

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50186/2013
(22) Anmeldetag: 18.03.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2014

(51) Int. Cl.: **A01D 41/12** (2006.01)
A01F 12/60 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4339441 A1

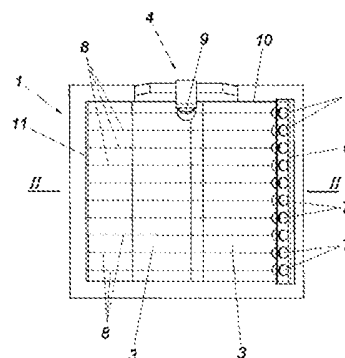
(71) Patentanmelder:
WINTERSTEIGER AG
4910 RIED IM INNKREIS (AT)

(74) Vertreter:
HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts (5) mit einem das gedroschene Erntegut (5) aufnehmenden, auf einem Mähdrescher angeordneten Wiegebehälter (1) und mit einer an die Wiegeeinrichtung des Wiegebehälters (1) angeschlossenen Auswerteeinrichtung beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Wiegebehälter (1) eine mit der Auswerteeinrichtung verbundene Messeinrichtung (4) zur Erfassung der Oberfläche des aufgenommenen Ernteguts (5) auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation mit entlang wenigstens einer Behälterwand (6) nebeneinandergereihten Lichtlinienprojektoren (7) und einer diesen Lichtlinienprojektoren (7) zugeordneten digitalen Bilderfassungseinrichtung (9) aufweist

FIG.1



Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts (5) mit einem das gedroschene Erntegut (5) aufnehmenden, auf einem Mähdrescher angeordneten Wiegebehälter (1) und mit einer an die Wiegeeinrichtung des Wiegebehälters (1) angeschlossenen Auswerteeinrichtung beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Wiegebehälter (1) eine mit der Auswerteeinrichtung verbundene Messeinrichtung (4) zur Erfassung der Oberfläche des aufgenommenen Ernteguts (5) auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation mit entlang wenigstens einer Behälterwand (6) nebeneinandergereihten Lichtlinienprojektoren (7) und einer diesen Lichtlinienprojektoren (7) zugeordneten digitalen Bilderfassungseinrichtung (9) aufweist.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts mit einem das gedroschene Erntegut aufnehmenden, auf einem Mähdrescher angeordneten Wiegebehälter und mit einer an die Wiegeeinrichtung des Wiegebehälters angeschlossenen Auswerteeinrichtung.

Um nicht nur das Erntegewicht eines gedroschenen Ernteguts bestimmen, sondern auch auf das Schüttvolumen beziehen zu können, ist es bekannt (US 5 487 702 A, US 2006/0013279 A1), einen Messbehälter mit einem vorgegebenen Aufnahmevolumen vollständig mit dem gedroschenen Erntegut zu füllen und das Gewicht dieses hinsichtlich seines Schüttvolumens vorgegebenen Ernteguts zu bestimmen. Der Überstand des Ernteguts des oberhalb eines Wiegebehälters angeordneten, mit einem offenbaren Boden versehenen Messbehälters kann dabei abgestreift (US 2006/0013279 A1) oder mit Hilfe eines Schiebers vom Messbehälter getrennt werden (US 5 487 702 A), sodass beim Öffnen des Bodens das Erntegut mit einem vorgegebenen Schüttvolumen über die Wiegeeinrichtung des Wiegebehälters erfasst werden kann, um dann in einer Auswerteeinrichtung das auf das Schüttvolumen bezogene Erntegewicht zu ermitteln. Nachteilig bei diesen bekannten Vorrichtungen zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts ist vor allem der mit einem gesonderten Messbehälter verbundene Aufwand, weil ja nicht nur das auf ein Schüttvolumen bezogene Erntegewicht, sondern auch das gesamte Erntegewicht zu erfassen ist.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernte-

guts der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass ein gesondertes Abwiegen eines ein vorgegebenes Schüttvolumen aufweisenden Anteils des Ernteguts entfallen kann.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Wiegebehälter eine mit der Auswerteeinrichtung verbundene Messeinrichtung zur Erfassung der Oberfläche des aufgenommenen Ernteguts auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation mit entlang wenigstens einer Behälterwand nebeneinandergereihten Lichtlinienprojektoren und einer diesen Lichtlinienprojektoren zugeordneten digitalen Bilderfassungseinrichtung aufweist.

