

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. März 2025 (06.03.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/045877 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A01D 41/127 (2006.01) G01N 21/31 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/073922

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. August 2024 (27.08.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 123 645.8
01. September 2023 (01.09.2023) DE

(71) Anmelder: SMF-HOLDING GMBH [DE/DE]; Siegener Straße 10, 57612 Eichelhardt (DE).

(72) Erfinder: GÜRKE, Steffen; Im Rosengarten 19, 53809 Ruppichteroth (DE).

(74) Anwalt: NEUMANN MÜLLER OBERWALLENEY PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Overstolzenstraße 2a, 50677 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

(54) Title: AGRICULTURAL HARVESTER AND METHOD FOR DETERMINING AT LEAST ONE PROPERTY OF CROP

(54) Bezeichnung: LANDWIRTSCHAFTLICHE ERNTEMASCHINE UND VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG MINDESTENS EINER EIGENSCHAFT VON ERNTEGUT

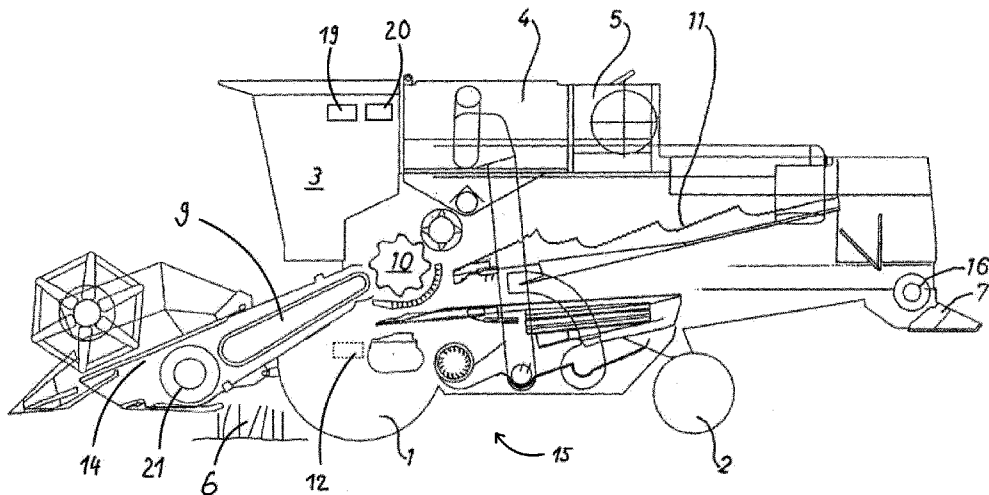


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an agricultural harvester comprising a harvesting attachment having a mowing and intake device for cutting and picking up crop, wherein a measuring device is provided for determining at least one property of the crop, and to a method for determining at least one property of crop, wherein the crop is harvested using an agricultural harvester comprising a harvesting attachment, which harvesting attachment comprises a mowing and intake device by means of which the crop is cut and picked up.

(57) Zusammenfassung: Landwirtschaftliche Erntemaschine mit einem Erntevorsatz mit einer Mäh- und Einzugseinrichtung zum Schneiden und Aufnehmen von Erntegut auf, wobei eine Messeinrichtung ist zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft des Ernteguts vorgesehen ist, sowie Verfahren zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft von Erntegut, wobei das Erntegut mit einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit einem Erntevorsatz geerntet wird, wobei der Erntevorsatz eine Mäh- und Einzugseinrichtung aufweist, mit der das Erntegut geschnitten und aufgenommen wird.



WO 2025/045877 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Landwirtschaftliche Erntemaschine und
Verfahren zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft von Erntegut

Beschreibung

Die Anmeldung betrifft eine landwirtschaftliche Erntemaschine mit einem Erntevorsatz mit einer Mäh- und Einzugseinrichtung zum Schneiden und Aufnehmen von Erntegut auf, wobei eine Messeinrichtung zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft des Ernteguts vorgesehen ist, sowie ein Verfahren zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft von Erntegut, wobei das Erntegut mit einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit einem Erntevorsatz geerntet wird, wobei der Erntevorsatz eine Mäh- und Einzugseinrichtung aufweist, mit der das Erntegut geschnitten und aufgenommen wird.

Erntegut bereits während der Ernte auf bestimmte Eigenschaften hin zu untersuchen ist bekannt. Die EP 3 130 213 A1 betrifft eine Messeinrichtung zur Untersuchung geernteten Korns für einen Mähdrescher, die eine Messkammer mit einem Einlass und einem Auslass für eine zu untersuchende Probe geernteten Korns umfasst, wobei die Messkammer so ausgebildet ist, dass die Probe im Betrieb entlang einer Durchlaufrichtung vom Einlass in die Messkammer und von dort in den Auslass gelangt. Ein Transmissionsspektrometer ist mit einem ersten Element in Form einer Lichtquelle und einem zweiten Element mit einem Aufnehmer für Licht, das von der Lichtquelle erzeugt und durch die Probe hindurch transmittiert wurde, ausgestattet. Der Aufnehmer ist mit einem Analysator zur wellenlängenaufgelösten Analyse des empfangenen Lichts verbunden.

Die DE 10 2011 051 784 A1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben einer Erntemaschine mit einem optischen Sensor, mit dem die bearbeitete Fläche unmittelbar hinter dem Vorsatzgerät optisch erfasst wird, um Rückschlüsse auf die Beschaffenheit der bearbeiteten Fläche zu erhalten. Als besonders geeignet ist eine Kamera angegeben, die im Nah-infrarot (NIR) empfindlich ist, da sich mit einer solchen Kamera zusätzliche

Analysemöglichkeiten der Pflanzenreste sowie des Bodens ergeben. Beispielsweise kann auf den Wassergehalt von Boden und/oder Pflanzenresten geschlossen werden.

Die Verwendung einer NIR-Kamera in einem Bereich mit Tageslicht birgt den Nachteil einer Beeinflussung der Messergebnisse durch NIR-Anteile des Sonnenlichts, wobei die Beeinflussung von der Tageszeit, der Jahreszeit und dem Wetter abhängig ist.

Eine Aufgabe kann darin bestehen, eine landwirtschaftliche Erntemaschine vorzuschlagen, die die Nachteile des Stands der Technik vermeidet.

