körner stromab des Körnerprozessors 34
mit dem Erntegut zusammenwirken und die Steuereinrichtung 52 in
selbstlernender Weise (z.B. als neuronales Netzwerk) anhand der
5 gemessenen Aufbereitung der Körner einerseits und der zugehörigen
Signale die Zusammenhänge zwischen den Signalen des Sensors 38
und/oder 54 und/oder der Karte andererseits in einer Lernphase lernen
und darauf basierend in einer Anwendungsphase anwenden.

10 Im Ergebnis erreicht man durch die vorausschauende
Verstellung des Aktors 44 eine optimal an das jeweils durch den
Körnerprozessor 34 hindurch laufende Erntegut angepasste Einstellung
des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors. Letztlich sei noch
angemerkt, dass die Offenbarungen sämtlicher zitierter
15 Patentdokument durch Verweis mit die vorliegenden Unterlagen
aufgenommen werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Feldhäcksler (10) mit einem Erntevorsatz (20) zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer Häckseleinrichtung (22) zum Häckseln von geerntetem Erntegut, einem Körnerprozessor (34) zur Nachbearbeitung des gehäckselten Ernteguts und einer Steuereinrichtung (52), welche mit einem Aktor (44) zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors (34) verbunden und konfiguriert ist, den Aktor (44) basierend auf der Steuereinrichtung (52) zugeführten Signalen hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts und eines abgespeicherten Zusammenhangs zwischen dem Signal und einem zugehörigen Einstellwert des Aktors (44) im Sinne einer Anpassung des Bearbeitungsgrades an die Eigenschaft des Ernteguts anzusteuern, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (52) konfiguriert ist, die Signale von einem stromauf des Körnerprozessors (34) mit dem Erntegut zusammenwirkenden Sensor (38, 52) zu erhalten und/oder ortsspezifisch aus einer abgespeicherten Karte zu entnehmen und den Aktor (44) zu kommandieren, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors (34) vorausschauend basierend auf den Signalen an das jeweils bearbeitete Erntegut anzupassen.

2. Feldhäcksler (10) nach Anspruch 1, wobei der Aktor (44) eingerichtet ist, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors (34) durch Ändern des Drucks, mit dem zwei Walzen (28, 28') des Körnerprozessors (34) gegeneinander vorgespannt sind und/oder des Abstands der Walzen (28, 28') und/oder deren Drehzahldifferenz und/oder ihrer Absolutdrehzahl zu variieren.

3. Feldhäcksler (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Sensor (38, 54) optisch arbeitet.

4. Feldhäcksler (10) nach Anspruch 3, wobei der Sensor (38, 54) eine Kamera und/oder einen Radarsensor oder einen Lasersensor umfasst.

5. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Sensor (38, 54) am Feldhäcksler (10) oder an einem separaten Fahrzeug, insbesondere einer Drohne (50), angebracht ist.

5 6. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in der abgespeicherten Karte sensorisch erfasste Daten hinsichtlich des abzuerntenden Ernteguts und/oder in einem vorherigen Erntevorgang geernteten Ernteguts georeferenziert eingetragen sind.

10

7. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Signale eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften des Ernteguts betreffen: Bestandsdichte, Feuchtigkeit, Reifegrad, Körneranteil, mechanische Eigenschaften.

15

8. Feldhäcksler (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Bedienerschnittstelle (98), mittels welcher ein Bearbeitungsmaß des Körnerprozessors (34) vorgebar ist, wobei die Steuereinrichtung (52) konfiguriert ist, den Aktor (44) zusätzlich basierend auf dem vorgegebenen Bearbeitungsmaß zu kontrollieren.

20

9. Feldhäcksler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Steuereinrichtung (52) betreibbar ist, basierend auf den Signalen zusätzlich die Vortriebsgeschwindigkeit des Feldhäckslers (10) und/oder die Schnittlänge des Ernteguts und/oder die Höhe eines Erntevorsatzes (20) über dem Boden und/oder eine Einrichtung (56) zur Siliermittelzugabe selbsttätig zu kontrollieren.

25

10. Feldhäcksler (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (52) mit einem lokalen Sensor (58, 60) des Feldhäckslers (10) verbunden ist, welcher konfiguriert ist, Signale hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts im Feldhäcksler (10) zu erfassen und die Steuereinrichtung (52) konfiguriert ist, anhand der Signale des lokalen Sensors (58, 60) die Signale des vorausschauenden Sensors (38, 54) und/oder der Karte in absolute Werte umzurechnen oder zu kalibrieren oder einen Zusammenhang

30

35

zwischen den beiden Signalen zu erlernen und den Aktor (44) basierend auf dem erlernten Zusammenhang anzusteuern.

