



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 29 472 A1** 2005.01.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 29 472.4**

(22) Anmeldetag: **01.07.2003**

(43) Offenlegungstag: **27.01.2005**

(51) Int Cl.7: **A01B 69/00**

(71) Anmelder:

**Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG,
49205 Hasbergen, DE**

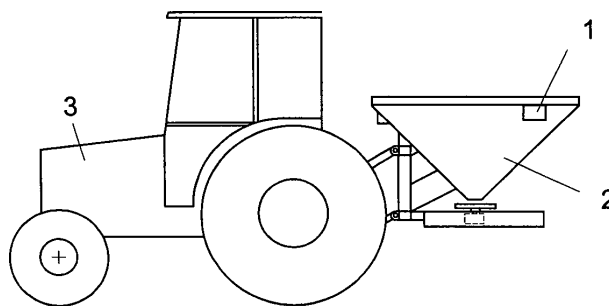
(72) Erfinder:

**Marquering, Johannes, Dipl.-Ing. Dr., 49176 Hilter,
DE; Ruckelshausen, Arno, Prof. Dr., 49080
Osnabrück, DE; Linz, Andreas, Dipl.-Ing., 49076
Osnabrück, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte, insbesondere der Grünmasse des Pflanzenbestandes einer landwirtschaftlichen Bestandsfläche zur Steuerung und/oder Regelung einer landwirtschaftlichen Verteilmaschine, wobei die Vorrichtung mindestens einen Signale an einen Bordcomputer liefernden Sensor mit einem Sender und einem Empfänger aufweist. Um einen preiswerten Sensor zur Grünmassenbestimmung vorzuschlagen, ist vorgesehen, dass der Sensors als Triangulationssensor ausgebildet ist, dass mittels des Sensors die Bestandshöhe des Pflanzenbestandes ermittelbar ist und dass aus den Signalen mittels eines im Bordcomputer in einem Speichermedium abgelegten Auswerteprogramms die Pflanzenbestandsdichte ermittelbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte gemäß des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

[0002] In der DE 195 28 663 A1 wird ein Verfahren zur Einstellung einer mobilen Arbeitsmaschine, u.a. auch eines Düngerstreuers, also einer Verteilmaschine beschrieben. Hierbei wird mittels eines geeigneten Sensors eine Vorfeldabtastung durchgeführt, um u.a. die Bestandshöhe oder den zu erwartenden Ertrag zu ermitteln.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen preiswerten Sensor zur Grünmassenbestimmung vorzuschlagen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Infolge dieser Maßnahmen kann in einfacher Weise mit einem preiswerten Sensor die Grünmasse bestimmt werden. Die Grünmasse ist ein Maß für die Bestandsdichte. Anhand der ermittelten Werte lässt sich die erforderliche Düngemittelmenge ermitteln. Aufgrund der ermittelten Werte kann dann die Verteilmaschine entsprechend eingestellt werden, um eine optimale Düngemittelausbringung entsprechend der tatsächlich ermittelten Grünmasse zu ermöglichen.

[0005] Eine einfache Ermittlung der Pflanzenbestandsdichte, d.h. der Grünmasse wird mittels eines Auswerteprogramms in einfacher Weise dadurch erreicht, dass in dem Auswerteprogramm ein statistisches Verhältnis zwischen Anzahl „Boden“-Signale und „Pflanzen“-Signale abgelegt ist und anhand dieses hinterlegten Verhältnisses durch den Abgleich mit den aktuell ermittelten Verhältnissen die tatsächliche Bestandsdichte online ermittelt und aufgrund der online ermittelten Werte mittels eines hinterlegten Programms die Verteilmaschine entsprechend einstellbar ist.

[0006] Hierbei wird dann aus der ermittelten Bestandsdichte mittels des hinterlegten Programms der standortspezifische Düngerbedarf ermittelt und die Verteilmaschine entsprechend eingestellt.