10

Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren gemäß Anspruch 7 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind Ausführungsformen angegeben.

15

Die landwirtschaftliche Erntemaschine weist einem Erntevorsatz mit einer Mäh- und Einzugseinrichtung zum Schneiden und Aufnehmen von Erntegut auf. Eine Messeinrichtung ist zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft des Ernteguts vorgesehen, wobei die Messeinrichtung zumindest eine an der Erntemaschine hinter dem Erntevorsatz angeordnete, optische Erfassungseinheit aufweist und wobei die optische Erfassungseinheit eine von im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln reflektierte Strahlung erfasst.

20

Das Erfassen der reflektierten Strahlung der im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln hat den Vorteil, dass die Eigenschaft des Ernteguts im unteren Bereich der Pflanze ermittelt werden kann und dass zudem Beiwuchs bei der Ermittlung berücksichtigt werden kann. Das Ermitteln der Eigenschaft des Ernteguts im unteren Bereich der Pflanze, also in einer Ebene in der das Erntegut geschnitten wird, hat den Vorteil, dass insbesondere eine Strohfeuchte als Eigenschaft des Ernteguts bestimmbar wird. Die Strohfeuchte ist ein wesentliches pflanzenphysiologisches Merkmal darstellt, das insbesondere für das Schneiden des Ernteguts von Bedeutung ist. Die Bestimmung der Strohähigkeit eröffnet somit besonders vorteilhaft die Möglichkeit, die Mähvorrichtung in Abhängigkeit von der unmittelbar nach dem Schneiden des Ernteguts bestimmten Strohähigkeit zu steuern. Insbesondere bei einem hinsichtlich der Abreife inho-

30

mogenen Bestand an Erntegut ist eine solche Steuerung vorteilhaft. Auch für die Einzugseinrichtung sowie für ein Dreschorgan und einen Strohhäcksler der Erntemaschine ist die Stroh Zähigkeit ein wichtiger Parameter, so dass auch diese Komponenten vorteilhaft in Abhängigkeit von der ermittelten Stroh Zähigkeit gesteuert werden können.

Vorteilhaft an der Lösung ist weiterhin, dass Nichtkornbestandteile auf Schnitthöhe untersucht werden. Die Pflanzen können im oberen Bereich sehr trocken sein und im unteren Drittel sehr feucht und damit zäh. Unterwuchs kann nur auf wenige Zentimeter über der Schnitthöhe wachsen. Bei einer Ermittlung der Eigenschaften am gesamten Erntegutstrom werden die Eigenschaften der Pflanzenteile im unteren Drittel der Wuchshöhe häufig zu wenig berücksichtigt. Jedoch haben diese Eigenschaften der Pflanze oft einen erheblichen Einfluss auf die Druscheigenschaften und die Kornqualität. In der Praxis gilt oft die Aussage "Zehn Zentimeter mehr Schnitthöhe kann bis zu 1% weniger Kornfeuchte bringen", was nicht wissenschaftlich belegt ist und sicher nicht in trockenen, mürben Beständen zutrifft. Zudem verschlechtert zähes Stroh die Druscheigenschaften und letztlich auch die Maschinenleistung. Daher kann es gerade bei schwierigen Erntebedingungen vorteilhaft sein, den Bestand auf Schnitthöhe genauer zu betrachten und Dreschorgane und Schneidwerk anhand dieser Parameter einzustellen, beispielsweise durch Anheben des Erntevorsatzes bei Unterwuchs.

Die landwirtschaftliche Erntemaschine weist insbesondere einen solchen Erntevorsatz auf, dessen Mäh- und Einzugseinrichtung das Erntegut schneidet und unmittelbar im Anschluss aufnimmt. Es handelt sich insbesondere nicht um einen sogenannten Schwadmäher, der das geschnittene Erntegut zur späteren Aufnahme ablegt. Der Begriff Strahlung ist im Sinne einer elektromagnetischen Strahlung zu verstehen, insbesondere von Licht, wobei mindestens das Wellenlängen-Spektrum von Sonnenlicht umfasst sein soll, einschließlich sichtbarem Licht, Ultraviolett-Strahlung und Infrarot-Strahlung.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Erfassungseinheit an einer dem Boden zugewandten Unterseite der Erntemaschine angeordnet. Insbesondere kann die Erfassungseinheit im Bereich einer Vorderachse der Erntemaschine angeordnet sein, also zwischen den Antriebsrädern der Erntemaschine.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Erfassungseinheit schräg zu dem Boden ausgerichtet, insbesondere unter einem Winkel zwischen 35 Grad und 55 Grad, bevorzugt unter einem Winkel von etwa 45 Grad. Die Erfassungseinheit ist insbesondere derart ausgerichtet, dass möglichst viel Licht, das von den Pflanzenstoppeln und wenig Licht, das vom Boden reflektiert wird, in die Erfassungseinheit gelangt. Das Bodenspektrum stört die Messung. Eine zum Boden schräge Anordnung, beispielsweise unter einem Winkel von 45 Grad zum Boden, ist besonders vorteilhaft. Eine Erfassungsachse, über die das reflektierte Licht in gerader Linie in die Erfassungseinheit fällt, schließt dann einen Winkel von beispielsweise 45 Grad mit dem Boden ein. Bei einem steileren Winkel von beispielsweise mehr als 55 Grad gelangt vermehrt vom Boden reflektiertes Licht in die Erfassungseinheit. Bei einem flacheren Winkel von beispielsweise weniger als 35 Grad gelangt nur vom oberen Teil der Pflanzenstoppeln und von weiter entfernten Pflanzenstoppeln reflektiertes Licht in die Erfassungseinheit. Bevorzugt werden jedoch die Pflanzenstoppeln über einen möglichst großen Teil ihrer Länge und in unmittelbarer Nähe der Erfassungseinheit erfasst.