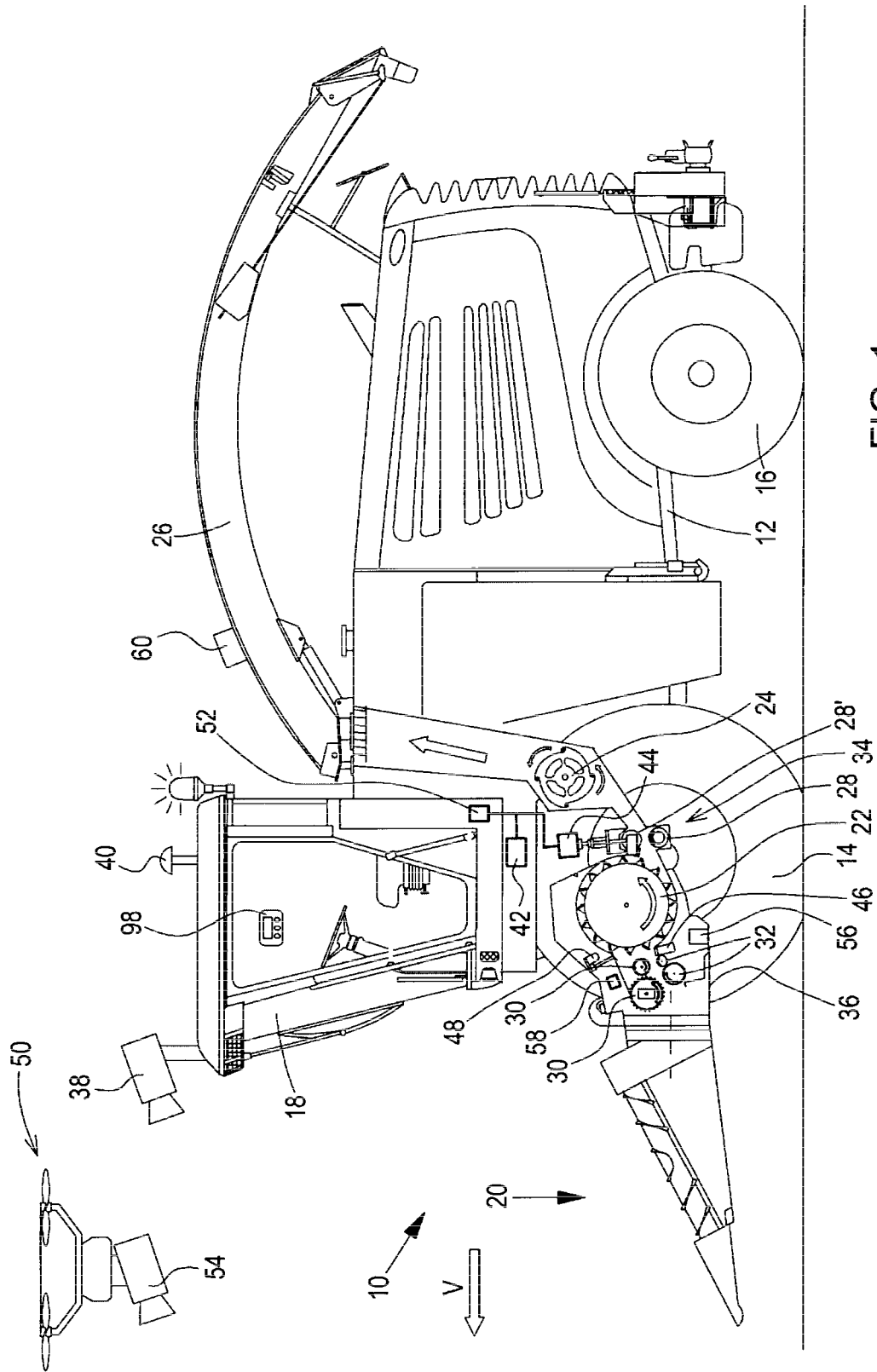


FIG. 1



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

BO 12418
BE 202200015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	US 2022/022375 A1 (MURRAY COLE L [US] ET AL) 27. Januar 2022 (2022-01-27) * Abbildungen 1, 5, 6 * * Absätze [0041], [0070] * -----	1-5,7-9	INV. A01D43/08 A01D43/10 ADD. A01B79/00
X,D	DE 10 2018 213215 A1 (DEERE & CO [US]) 13. Februar 2020 (2020-02-13) * Abbildung 1 * * Absätze [0013], [0023], [0024], [0028] * -----	1,2,6-8,10	
E	EP 4 026 419 A1 (DEERE & CO [US]) 13. Juli 2022 (2022-07-13) * Abbildung 1 * * Absätze [0030], [0031], [0042], [0043], [0050], [0052] * -----	1-3,5-8,10	
X	DE 10 2015 100955 A1 (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH [DE]) 28. Juli 2016 (2016-07-28) * Abbildungen 1, 2 * * Absätze [0013], [0032] * -----	1,2,5,7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 10 2017 201421 A1 (DEERE & CO [US]) 2. August 2018 (2018-08-02) * Absatz [0033] * -----	5,6,10	A01D A01B
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
9. August 2022		Holtermann, Timm	
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.**

**BO 12418
BE 202200015**

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.

09-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2022022375 A1	27-01-2022	KEINE	

DE 102018213215 A1	13-02-2020	BE 1026506 A1	26-02-2020
		DE 102018213215 A1	13-02-2020

EP 4026419 A1	13-07-2022	EP 4026419 A1	13-07-2022
		US 2022217905 A1	14-07-2022

DE 102015100955 A1	28-07-2016	KEINE	

DE 102017201421 A1	02-08-2018	BE 1025641 A1	10-05-2019
		DE 102017201421 A1	02-08-2018



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO12418	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23.02.2022	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28.05.2021	Anmeldung Nr. BE202200015
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. A01D43/08 A01D43/10 ADD. A01B79/00			
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 Holtermann, Timm
--	----------------------------

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. II Priorität

Dieser Bescheid wurde in der Annahme erstellt, dass das beanspruchte Prioritätsdatum gültig ist, soweit auf dem **Beiblatt** nichts gegenteiliges angegeben ist.