Ausführungsbeispiel

[0007] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der Beispielsbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Hierbei zeigen

[0008] Fig. 1 die Anordnung des Sensors an einer

Verteilmaschine in Seitenansicht und in Prinzipdarstellung,

[0009] Fig. 2 eine weitere Anordnung der Sensoren bezüglich einer Verteilmaschine in der Draufsicht,

[0010] Fig. 3 eine weitere Anordnung der Sensoren bezüglich einer Verteilmaschine in der Draufsicht und in Prinzipdarstellung,

[0011] Fig. 4 eine weitere Darstellung der Anordnung der Sensoren bezüglich einer Verteilmaschine in Prinzipdarstellung und in der Draufsicht,

[0012] Fig. 5 Darstellung des Messprinzips des Triangulationssensors,

[0013] Fig. 6 die Auswertung der Daten in einem Funktionsablaufdiagramm,

[0014] Fig. 7 das Messprinzip anhand eines Getreidebestandes und

[0015] Fig. 8 die Darstellung der Signale in einem Diagramm.

[0016] Bei der Ausführung nach Fig. 1 ist der Sensor 1 der Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte seitlich an einer Verteilmaschine 2 angeordnet. Diese Verteilmaschine 2 wird von einem Schlepper 3 über den Acker getragen.

[0017] Gemäß Fig. 2 ist der Sensor 1 der Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte an einem Gestänge 4 hinter einer Verteilmaschine 2, die von einem Ackerschlepper 3 getragen wird angeordnet. Bei dieser Vorrichtung sind insgesamt drei Sensoren 1 vorgesehen.

[0018] Gemäß Fig. 3 sind die Sensoren 1 der Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte an den hinteren seitlichen Enden einer Verteilmaschine 2 angeordnet. Diese Verteilmaschine 2 wird von einem Schlepper 3 über den Acker getragen.

[0019] Gemäß Fig. 4 sind die Sensoren 1 der Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte an einem Gestänge 5, welches sich auf der Vorderseite des Ackerschleppers 2 befindet, welches eine Verteilmaschine 2 trägt angeordnet.

[0020] Der Sensor 1 zur Messung der Pflanzenbestandsdichte ist als Triangulationssensor ausgebildet. Das Funktionsprinzip dieses Sensors ist in Fig. 5 dargestellt. Der Triangulationssensor 1 weist eine als Sender ausgebildete lichtaussendende Laserdiode 6 auf. Diese Laserdiode 6 sendet das Licht 7 durch eine Linse 8 der Optik in Richtung des Bodens 9 und der Pflanzen 10. Das zurückgeworfene Licht 11 wird durch die Empfangslinse 12 der Optik geleitet und

gelangt auf den als Empfänger ausgebildeten Positionssensor **13**. Über die als Linse **8** ausgebildete Objektiv wird ein Lichtpunkt auf das Messobjektiv, Boden, Pflanze projiziert und wird von dort diffus reflektiert. Dieser Punkt wird über das Objektiv **12** auf den Positionssensor **13** (Empfänger) abgebildet. Der Positionssensor **13** liefert eine positionsabhängige analoge Ausgangsspannung, die dem Messweg (Abstandssensor Messobjekt) proportional ist.

[0021] Die **Fig. 6** zeigt das Auswerteprinzip der von dem verschiedenen Sensoren **1** empfangenen Wert und der übermittelten Messwerte an einen elektronischen Rechner. Je nach Anzahl der Sensoren werden die Messwerte in dem Controller **14** ausgewertet und errechnet. In diesem Controller **14** wird aus der Höhenmessung während der Überfahrt die Bestandeshöhe ermittelt. Aufgrund des vorgeschilderten Messprinzips des Triangulationssensors wird die **Fig. 8** abgebildete statistische Verteilung **15** der Sensorsignale erreicht.