Die Erfassungseinheit weist eine Lichtquelle zur Beleuchtung der im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln auf. So wird die Erfassung der reflektierten Strahlung vorteilhaft unabhängig von den natürlichen Lichtverhältnissen. Die Erfassungseinheit weist ein Spektrometer auf, das eine Intensität der von den im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln reflektierten Strahlung wellenlängenaufgelöst erfasst. Das heißt, dass eine Intensität der Strahlung über das erfasste Spektrum erfasst wird. Das Spektrometer kann beispielsweise ein optisches Spektrometer sei, bei dem die Unterscheidung der Wellenlängen des zu analysierenden reflektierten Lichts beispielsweise durch Richtungsablenkung mittels Brechung in einem Prisma oder durch Beugung an einem Gitter erfolgt. Es ist alternativ auch möglich, die Frequenzanteile mittels eines Interferometers anhand einer Fourieranalyse zu bestimmen (FTIR-Spektrometer). Als weiteres Ausführungsbeispiel kann ein Spektrometer auf Basis eines Photodiodearrays angewendet werden. Dieses besitzt mehrere Halbleiterdioden die auf einzelne Wellenlängen ansprechen. Die Auflösung ist für die Zwecke ausreichend und die Ausführungsform ist deutlich günstiger als die zuvor genannten Spektrometer.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann eine Auswerteeinheit vorgesehen sein,

um ein Spektrum des erfassten Lichts auszuwerten, wobei aus dem Spektrum die mindestens eine Eigenschaft des Erntegutstroms ableitbar ist. Die Auswerteeinheit kann einen Computer aufweisen und die Auswerteeinheit kann mit der Erfassungseinheit über eine Signalleitung zur Übertragung von Messsignalen verbunden sein. Das Spektrum kann im sichtbaren Wellenlängenbereich und/oder im nahen Infrarotbereich liegen, insbesondere mit Wellenlängen zwischen 400 nm und 2200 nm. Bis 900 nm lassen sich vorteilhaft Farbeigenschaften und Chlorophyll-Gehalt bestimmen. Zwischen 1000 nm und 2200 nm finden Wechselwirkungen resultierend auf den Pflanzenzustand statt durch Stoffe wie Zellulose, Lignin und Wasser. Die zu ermittelnde Eigenschaft des Erntegutstroms ist insbesondere eine Strohstärke, die von einem Abreifegrad des Ernteguts im Erntegutstrom abhängig ist. Dieser lässt sich vorteilhaft mit einem vergleichbaren Verfahren ermitteln, wie ein Vegetationsindex, also ein Kennwert, der repräsentativ für eine Analyse einer Vegetation steht. Bestimmte Abstrahlcharakteristiken von Pflanzen werden ausgenutzt, um diese von Nicht-Vegetation zu unterscheiden, da das Chlorophyll einer Pflanze vor allem sichtbares Licht im blauen und im roten Frequenzbereich absorbiert. Im Nahinfrarotbereich treten zwischen 700nm und 900nm Wellenlänge Bereiche auf, in denen das Licht besonders stark durch eine intakte Zellstruktur der Pflanze reflektiert wird. Dieses Prinzip lässt sich auf Erntegut anwenden, auch wenn die Unterschiede in der Abstrahlcharakteristik zwischen verschiedenen Graden der Abreife des Ernteguts geringer sind. Über die Zellstruktur der Pflanzen und den restlichen Chlorophyllgehalt kann auf den Abreifegrad geschlossen werden.

Der Vegetationsindex wird beispielsweise aus zumindest einem Verhältnis der Reflektionswerte in verschiedenen Spektralbereichen, insbesondere einem Verhältnis von Summen und/oder Differenzen von Reflektionswerten in verschiedenen Spektralbereichen, ermittelt. Beispielsweise ist der Vegetationsindex als NDVI (Normalized Differenced Vegetation Index) ausgebildet. Der als NDVI ausgebildete Vegetationsindex wird, insbesondere mit dem Computer der Auswerteeinheit, aus einem Quotienten einer Differenz aus einem Reflektionswert im nahen Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums RNIR und einem Reflektionswert im roten sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums und einer Summe des Reflektionswerts im nahen Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums RNIR und dem Reflektionswert im roten sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums berechnet. In dem An-

wendungsfall bei erntereifem Erntegut hat es sich als vorteilhaft erwiesen, ein Frequenzband im blauen sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums RBlau zu nutzen. Zudem werden die empfangenen Signale vor der Indexberechnung bearbeitet und aufbereitet, um bessere Ergebnisse zu erzielen. Mit dem roten sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums lässt sich jedoch ein hoher Anteil von Grünwuchs besser beurteilen, wenn der Chlorophyllgehalt noch entsprechend hoch ist. Insbesondere lautet eine Formel zur Berechnung des als abgewandeltem NDVI ausgebildeten Vegetationsindex:

$$\text{NDVI} = (\text{RNIR} - \text{RBlau}) / (\text{RNIR} + \text{RBlau}).$$

Es ergeben sich Werte zwischen -1 und +1, wobei negative Werte beispielsweise bei einer Abstrahlung einer Wasseroberfläche vorkommen und im Anwendungsfall nicht relevant sind. Je näher der positive Indexwert an Null liegt, desto größer ist der Grad der Abreife. Der Reflektionswert R ist ein Wert zwischen 0 und 1 und gibt an, wie viel Licht in einer bestimmten Wellenlänge von einer Oberfläche zurückgeworfen wird. In der abgewandelten NDVI-Formel werden die Reflektionswerte RNIR im NIR- und RBlau im blauen Bereich verwendet, um den Grad der Abreife zu bewerten.

Das Spektrometer ist dazu eingerichtet, die Intensität mindestens eines Abgleich-Wellenlängenbereichs zu erfassen, wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich außerhalb eines von der Lichtquelle abgegebenen Wellenlängenspektrums liegt und wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich in einem Wellenlängenspektrum des Sonnenlichts liegt. Die Auswerteeinheit kann dazu eingerichtet sein, die Eigenschaft des Ernteguts in Abhängigkeit von einer Entwicklung der Intensität der Strahlung in dem Abgleich-Wellenlängenbereich zu ermitteln. Auf diese Weise lässt sich vorteilhaft die Intensität der Sonnenlichtstrahlung ermitteln, welche die Erfassung beeinflusst. Dabei wird der Abgleich-Wellenlängenbereich vorteilhaft derart ausgewählt, dass die Reflexionseigenschaften der Stoppeln und des Bodens möglichst unabhängig von der Abreife und der Feuchte und von Grünwuchs innerhalb dessen Spektralbereichs sind. Ein Frequenzband aus dem UV-Bereich ist ein Beispiel für einen nutzbaren Abgleich-Wellenlängenbereich. Tritt eine mehr oder weniger starke Sonneneinstrahlung auf das Spektrometer, kann dies durch die gemessene Intensität des Abgleich-Wellenlängenbereichs registriert werden. In der Auswerteeinheit kann daraufhin vorteilhaft differenziert werden, ob sich ändernde Lichtintensitäten in den auszuwertenden Spektralbereichen