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, 4, 9 Nein: Ansprüche 1, 2, 5-8, 10
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 3, 4 Nein: Ansprüche 1, 2, 5-10
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-10 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen

 Bestimmte veröffentlichte Unterlagen**siehe Recherchebericht** Nicht-schriftliche Offenbarungen

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 US 2022/022375 A1 (MURRAY COLE L [US] ET AL) 27. Januar 2022
(2022-01-27)
- D2 DE 10 2018 213215 A1 (DEERE & CO [US]) 13. Februar 2020
(2020-02-13)
- D3 EP 4 026 419 A1 (DEERE & CO [US]) 13. Juli 2022 (2022-07-13)
- D4 DE 10 2015 100955 A1 (CLAAS SELBSTFAHRENDE
ERNTEMASCHINEN GMBH [DE]) 28. Juli 2016 (2016-07-28)
- D5 DE 10 2017 201421 A1 (DEERE & CO [US]) 2. August 2018 (2018-08-02)

Zu Punkt II

Priorität

- 1 Der Prioritätsanspruch von der DE 10 2021 113838, eingereicht am 28-05-2021, ist nicht gültig, da die DE 10 2021 113838 nicht die erste Anmeldung des Anmelders für die beanspruchte Erfindung ist.
- 2 D1 stammt vom selben Anmelder wie die vorliegende Anmeldung und wurde am 21-07-2020 eingereicht, was vor dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung liegt.

D1 offenbart den Gegenstand der Ansprüche 1-5 und 7-9 (vgl. Punkt V), sodass die DE 10 2021 113838 nicht als die erste Anmeldung des Anmelders für diesen Gegenstand angesehen werden kann.

D2 stammt ebenfalls vom selben Anmelder wie die vorliegende Anmeldung und wurde vor dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung veröffentlicht. D2 offenbart den Gegenstand der Ansprüche 1, 2, 6-8 und 10 (vgl. Punkt V), sodass die DE 10 2021 113838 auch vor diesem Hintergrund nicht als die erste Anmeldung des Anmelders für diesen Gegenstand angesehen werden kann.

Zudem stammt D3 vom selben Anmelder wie die vorliegende Anmeldung. Sie beansprucht das Prioritätsdatum vom 12-01-2021, was ebenfalls vor dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung liegt. D3 offenbart den

Gegenstand der Ansprüche 1-3, 5-8 und 10 (vgl. Punkt VI), sodass die DE 10 2021 113838 auch vor diesem Hintergrund nicht als die erste Anmeldung des Anmelders für diesen Gegenstand angesehen werden kann.