[0022] In **Fig. 7** ist die Ermittlung der Bestandeshöhe B dargestellt, wobei der Abstand a die Pflanzenhöhe b plus der Fahrspurtiefe c des Schleppers ist. Neben der absoluten Bestandeshöhe b , b' ergibt sich aufgrund der Statistik das Verhältnis zwischen der Anzahl der Bodentreffer und der Bestandestrefler, aus denen sich die Bestandeshöhe entsprechend **Fig. 6** ermitteln lässt. Aus der Korrelation zwischen Bestandeshöhe und Dichte des Bestandes werden Rückschlüsse auf die Düngerversorgung der Pflanzen gezogen.

[0023] Insbesondere wie sich aus **Fig. 6** ergibt, erfolgt die Messung zur Bestimmung der Grünmasse des Pflanzenbestandes mittels eines oder mehrerer Triangulationssensoren **1**. Diese Triangulationssensoren, die einen Sender **6** und Empfänger **13** aufweisen, liefern entsprechende Signale an einen Bordcomputer. Mittels des Sensors **1** lässt sich die Bestandeshöhe des Pflanzenbestands ermitteln. Aus den Signalen ist mittels eines im Bordcomputer in einem Speichermedium abgelegten Auswerteprogramms die Pflanzenbestandsdichte ermittelbar.

[0024] In dem Auswerteprogramm ist ein statistisches Verhältnis zwischen Anzahl Bodensignalen und Pflanzensignalen abgelegt. Anhand dieses hinterlegten Verhältnisses wird durch den Abgleich mit den aktuell ermittelten Verhältnissen die tatsächliche Bestandesdichte, d.h. die Grünmasse online ermittelt. Aufgrund der Online ermittelten Werte ist mittels eines hinterlegten Programms die Verteilmaschine entsprechend einstellbar. Somit ist aus der ermittelten Bestandsdichte mittels des hinterlegten Programms der standortspezifische Düngerbedarf ermittelbar. Die Verteilmaschine wird entsprechend einzustellen, damit der ermittelte Düngemittelbedarf durch die Verteilmaschine ausgebracht wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung der Pflanzenbestandsdichte, insbesondere der Grünmasse des Pflanzenbestandes einer landwirtschaftlichen Bestandsfläche zur Steuerung und/oder Regelung einer landwirtschaftlichen Verteilmaschine, wobei die Vorrichtung mindestens einen Signale an einen Bordcomputer liefernden Sensor mit einem Sender und einem Empfänger aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor als Triangulationssensor ausgebildet ist, das mittels des Sensors die Bestandeshöhe des Pflanzenbestandes ermittelbar ist, und das aus den Signalen mittels eines im Bordcomputer in einem Speichermedium abgelegten Auswerteprogramms die Pflanzenbestandsdichte ermittelbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Auswerteprogramm ein statistisches Verhältnis zwischen Anzahl „Boden“-Signale und „Pflanzen“-Signale abgelegt ist und anhand dieses hinterlegten Verhältnisses durch den Abgleich mit den aktuell ermittelten Verhältnissen die tatsächliche Bestandsdichte online ermittelt und aufgrund der online ermittelten Werte mittels eines hinterlegten Programms die Verteilmaschine entsprechend einstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus der ermittelten Bestandsdichte mittels des hinterlegten Programms der standortspezifische Düngerbedarf ermittelbar ist, und dass die Verteilmaschine entsprechend einstellbar ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