Durch die Messung des Oberflächenverlaufs des in den Wiegebehälter eingebrachten Ernteguts kann aufgrund der bekannten geometrischen Abmessungen des Wiegebehälters das Schüttvolumen der Schüttung unabhängig von der jeweils in den Wiegebehälter eingebrachten Menge an gedroschenem Erntegut über die Auswerteeinrichtung ermittelt und das über die Wiegeeinrichtung gemessene Erntegewicht in Beziehung zum Schüttvolumen gesetzt werden. Zur berührungslosen Erfassung der Oberfläche der Erntegutschüttung kann mit Vorteil eine Messeinrichtung auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation eingesetzt werden, wobei zumindest entlang einer Behälterwand nebeneinandergereihte Lichtlinienprojektoren vorgesehen sind, deren auf die Schüttgutoberfläche projizierten Lichtlinien über eine digitale Bilderfassungseinrichtung aufgenommen werden, mit deren Hilfe die Abweichung der Lichtlinien von einer Basislinie und damit ein Profilschnitt der Schüttung erfasst werden kann.

Obwohl die Anordnung der digitalen Bilderfassungseinrichtung der Messeinrichtung zur Erfassung der Oberfläche der Erntegutschüttung in Bezug auf die Reihe der Lichtlinienprojektoren unter Berücksichtigung eines entsprechenden Triangulationswinkels weitgehend frei gewählt werden könnte, ist zu berücksichtigen, dass der Wiegebehälter von oben mit dem gedroschenen Erntegut, vorzugsweise aus einem Zwischenspeicher, befüllt werden muss. Um eine geringe Bauhöhe ohne Beein-

trächtigung der Füllöffnung des Wiegebehälters mit einfachen konstruktiven Mitteln zu ermöglichen, kann die digitale Bilderfassungseinrichtung im Bereich einer quer zur Behälterwand mit den Lichtlinienprojektoren verlaufenden Behälterwand angeordnet werden.

Die Messgenauigkeit der Messeinrichtung hängt vor allem von der genauen Zuordnung und gegenseitigen Ausrichtung der digitalen Bilderfassungseinrichtung und der Lichtlinienprojektoren ab. Um aufwendige Kalibriermaßnahmen zu vermeiden, kann der Wiegebehälter wenigstens eine zur Reihe der Lichtlinienprojektoren parallele Referenzlinie aufweisen, die eine Erfassung der räumlichen Zuordnung und gegenseitigen Ausrichtung der Bilderfassungseinrichtung und der Lichtlinienprojektoren über die digitale Bilderfassungseinrichtung und damit eine Berücksichtigung allfälliger Abweichungen erlaubt. Die Lichtschnitte mit der in ihrem geometrischen Verlauf bekannten Referenzlinie lassen in vergleichsweise einfacher Art aufgrund der bekannten Anordnung der Lichtlinienprojektoren einen Rückschluss auf die jeweilige Ausrichtung der einzelnen Lichtlinienprojektoren und damit auf den Verlauf der durch die einzelnen Lichtlinienprojektoren bestimmten Lichtschnittebenen zu, insbesondere, wenn zwei dieser Referenzlinien mit Abstand voneinander vorgesehen werden. Dies bedeutet, dass bei leerem Wiegebehälter eine Kalibrierung der Messeinrichtung nicht über eine mechanische Justierung der einzelnen Komponenten für die Lichtschnitt-Triangulation, sondern mit Hilfe eines entsprechenden Programms anhand von durch die digitale Bilderfassungseinrichtung aufgenommenen Bildpunkten vorgenommen werden kann.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Draufsicht auf den Wiegebehälter und

Fig. 2 diesen Wiegebehälter im Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1.

Die dargestellte Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts weist einen insbesondere auf einem

Parzellenmähdrescher anortbaren Wiegebehälter 1 auf, der zum Befüllen mit gedroschenem Erntegut nach oben offen ausgebildet ist und im wiedergegebenen Ausführungsbeispiel zwei über je einen Schwenkzylinder 2 betätigbare Austragsklappen 3 besitzt, was aber keinesfalls zwingend ist. Dieser Wiegebehälter 1 ist über eine Wiegeeinrichtung gegenüber einem Gestell abgestützt, mit dessen Hilfe der Wiegebehälter 1 auf dem Parzellenmähdrescher befestigt werden kann. Die Wiegeeinrichtung mit dem Gestell ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt, zumal Wiegebehälter 1 für gedroschenes Erntegut an sich bekannt sind.