von einem Wechsel der Bestandseigenschaften verursacht werden oder andere Beleuchtungsverhältnisse der Grund für die geänderten Lichtintensitäten sind.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Erfassungseinheit ein Gehäuse mit einer transparenten Abdeckung aufweisen. Das Spektrometer und gegebenenfalls die Beleuchtung sind in dem Gehäuse vorteilhaft vor äußeren Einflüssen geschützt. Die transparente Abdeckung kann beispielsweise eine Glasscheibe aus Sicherheitsglas sein, wobei das Sicherheitsglas in einem Pendelschlagversuch nach der DIN EN 12600 eine Stoß- und Schlagfestigkeit von mindestens 80 MPa, insbesondere zwischen 120 MPa und 200 MPa aufweist. Ein solches Sicherheitsglas ist vorteilhaft kratzfest und kann beispielsweise ein Borosilikatglas, ein Alumosilikatglas, ein thermisch vorgespanntes Kalk-Natron-Glas oder ein chemisch vorgespanntes Glas sein. Die reflektierte Strahlung gelangt vorteilhaft durch die transparente Abdeckung zu dem Spektrometer. Es kann eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen sein, um Schmutz auf 15 einer Außenseite der transparenten Abdeckung zu entfernen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Erfassungseinheit eine Abgleich-Lichtquelle aufweisen, wobei ein Lichtstrahl der Abgleich-Lichtquelle derart auf die transparente Abdeckung gerichtet ist, dass ein von der Abdeckung reflektierter Anteil 20 des Lichtstrahls auf einen Lichtempfänger trifft. Die Abgleich-Lichtquelle ist dabei innerhalb des Gehäuses angeordnet, so dass der Lichtstrahl auf eine Innenseite der transparenten Abdeckung trifft. Der Lichtempfänger kann in dem Spektrometer integriert sein oder räumlich getrennt von dem Spektrometer in dem Gehäuse angeordnet sein. Der Lichtempfänger ist insbesondere derart gestaltet, dass keine Reflexionen des Lichtstrahls von außerhalb des Gehäuses in den Lichtempfänger gelangen. Mit zunehmender Verschmutzung der transparenten Abdeckung steigt der durch die transparente Abdeckung reflektierte Anteil und der Lichtempfänger eine ansteigende Intensität misst. Vorteilhaft kann mit dieser Information die ermittelte Eigenschaft des Ernteguts 25 korrigiert werden und/oder eine Reinigung der transparenten Abdeckung ausgelöst werden. 30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann eine Steuerung mindestens einer Komponente der Erntemaschine dazu eingerichtet ist, die Komponente in Abhängigkeit von der mindestens einen Eigenschaft des Ernteguts zu steuern, wobei die Komponenten

den Erntevorsatz, Förderorgane, das Dreschorgan, einen Fahrtrieb und einen Strohhäcksler umfassen. Über den Fahrtrieb kann die Fahrgeschwindigkeit zur Anpassung des Durchsatzes an Erntegut gesteuert werden

- 5 Ein weiterer Aspekt zur Lösung der oben genannten Aufgabe betrifft ein Verfahren zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft von Erntegut, wobei das Erntegut mit einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit einem Erntevorsatz geerntet wird, wobei der Erntevorsatz eine Mäh- und Einzugsanordnung aufweist, mit der das Erntegut geschnitten und aufgenommen wird. Nach dem Schneiden des Ernteguts wird eine von
10 im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln reflektierte Strahlung mit zumindest einer optischen Erfassungseinheit erfasst.

Gemäß einer Ausführungsform wird ein Spektrum des erfassten Lichts ausgewertet, wobei aus dem Spektrum die mindestens eine Eigenschaft des Erntegutstroms abgeleitet
15 wird. Die im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln können dabei mit einer Lichtquelle beleuchtet werden.

Eine Intensität mindestens eines Abgleich-Wellenlängenbereichs wird erfasst, wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich außerhalb eines von der Lichtquelle abgegebenen
20 Wellenlängenspektrums liegt und wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich in einem Wellenlängenspektrum des Sonnenlichts liegt. Die Eigenschaft des Ernteguts kann in Abhängigkeit von einer Entwicklung der Intensität der Strahlung in dem Abgleich-Wellenlängenbereich ermittelt werden. Dabei wird der Abgleich-Wellenlängenbereich vorteilhaft derart ausgewählt, dass die Reflexionseigenschaften der Stoppeln und des Bo-
25 dens möglichst unabhängig von der Abreife und der Feuchte und von Grünwuchs innerhalb dessen Spektralbereichs sind. Ein Frequenzband aus dem UV-Bereich ist ein Beispiel für einen nutzbaren Abgleich-Wellenlängenbereich. Tritt eine mehr oder weniger starke Sonneneinstrahlung auf das Spektrometer, kann dies durch die gemessene Intensität des Abgleich-Wellenlängenbereichs registriert werden. In der Auswerteeinheit kann daraufhin vorteilhaft differenziert werden, ob sich ändernde Lichtintensitäten in den auszuwertenden Spektralbereichen von einem Wechsel der Bestands-
30 eigenschaften verursacht werden oder andere Beleuchtungsverhältnisse der Grund für die geänderten Lichtintensitäten sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein Lichtstrahl einer Abgleich-Lichtquelle der Erfassungseinheit derart auf eine transparente Abdeckung der Erfassungseinheit gerichtet, dass ein von der Abdeckung reflektierter Anteil des Lichtstrahls auf einen Lichtempfänger trifft. Von einer Intensität des reflektierten Anteils des Lichtstrahls kann vorteilhaft auf einen Verschmutzungsgrad der transparenten Abdeckung geschlossen werden. Der Lichtempfänger ist insbesondere derart gestaltet, dass keine Reflexionen des Lichtstrahls von außerhalb des Gehäuses in den Lichtempfänger gelangen. Insbesondere kann der Lichtstrahl gepulst sein, um so eine Differenz zwischen reflektierter Strahlung von außerhalb der Erfassungseinrichtung und dem von der transparenten Abdeckung reflektierter Anteil des Lichtstrahls plus der reflektierten Strahlung von außerhalb des Sensors bilden zu. Aus der Differenz ist vorteilhaft ein Maß für die Verschmutzung der transparenten Abdeckung ableitbar. Der Spektralbereich des Lichtstrahls der Abgleich-Lichtquelle kann im Bereich des Spektrometers oder in einem davon unabhängigen Spektralbereich liegen. Nutzen der Lichtempfänger und das Spektrometer gleiche Wellenlängen und/oder gleichen Bauraum, ist können insbesondere in den Impulspausen die Spektralwerte der Stoppeln gemessen werden.