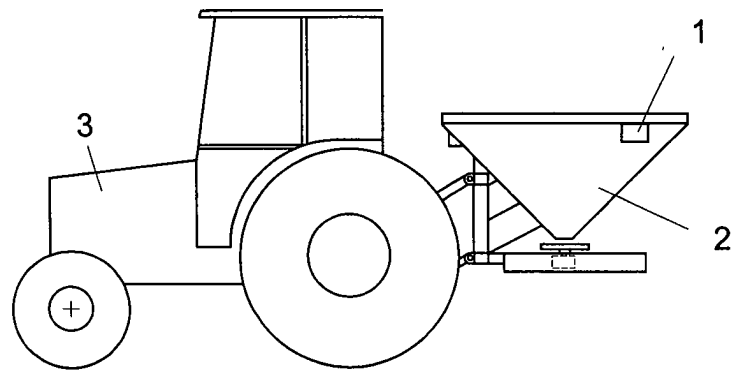


Fig. 1

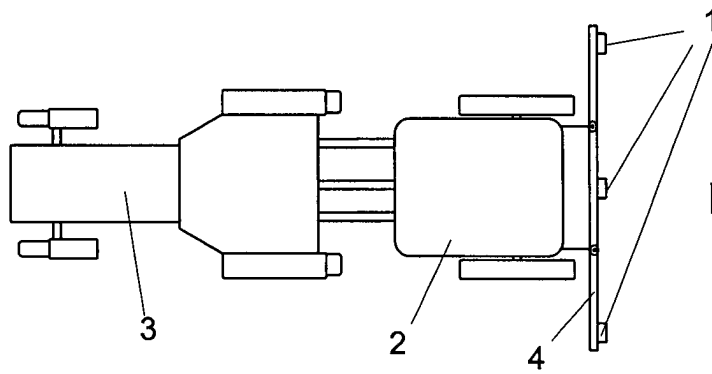


Fig. 2

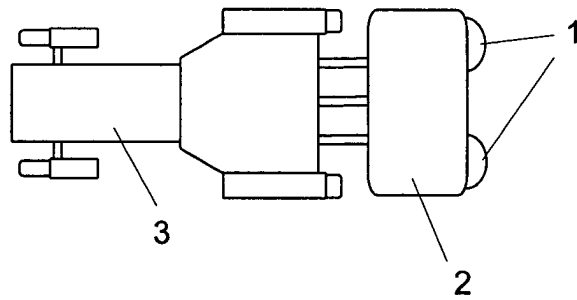