- 3 Abschließend ist festzustellen, dass der Zeitrang aller Ansprüche 1-10 das Anmeldedatum der vorliegenden Anmeldung, der 23-02-2022, ist.

D1 wurde am am 27-01-2022 und somit vor diesem Datum veröffentlicht und gehört somit zum regulären Stand der Technik.

D2 wurde ebenfalls vor diesem Datum veröffentlicht und gehört zum regulären Stand der Technik.

D3 wurde nach diesem Datum (am 13-07-2022) veröffentlicht und gilt somit als nachveröffentlicht. Der Inhalt der D3 wird unter Punkt VI erörtert.

Zu Punkt V

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

- 1 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu ist.
- D1 ist regulärer Stand der Technik (vgl. Punkt II). Dieses Dokument offenbart: Feldhäcksler (Fig. 1: 20) mit einem Erntevorsatz (26) zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer Häckseleinrichtung (40A) zum Häckseln von geerntetem Erntegut, einem Körnerprozessor (40B) zur Nachbearbeitung des gehäckselten Ernteguts und einer Steuereinrichtung (Fig. 5: 86), welche mit einem Aktor (vgl. Abs. 70: z. B. kann der Walzenabstand 52 eingestellt werden, wozu ein Aktor zwangsläufig notwendig ist) zur Verstellung des Bearbeitungsgrades des Körnerprozessors verbunden und konfiguriert ist, den Aktor basierend auf der Steuereinrichtung zugeführten Signalen hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts und eines abgespeicherten Zusammenhangs zwischen dem Signal und einem zugehörigen Einstellwert des Aktors im Sinne einer Anpassung des Bearbeitungsgrades an die Eigenschaft des Ernteguts anzusteuern (vgl. Abs. 70), wobei die Steuereinrichtung konfiguriert ist, die Signale von einem stromauf des Körnerprozessors mit dem Erntegut zusammenwirkenden Sensor (66) zu erhalten (vgl. Abs. 41, letzter Satz: der

Bildsensor 66 kann auch stromaufwärts bezüglich des Körnerprozessors 40B angeordnet sein) und den Aktor zu kommandieren, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors vorausschauend basierend auf den Signalen an das jeweils bearbeitete Erntegut anzupassen (dies ist bei einem stromaufwärts angeordneten Sensor zwangsläufig der Fall).

- 2 Darüber hinaus ist der Gegenstand der des Anspruchs 1 auch gegenüber D2 (vgl. Fig. 1 und Abs. 13, 23, 24, 28) und D4 (vgl. Fig. 1 und Abs. 13, 32) nicht neu.

D2 offenbart einen Feldhäcksler (Fig. 1), bei dem ein Aktor (50) des Körnerprozessors (28) vorausschauend auf Basis von zuvor ermittelten Karten (vgl. Abs. 13) gesteuert wird. Der Wortlaut des vorliegenden Anspruchs schließt nicht aus, dass - wie gemäß D2 - mithilfe der Karten im Wesentlichen homogene Bereiche des Ernteguts identifiziert werden. Im weiteren Sinne erfolgt dennoch auf Basis der aus den Karten gewonnen Informationen eine Anpassung des Bearbeitungsgrads des Körnerprozessors.

D4 offenbart einen weiteren Feldhäcksler (Fig. 1), bei dem ein Aktor (Fig. 2: Kupplung 29) des Körnerprozessors (16) in Abhängigkeit der stromaufwärts (vgl. Abs 13, letzte drei Sätze: Durchsatzbestimmung im Einzug des Feldhäckslers) mithilfe eines Sensors erfassten Erntegutmenge gesteuert wird (vgl. Abs. 13, 32).

- 3 Die abhängigen Ansprüche 2-10 scheinen keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen.

- 3.1 Der Gegenstand des Anspruchs 2 ist aus D1 (Alternative Walzenabstand), D2 (alle Alternativen) und D4 (Alternative Absolutdrehzahl) bekannt.

- 3.2 Der Gegenstand der Ansprüche 3 und 4 ist zumindest D1 bekannt (vgl. Abs. 41: "image sensor").

- 3.3 Der Gegenstand des Anspruchs 5 ist aus D1 und D4 bekannt (Alternative: Sensor am Feldhäcksler angeordnet).