Ein weiterer Gegenstand der Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Steuerung mindestens einer Komponente einer Erntemaschine, wobei mindestens eine Eigenschaft eines Ernteguts nach dem zuvor beschriebenen Verfahren bestimmt wird und wobei die Komponente in Abhängigkeit von der mindestens einen Eigenschaft des Erntegutstroms gesteuert wird. Die Komponenten umfassen zumindest den Erntevorsatz, Förderorgane, das Dreschorgan, einen Fahrtrieb und einen Strohhäcksler.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Ausführungen beziehen sich gleichermaßen auf die landwirtschaftliche Erntemaschine und die beschriebenen Verfahren. Es zeigt

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer landwirtschaftlichen Erntemaschine in einer schematischen Darstellung;

Figur 2 die Messeinrichtung aus Figur 1 als Detail in einer schematischen Ansicht.

Die Figur 1 zeigt einen Mähdrescher als Beispiel einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit einem in Fahrtrichtung vorne an einem Rahmen des Mähdreschers ange-
lenkten Erntevorsatz 14 und einem Schrägförderer 9, über den ein abgemähter Ernte-
gutstrom zu einem Dreschorgan 10 gelangt. Der Rahmen weist vordere Antriebsräder
5 1 und eine hintere Radachse mit Lenkrädern 2 auf. Auf dem Rahmen ist im Bereich
vor den Antriebsrädern 1 eine Fahrerkabine 3 angeordnet. Direkt dahinter befindet sich
ein Korntank 4, an den sich ein Antriebsmotor 5 anschließt. Im hinteren Bereich des
Mähdreschers befindet sich ein Strohhäcksler 16 und ein Auslass 7 für den Teil des
Erntegutes, der von den Körnern als nicht verwertbarer Anteil abgetrennt ist. Ein
10 Schüttler 11 ist von einem mittleren Bereich des Mähdreschers nach hinten hin anstei-
gend ausgelegt.

Der Erntevorsatz 14 weist eine Mäh- und Einzugs-einrichtung zum Schneiden und Auf-
nehmen von Erntegut auf. Zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft des Ernte-
15 guts ist eine Messeinrichtung vorgesehen, wobei die Messeinrichtung zumindest eine
an der Erntemaschine hinter dem Erntevorsatz 14 angeordnete, optische Erfassungs-
einheit 12 aufweist und wobei die optische Erfassungseinheit 12 nach dem Schneiden
des Ernteguts eine von im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln 6 reflektierte Strah-
lung 8 erfasst. Die Erfassungseinheit 12 kann an einer dem Boden zugewandten Un-
20 terseite 15 der Erntemaschine angeordnet sein, wie in dem Ausführungsbeispiel, im
Bereich einer Vorderachse der Erntemaschine zwischen den Antriebsrädern 1.

Eine Auswerteeinheit 20 ist vorgesehen, um ein Spektrum des erfassten Lichts auszu-
werten, wobei aus dem Spektrum eine Stroh-zähigkeit als mindestens eine Eigenschaft
25 des Ernteguts ableitbar ist. Die Auswerteeinheit kann am Einbauort der Erfassungs-
einheit 12 angeordnet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Auswerteein-
heit 20 in der Fahrerkabine 3 angeordnet und erhält die Messsignale der Erfassungs-
einheit 12 über eine nicht gezeigte Signalverbindung, die kabelgebunden, kabellos
oder per Lichtleiter ausgeführt sein kann. Eine Steuerung 19 mindestens einer Kom-
30 ponente der Erntemaschine ist dazu eingerichtet, die Komponente in Abhängigkeit von
der Stroh-zähigkeit des Ernteguts zu steuern, wobei die Steuerung 19 die Information
von der Auswerteeinheit 20 über eine weitere nicht gezeigte Signalverbindung erhält.
Die von der Steuerung 19 in Abhängigkeit von der Stroh-zähigkeit gesteuerten Kompo-
nenten können der Erntevorsatz 14, Förderorgane 21, das Dreschorgan 10 und der

Strohhäcksler 16 sein.

In der Figur 2 ist von der Messeinrichtung aus Figur 1 als Detail die Erfassungseinheit 12 in einer schematischen Ansicht dargestellt. Zur Beleuchtung der im Boden verblei-
5 benden Pflanzenstoppeln 6 weist die Erfassungseinheit 12 zwei Lichtquellen 22 auf. Die von den im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln 6 reflektierte Strahlung 8 ge-
langt über eine Linse 23 zu einem Spektrometer 18, das eine Intensität der durch die
im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln 6 reflektierten breitbandigen Strahlung 8
wellenlängenaufgelöst erfasst. Das Spektrometer 18 ist ferner dazu eingerichtet, die
10 Intensität mindestens eines Abgleich-Wellenlängenbereichs zu erfassen, wobei der
Abgleich-Wellenlängenbereich außerhalb eines von der Lichtquelle 22 abgegebenen
Wellenlängenspektrums liegt und wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich in einem
Wellenlängenspektrum des Sonnenlichts liegt. Die Auswerteeinheit 20 ermittelt die Ei-
genschaft des Ernteguts in Abhängigkeit von einer Entwicklung der Intensität der
15 Strahlung in dem Abgleich-Wellenlängenbereich, um den Einfluss des Sonnenlichts
auf die Messung zu kompensieren.