Fig. 3

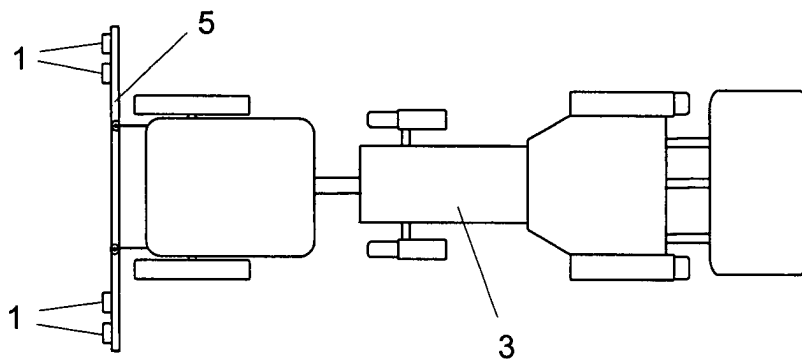


Fig. 4

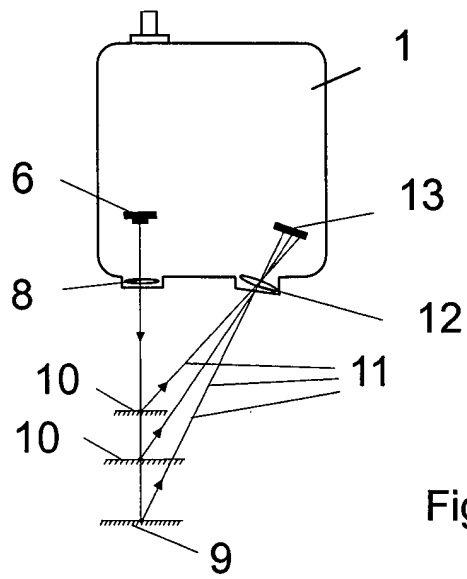


Fig. 5