Zum Unterschied zum Stand der Technik ist der Wiegebehälter 1 mit einer Messeinrichtung 4 zur Erfassung der Oberfläche des jeweils vom Wiegebehälter 1 aufgenommenen Ernteguts 5 versehen. Diese auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation aufgebaute Messeinrichtung 4 weist entlang einer Behälterwand 6 im oberen Randbereich eine Reihe von Lichtlinienprojektoren 7, vorzugsweise Laserlichtprojektoren, auf, die Lichtstrahlen in zueinander parallelen Lichtschnittebenen 8 auf die Erntegutschüttung projizieren und somit ein Lichtschnitttraster auf der Oberfläche des Ernteguts 5 bilden. Dieses Lichtschnitttraster wird über eine digitale Bilderfassungseinrichtung 9 erfasst, die im Mittenbereich einer der beiden quer zur Behälterwand 6 mit den Lichtlinienprojektoren 7 verlaufenden Behälterwände 10 vorgesehen ist. Im Allgemeinen wird man mit einer digitalen Bilderfassungseinrichtung 9 auskommen. Es ist aber auch selbstverständlich möglich, eine weitere digitale Bilderfassungseinrichtung 9 auf der gegenüberliegenden Behälterwand vorzusehen.

Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, ergibt sich für die Lichtstrahlen der Lichtlinienprojektoren 7 auf der diesen Projektoren gegenüberliegenden Seite eines ausgeprägten Schüttkegels des Ernteguts 5 ein sehr flacher Einfallswinkel. Zur Verbesserung dieser Beleuchtungsverhältnisse können auf der der Behälterwand 6 gegenüberliegenden Behälterwand ebenfalls Lichtlinienprojektoren vorgesehen sein, deren Reihe gegenüber der Reihe der Lichtlinienprojektoren 7 auf der Längswand 6 auf Lücke versetzt sind.

Mit Hilfe der Messeinrichtung 4 lässt sich die Oberfläche des in den Wiegebehälter 1 eingebrachten Ernteguts 5 berührungslos mit einer ausreichenden Genauigkeit erfassen, um das Schüttvolumen des vom Wiegebehälter 1 aufgenommenen Ernteguts 5 in einer Auswerteeinrichtung bestimmen zu können. Die Geometrie und Abmessungen des Wiegebehälters 1 sind ja bekannt, sodass mit dem erfassten Oberflächenverlauf der Erntegutschüttung deren Volumen ermittelt werden kann.

Zur Kalibrierung der Messeinrichtung 4 weist der Wiegebehälter 1 wenigstens eine Referenzlinie 11 auf, die parallel zur Reihe der Lichtlinienprojektoren 7 verläuft und beispielsweise in Form einer Referenzleiste oder eines Referenzstreifens auf der Innenseite der Behälterwand 6 mit den Lichtlinienprojektoren 7 gegenüberliegenden Behälterwand vorgesehen ist. Die Lichtschnitte der Referenzlinien 11 mit den Lichtschnittebenen 8 können bei leerem Wiegebehälter 1 über die digitale Bilderfassungseinrichtung 9 aufgenommen werden, um bei der bekannten geometrischen Zuordnung zwischen der digitalen Bilderfassungseinrichtung 9 und den einzelnen Lichtlinienprojektoren 7 den Verlauf der Lichtschnittebenen 8 zu bestimmen, wobei durch das Vorsehen von wenigstens zwei Referenzlinien 11 der Verlauf der einzelnen Lichtschnittebenen 8 eindeutig bestimmt werden kann, um allfällige Abweichungen bei der Messung des Oberflächenverlaufs programmbedingt berücksichtigen zu können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestimmen des auf ein Schüttvolumen bezogenen Erntegewichts eines gedroschenen Ernteguts (5) mit einem das gedroschene Erntegut (5) aufnehmenden, auf einem Mähdrescher angeordneten Wiegebehälter (1) und mit einer an die Wiegeeinrichtung des Wiegebehälters (1) angeschlossenen Auswerteeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass der Wiegebehälter (1) eine mit der Auswerteeinrichtung verbundene Messeinrichtung (4) zur Erfassung der Oberfläche des aufgenommenen Ernteguts (5) auf der Basis einer Lichtschnitt-Triangulation mit entlang wenigstens einer Behälterwand (6) nebeneinandergereichten Lichtlinienprojektoren (7) und einer diesen Lichtlinienprojektoren (7) zugeordneten digitalen Bildfassungseinrichtung (9) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die digitale Bildfassungseinrichtung (9) im Bereich einer quer zur Behälterwand (6) mit den Lichtlinienprojektoren (7) verlaufenden Behälterwand (10) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wiegebehälter (1) wenigstens eine zur Reihe der Lichtlinienprojektoren (7) parallele Referenzlinie (11) aufweist.