Die Erfassungseinheit 12 weist ein Gehäuse 28 mit einer transparenten Abdeckung 17
auf. Die transparente Abdeckung 17 kann eine Glasscheibe aus einem kratzfesten
20 Sicherheitsglas sein. In dem Gehäuse 28 ist eine zusätzliche Abgleich-Lichtquelle 24
vorgesehen, wobei ein Lichtstrahl 25 der Abgleich-Lichtquelle 24 derart auf die trans-
parente Abdeckung 17 gerichtet ist, dass ein von der transparenten Abdeckung 17
reflektierter Anteil 26 des Lichtstrahls 25 auf einen Lichtempfänger 27 trifft. Von einer
Intensität des reflektierten Anteils 26 des Lichtstrahls 25 wird auf einen Verschmut-
25 zungsgrad der transparenten Abdeckung 17 geschlossen.

Die Erfassungseinheit 12 ist schräg zu dem Boden ausgerichtet, insbesondere derart,
dass möglichst viel Licht, das von den Pflanzenstoppeln 6 und wenig Licht, das vom
Boden reflektiert wird, in die Erfassungseinheit 12 gelangt. Das Bodenspektrum stört
30 die Messung. Eine zum Boden schräge Anordnung, beispielsweise unter einem Winkel
 α von 45 Grad zum Boden, ist besonders vorteilhaft. Eine Erfassungsachse E, über
die das Licht 8 gerade in die Erfassungseinheit 12 fällt, schließt dann einen Winkel α
von beispielsweise 45 Grad mit dem Boden ein.

Bezugszeichenliste

1	Antriebsräder
2	Lenkräder
3	Fahrerkabine
4	Korntank
5	Antriebsmotor
6	Pflanzenstoppeln
7	Auslass
8	Reflektierte Strahlung
9	Schrägförderer
10	Dreschorgan
11	Schüttler
12	Optische Erfassungseinheit
14	Erntevorsatz
15	Unterseite
16	Strohhäcksler
17	Transparente Abdeckung
18	Spektrometer
19	Steuerung
20	Auswerteeinheit
21	Förderorgan
22	Lichtquelle
23	Linse
24	Abgleich-Lichtquelle
25	Lichtstrahl
26	Reflektierter Anteil
27	Lichtempfänger
28	Gehäuse
E	Erfassungssachse

Ansprüche

1. Landwirtschaftliche Erntemaschine mit einem Erntevorsatz, wobei der Erntevorsatz eine Mäh- und Einzugseinrichtung zum Schneiden und Aufnehmen von Erntegut aufweist, wobei eine Messeinrichtung zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft des Ernteguts vorgesehen ist, wobei die Messeinrichtung zumindest eine an der Erntemaschine hinter dem Erntevorsatz angeordnete, optische Erfassungseinheit (12) aufweist und wobei die optische Erfassungseinheit eine von im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln reflektierte Strahlung (8) erfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (12) mindestens eine Lichtquelle (22) zur Beleuchtung der im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln (6) aufweist, wobei die Erfassungseinheit (12) ein Spektrometer (18) aufweist, das eine Intensität der von den im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln reflektierten Strahlung (8) wellenlängenaufgelöst erfasst, wobei das Spektrometer (18) dazu eingerichtet ist, die Intensität mindestens eines Abgleich-Wellenlängenbereichs zu erfassen, wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich außerhalb eines von der Lichtquelle (22) abgegebenen Wellenlängenspektrums liegt und wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich in einem Wellenlängenspektrum des Sonnenlichts liegt.
2. Landwirtschaftliche Erntemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit an einer dem Boden zugewandten Unterseite der Erntemaschine angeordnet ist, insbesondere im Bereich einer Vorderachse der Erntemaschine.

3. Landwirtschaftliche Erntemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (12) schräg zu dem Boden ausgerichtet ist, insbesondere unter einem Winkel (α) zwischen 35 Grad und 55 Grad.
4. Landwirtschaftliche Erntemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteeinheit (20) vorgesehen ist, um ein Spektrum der erfassten Strahlung (8) auszuwerten, wobei aus dem Spektrum die mindestens eine Eigenschaft des Ernteguts ableitbar ist, wobei eine Steuerung (19) mindestens einer Komponente der Erntemaschine dazu eingerichtet ist, die Komponente in Abhängigkeit von der mindestens einen Eigenschaft des Ernteguts zu steuern, wobei die Komponenten den Erntevorsatz (14), Förderorgane (21), das Dreschorgan (10), einen Strohhäcksler (16) und einen Fahrtrieb umfassen.
5. Landwirtschaftliche Erntemaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (20) dazu eingerichtet ist, die Eigenschaft des Ernteguts in Abhängigkeit von einer Entwicklung der Intensität der Strahlung in dem Abgleich-Wellenlängenbereich zu ermitteln.
6. Landwirtschaftliche Erntemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (12) ein Gehäuse (28) mit einer transparenten Abdeckung (17) und eine Abgleich-Lichtquelle (24) aufweist, wobei ein Lichtstrahl (25) der Abgleich-Lichtquelle derart auf die Abdeckung (17) gerichtet ist, dass ein von der Abdeckung reflektierter Anteil (26) des Lichtstrahls auf einen Lichtempfänger (27) trifft.
7. Verfahren zur Bestimmung mindestens einer Eigenschaft von Erntegut, wobei das Erntegut mit einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit einem Erntevorsatz (14) geerntet wird, wobei der Erntevorsatz eine Mäh- und Einzugseinrichtung aufweist, mit der das Erntegut geschnitten und aufgenommen wird, wobei nach dem Schneiden des Ernteguts eine von im Boden verbleibenden

Pflanzenstoppeln (6) reflektierte Strahlung (8) mit zumindest einer optische Erfassungseinheit (12) erfasst wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die im Boden verbleibenden Pflanzenstoppeln (6) mit einer Lichtquelle (22) beleuchtet werden, wobei eine Intensität mindestens eines Abgleich-Wellenlängenbereichs erfasst wird, wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich außerhalb eines von der Lichtquelle abgegebenen Wellenlängenspektrums liegt und wobei der Abgleich-Wellenlängenbereich in einem Wellenlängenspektrum des Sonnenlichts liegt..