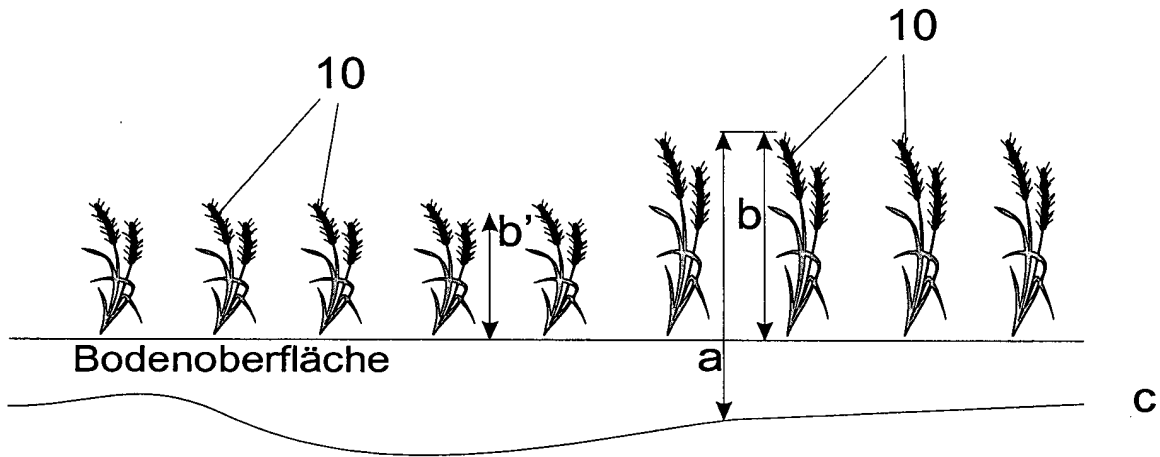


Fig. 7

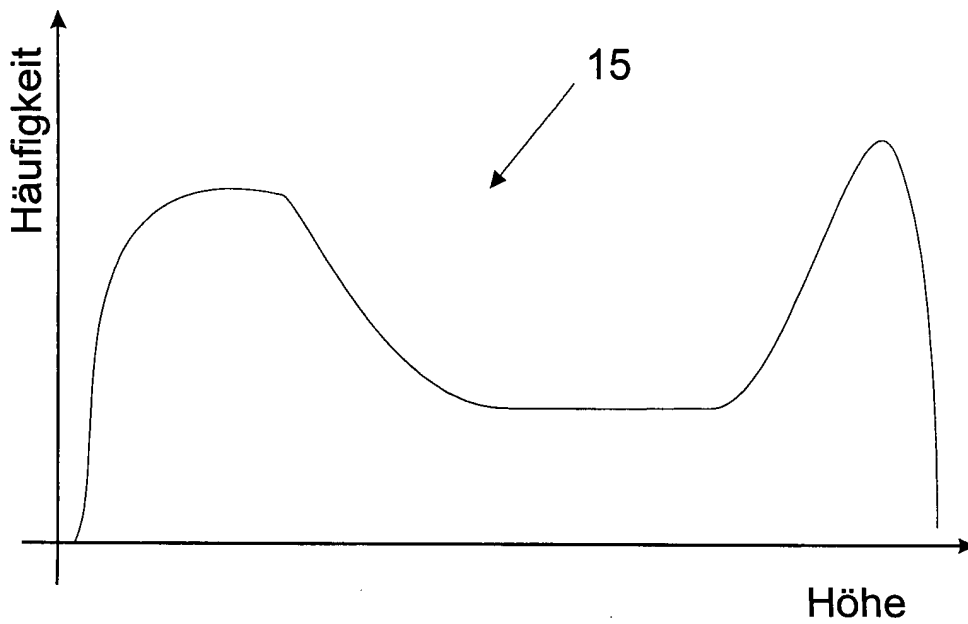


Fig.8

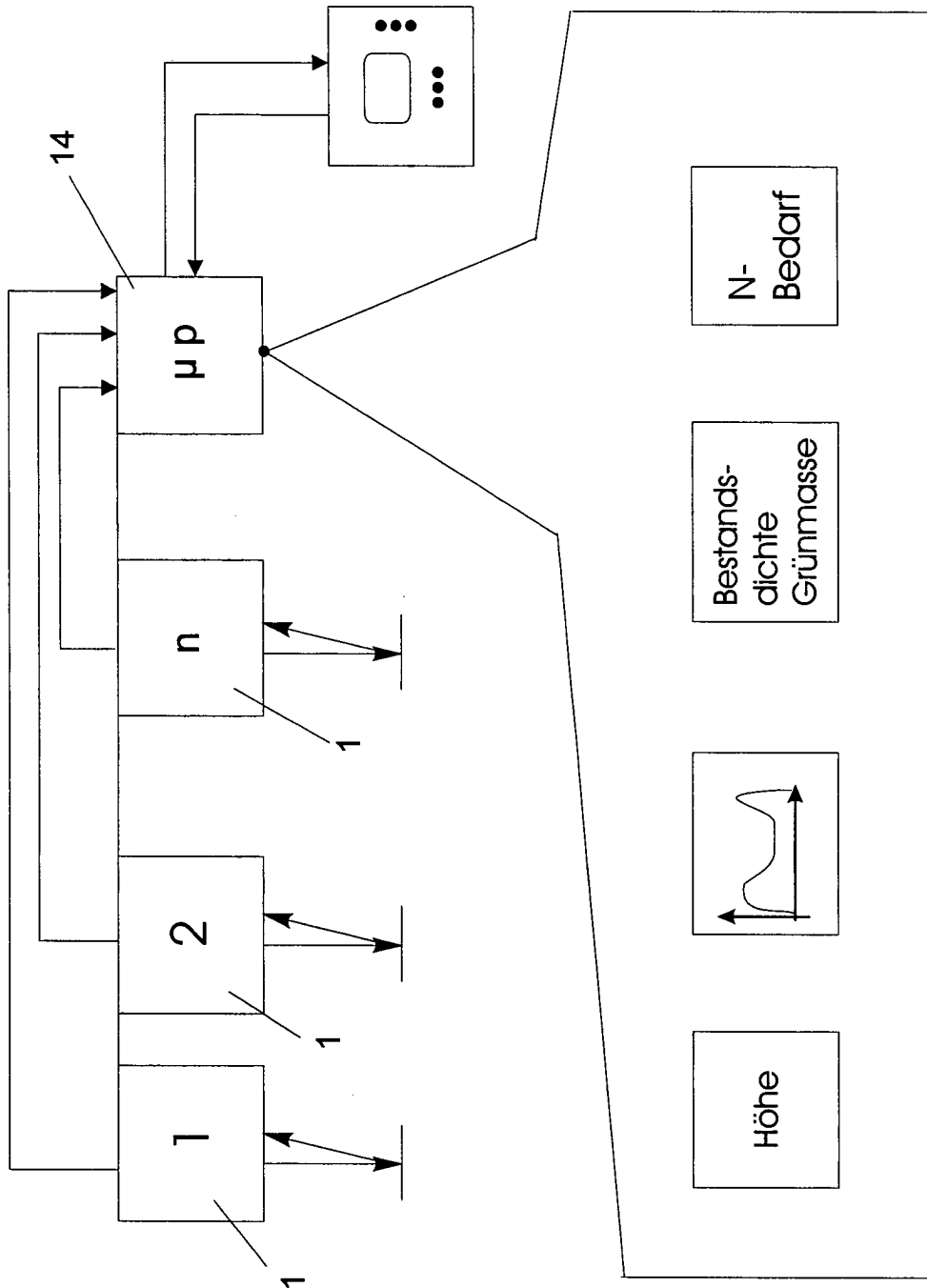


Fig. 6