Linz, am 18. März 2013

Wintersteiger AG durch:

/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)

FIG.1

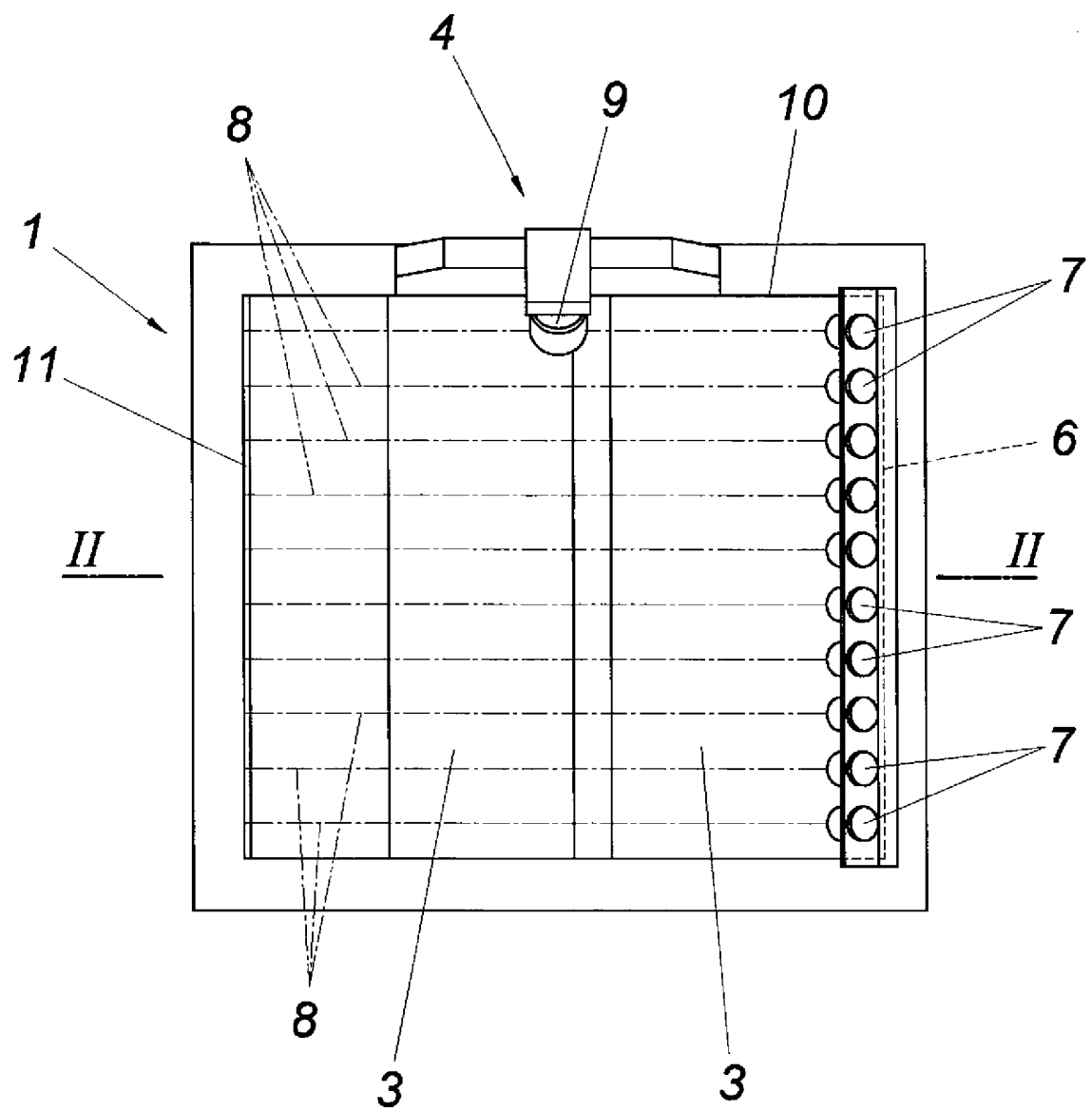


FIG.2