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spektrum der erfassten Strahlung (8) ausgewertet wird, wobei aus dem Spektrum die mindestens eine Eigenschaft des Ernteguts abgeleitet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Eigenschaft des Ernteguts in Abhängigkeit von einer Entwicklung der Intensität der Strahlung in dem Abgleich-Wellenlängenbereich ermittelt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lichtstrahl (25) einer Abgleich-Lichtquelle (24) der Erfassungseinheit (12) derart auf eine transparente Abdeckung (17) der Erfassungseinheit (12) gerichtet ist, dass ein von der Abdeckung reflektierter Anteil (26) des Lichtstrahls auf einen Lichtempfänger (27) trifft.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass von einer Intensität des reflektierten Anteils (26) des Lichtstrahls (25) auf einen Verschmutzungsgrad der transparenten Abdeckung (17) geschlossen wird.
12. Verfahren zur Steuerung mindestens einer Komponente einer Erntemaschine, wobei mindestens eine Eigenschaft eines Ernteguts nach einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 11 bestimmt wird und wobei die Komponente in Abhängigkeit von der mindestens einen Eigenschaft des Erntegutstroms gesteuert wird.

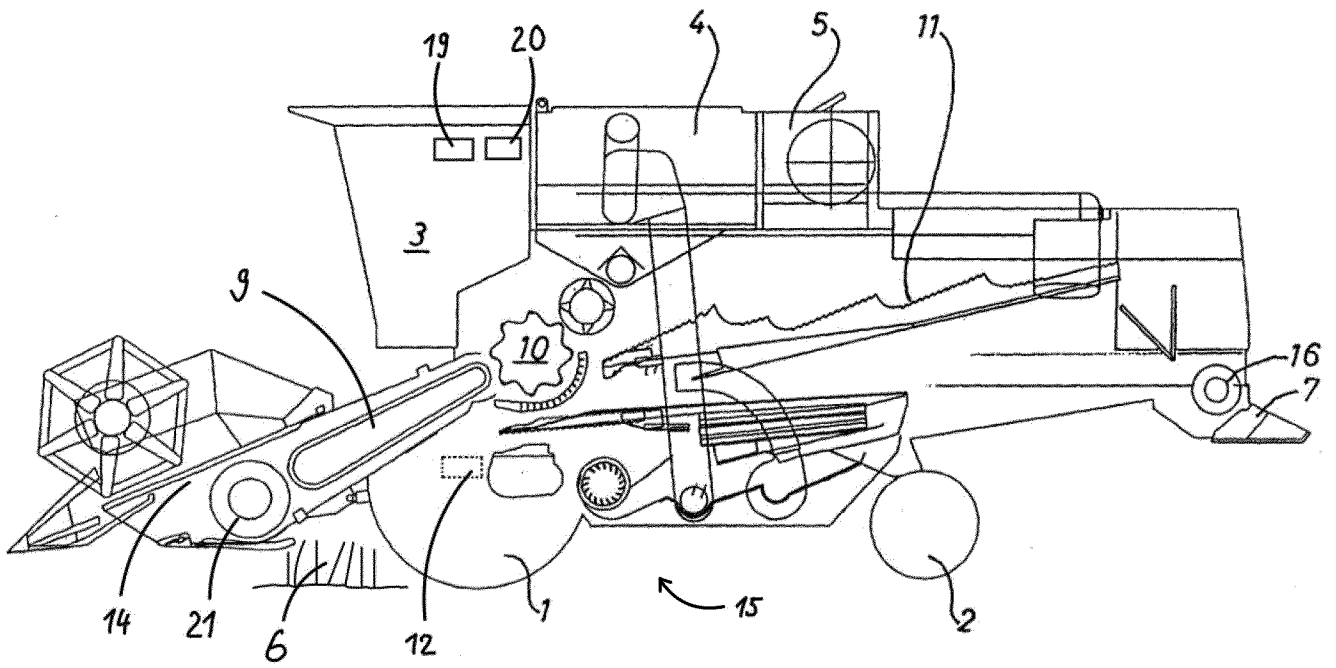


Fig. 1

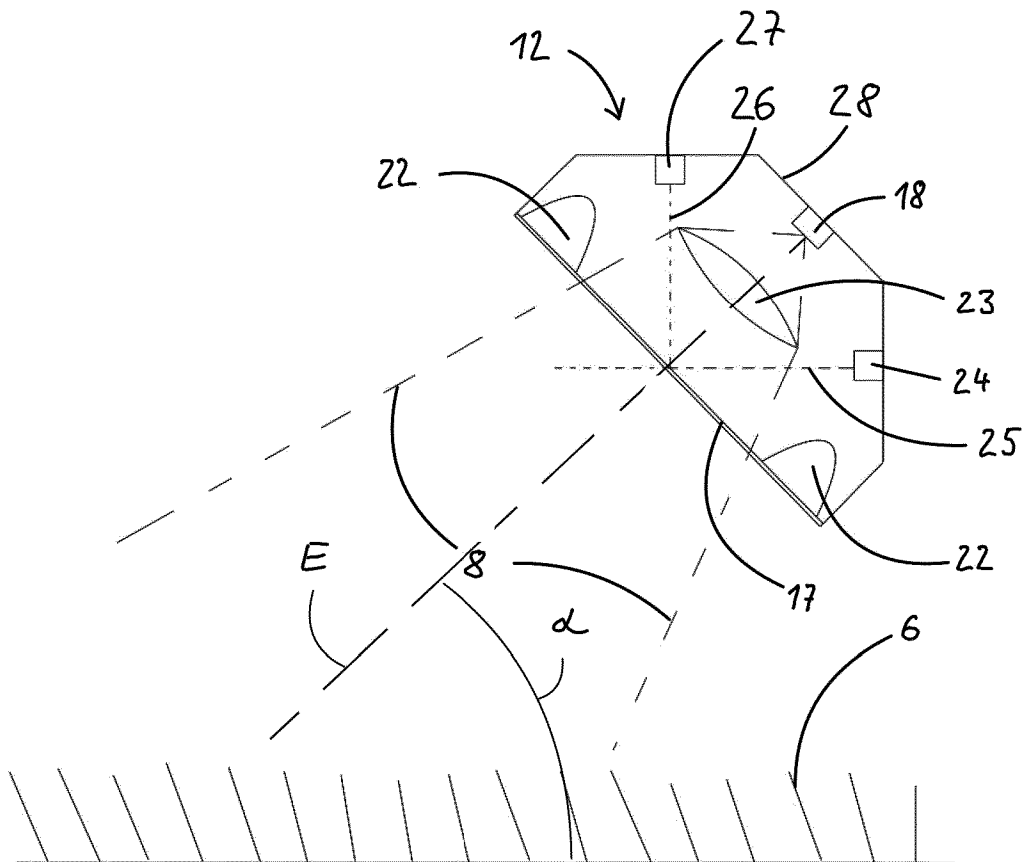


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/073922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A01D 41/127</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/31</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01D; G01N Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2021181078 A1 (MARZU JEN [US] ET AL) 17 June 2021 (2021-06-17) see written report	1-12
Y	EP 1754407 A2 (KRONE BERNARD MASCHF GMBH [DE]) 21 February 2007 (2007-02-21) see written report	1-5,7-9,11,12
Y	DE 102010041793 A1 (ZEISS CARL MICROIMAGING GMBH [DE]) 05 April 2012 (2012-04-05) see written report	1-12
Y	EP 3444577 A1 (DEERE & CO [US]) 20 February 2019 (2019-02-20) see written report	1-12
Y	US 2004021077 A1 (AMBUEL JACK [US]) 05 February 2004 (2004-02-05) see written report	11
A	DE 102021121366 A1 (GERINGHOFF CARL GMBH CO KG [DE]) 23 February 2023 (2023-02-23) figure 1	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 08 November 2024		Date of mailing of the international search report 26 November 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Karstens, Thede Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/073922

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2021181078	A1	17 June 2021	AR	115465	A1	20 January 2021
				BR	112020022615	A2	02 February 2021
				CA	3100195	A1	05 December 2019
				EP	3800982	A1	14 April 2021
				US	2021181078	A1	17 June 2021
				WO	2019232179	A1	05 December 2019
EP	1754407	A2	21 February 2007	AT	E439034	T1	15 August 2009
				DE	102005039596	A1	22 February 2007
				EP	1754407	A2	21 February 2007
DE	102010041793	A1	05 April 2012	NONE			
EP	3444577	A1	20 February 2019	DE	102017214352	A1	21 February 2019