Ausgehend von der D4 wird zudem das Anordnen eines Bestandsdichtesensors an einer Drohne durch die Lehre der D5 (vgl. Abs. 33) nahegelegt.

- 3.4 Der Gegenstand des Anspruchs 6 ist zumindest aus D2 bekannt (vgl. Abs. 13).

- Ausgehend von der D4 wird zudem der Gegenstand des Anspruchs 6 durch die Lehre der D5 (vgl. Abs. 33) nahegelegt.
- 3.5 Der Gegenstand des Anspruchs 7 ist aus D1 (Alternative Körneranteil, vgl. Abs. 66), D2 (Alternative Feuchtigkeit, vgl. Abs. 13) und D4 (Alternative Bestandsdichte) bekannt.
- 3.6 Der Gegenstand des Anspruchs 8 ist zumindest aus D1 (vgl. Fig. 6, Schritt 200) bekannt.
- 3.7 Der Gegenstand des Anspruchs 9 ist zumindest aus D1 (vgl. Abs. 70: Alternative Schnittlänge), bekannt. Die weiteren Alternativen des Anspruchs 9 sind übliche Parameter, die der Fachmann ausgehend von D4 an verändern würde.
- 3.8 Der Gegenstand des Anspruchs 10 ist aus D2 bekannt (Steuerung auf Basis der Karte in Verbindung mit dem lokalen Sensor 40, vgl. Abs. 24 in Verbindung mit Abs. 13, 28).

Zu Punkt VI

Bestimmte angeführte Unterlagen

1 Bestimmte veröffentlichte Unterlagen

Veröffentlichungsnummer	Veröffentlichungsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (zu Recht beansprucht) (Tag/Monat/Jahr)
EP 4 026 419 A1 (D3)	13-07-2022	09-12-2021	12-01-2021

2 D3 offenbart den Gegenstand des Anspruchs 1, d.h.:

Feldhäcksler (Fig. 1: 20) mit einem Erntevorsatz (26) zur Ernte von Körner enthaltendem Erntegut, einer Häckseleinrichtung (40A) zum Häckseln von geerntetem Erntegut, einem Körnerprozessor (40B) zur Nachbearbeitung des gehäckselten Ernteguts und einer Steuereinrichtung (86), welche mit einem Aktor zur Verstellung des Bearbeitungsgrades (vgl. Abs. 50: z. B. kann der

Walzenabstand 52 eingestellt werden, wozu ein Aktor zwangsläufig notwendig ist) des Körnerprozessors verbunden und konfiguriert ist, den Aktor basierend auf der Steuereinrichtung zugeführten Signalen hinsichtlich einer Eigenschaft des Ernteguts und eines abgespeicherten Zusammenhangs zwischen dem Signal und einem zugehörigen Einstellwert des Aktors im Sinne einer Anpassung des Bearbeitungsgrades an die Eigenschaft des Ernteguts anzusteuern (vgl. Abs. 50), wobei die Steuereinrichtung konfiguriert ist, die Signale von einem stromaufwärts des Körnerprozessors mit dem Erntegut zusammenwirkenden Sensor (64) zu erhalten (vgl. Abs. 30, letzter Satz: der Bildsensor 66 kann auch stromaufwärts bezüglich der Häckseleinrichtung 40A und des Körnerprozessors 40B angeordnet sein) und ortsspezifisch aus einer abgespeicherten Karte zu entnehmen (vgl. Abs. 50, 52: es kann eine prädiktive Feuchtigkeitskarte zur Steuerung des Walzenabstands verwendet werden) und den Aktor zu kommandieren, den Bearbeitungsgrad des Körnerprozessors vorausschauend basierend auf den Signalen an das jeweils bearbeitete Erntegut anzupassen (vgl. Abs. 50: Steuerung auf Basis der vorhergesagten Feuchtigkeitswerte vor dem Erntevorsatz 26).

- 3 Zudem offenbart D3 den Gegenstand des Anspruchs 2 (vgl. Abs. 50), des Anspruchs 3 (vgl. Abs. 31), des Anspruchs 5 (vgl. Abs. 30, letzter Satz), des Anspruchs 6 (vgl. Abs. 50, 52), des Anspruchs 7 (vgl. Abs. 30), des Anspruchs 8 (vgl. Fig. 3 und Abs. 42, 43) und des Anspruchs 10 (vgl. Abs. 50, 52).