				EP	3444577	A1	20 February 2019
				US	2019056265	A1	21 February 2019
				US	2020041340	A1	06 February 2020
US	2004021077	A1	05 February 2004	AT	E546724	T1	15 March 2012
				AU	2003214235	A1	08 October 2003
				CA	2479334	A1	02 October 2003
				DK	1488214	T3	04 June 2012
				EP	1488214	A2	22 December 2004
				US	2004021077	A1	05 February 2004
				WO	03081188	A2	02 October 2003
DE	102021121366	A1	23 February 2023	CA	3228885	A1	23 February 2023
				DE	102021121366	A1	23 February 2023
				EP	4387432	A1	26 June 2024
				US	2024349644	A1	24 October 2024
				WO	2023021005	A1	23 February 2023
EP	3865855	A1	18 August 2021	DE	102020000904	A1	12 August 2021
				EP	3865855	A1	18 August 2021
				US	2021247305	A1	12 August 2021

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/073922

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A01D41/127 G01N21/31

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A01D G01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2021/181078 A1 (MARZU JEN [US] ET AL) 17. Juni 2021 (2021-06-17) Siehe schriftlicher Bericht -----	1-12
Y	EP 1 754 407 A2 (KRONE BERNARD MASCHF GMBH [DE]) 21. Februar 2007 (2007-02-21) Siehe schriftlicher Bericht -----	1-5,7-9, 11,12
Y	DE 10 2010 041793 A1 (ZEISS CARL MICROIMAGING GMBH [DE]) 5. April 2012 (2012-04-05) Siehe schriftlicher Bericht -----	1-12
Y	EP 3 444 577 A1 (DEERE & CO [US]) 20. Februar 2019 (2019-02-20) Siehe schriftlicher Bericht -----	1-12
	- / - -	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Karstens, Thede

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/021077 A1 (AMBUEL JACK [US]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) Siehe schriftlicher Bericht -----	11
A	DE 10 2021 121366 A1 (GERINGHOFF CARL GMBH CO KG [DE]) 23. Februar 2023 (2023-02-23) Abbildung 1 -----	1-12
A	EP 3 865 855 A1 (DEERE & CO [US]) 18. August 2021 (2021-08-18) Absatz [0019]; Abbildung 1 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/073922

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021181078 A1	17-06-2021	AR 115465 A1	20-01-2021
		BR 112020022615 A2	02-02-2021
		CA 3100195 A1	05-12-2019
		EP 3800982 A1	14-04-2021
		US 2021181078 A1	17-06-2021
		WO 2019232179 A1	05-12-2019

EP 1754407 A2	21-02-2007	AT E439034 T1	15-08-2009
		DE 102005039596 A1	22-02-2007
		EP 1754407 A2	21-02-2007

DE 102010041793 A1	05-04-2012	KEINE	

EP 3444577 A1	20-02-2019	DE 102017214352 A1	21-02-2019
		EP 3444577 A1	20-02-2019
		US 2019056265 A1	21-02-2019
		US 2020041340 A1	06-02-2020

US 2004021077 A1	05-02-2004	AT E546724 T1	15-03-2012
		AU 2003214235 A1	08-10-2003
		CA 2479334 A1	02-10-2003
		DK 1488214 T3	04-06-2012
		EP 1488214 A2	22-12-2004
		US 2004021077 A1	05-02-2004
		WO 03081188 A2	02-10-2003

DE 102021121366 A1	23-02-2023	CA 3228885 A1	23-02-2023
		DE 102021121366 A1	23-02-2023
		EP 4387432 A1	26-06-2024
		US 2024349644 A1	24-10-2024
		WO 2023021005 A1	23-02-2023

EP 3865855 A1	18-08-2021	DE 102020000904 A1	12-08-2021
		EP 3865855 A1	18-08-2021
		US 2021247305 A1	12-08-2021
