



(10) **DE 10 2019 116 452 A1** 2020.12.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 116 452.4**

(22) Anmeldetag: **18.06.2019**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2020**

(51) Int Cl.: **A01D 41/127 (2006.01)**

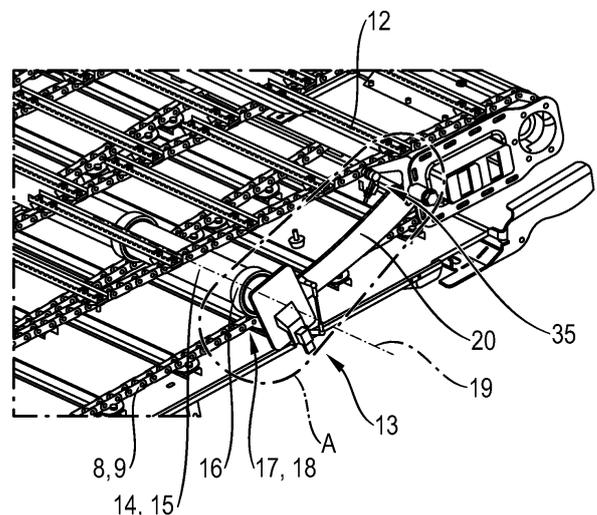
(71) Anmelder:  
**CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH,  
33428 Harsewinkel, DE**

(72) Erfinder:  
**Baumgarten, Joachim, 48361 Beelen, DE;  
Burbank, Martin, 48231 Warendorf, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Schichthöhenwalze im Einzugskanal mit Gummilageraufhängung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Durchsatzmessvorrichtung (13) zur Ermittlung des Erntegutmasseudurchsatzes eines Erntegutflusses in einer landwirtschaftlichen Erntemaschine (2), insbesondere einem Mähdrescher (1), wobei die Erntemaschine (2) wenigstens ein Tastorgan (15) aufweist, das mit einem Förderorgan (9) zusammenwirkt, wobei das Förderorgan (9) in Abhängigkeit von dem jeweiligen Erntegutdurchsatz eine Auslenkbewegung durchführt, wobei das zumindest eine Tastorgan (15) durch eine Auslenkbewegung des Förderorgans (9) ebenfalls ausgelenkt wird, wobei die Auslenkung des zumindest einen Tastorgans (15) sensorisch erfasst wird, wobei das zumindest eine Tastorgan (15) an zumindest einen Tragarm (20) gelagert ist, wobei der zumindest eine Tragarm (20) mittels zumindest einem drehelastischen Torsionselement (21) verschwenkbar gelagert ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Durchsatzmessvorrichtung zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes eines Erntegutflusses nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die vorliegende Anmeldung ein Verfahren zum Verdichten des Ernteguts mittels der Durchsatzmessvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

**[0002]** Landwirtschaftliche Erntemaschinen weisen regelmäßig Durchsatzmessvorrichtungen zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes auf. Insbesondere Mähdrescher erfassen den Erntegutmassendurchsatz im Bereich des Einzugskanals um unter anderen ihre Maschinenparameter zu optimieren, Maßnahmen zur Erhöhung oder Reduzierung des Erntegutmassendurchsatzes vorzunehmen, die Arbeitsorgane vor Überlast zu schützen und den Erntegutbestand auf dem Feld zu kartieren. Hierfür werden beispielsweise die infolge des Erntegutdurchsatzes resultierenden Auslenkbewegungen der Förderorgane mittels Tastorganen erfasst. Im speziellen bedeutet dies beispielsweise, dass eine Walze in Wirkverbindung mit der Förderkette des Schrägförderers steht und die Auslenkung der Walze gemessen und ausgewertet wird. Solche Walzen werden beweglich entlang der Förderkette geführt. An den Wellenenden der Walze werden diese häufig mit Kugellagern gelagert und Federanordnungen vorgesehen, beispielsweise in Form einer Spiralfeder, die die Walze gegen das Förderband verspannen.

**[0003]** Aus der DE4311054 ist eine Vorrichtung bekannt, die im Schrägförderkanal einer landwirtschaftlichen Erntemaschine eine Messvorrichtung zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes aufweist. Den antreibbaren Förderketten des Schrägförderkanals werden zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes federnden Taster zugeordnet, welche die Auslenkbewegungen der Förderketten erfassen.

**[0004]** Eine ähnliche Messvorrichtung offenbart die EP1023826. Hier wird der Erntegutmassendurchsatz eines Feldhäckslers mittels einer auslenkbaren Vorpresswalze ermittelt, die mit einer ortsfesten Vorpresswalze zusammenwirkt, wobei der Abstand zwischen den Vorpresswalzen aufgrund des jeweiligen Erntegutdurchsatzes zwischen einer minimalen und maximalen Grenzlage variiert. Die Vorpresswalze wird hierbei mittels einer Federanordnung gegen eine ortsfest gelagerte untere Vorpresswalze gedrückt, wobei die Federanordnung bei größer werdendem Abstand der Vorpresswalzen den Druck auf das Durchsatzmaterial erhöht. Dieser Abstand wird mit einer Abstandsmessvorrichtung erfasst und das Messergebnis für die Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes verwendet.

**[0005]** Derartigen Messvorrichtungen liegt das Problem zugrunde, dass Tastorgane, die mit einer Federanordnung gelagert sind, zu starken Schwingungen neigen. Dies kann zu einem ungenauen Messergebnis und im schlimmsten Fall zu einem Ausfall der Sensoren führen, welche als Potentiometer ausgeführt sein können, die nicht für die aus den starken Schwingungen resultierenden hohen Drehraten ausgelegt sind.

Weiterhin werden für die Federanordnung viele Komponenten benötigt, die mit hohen Kosten verbunden sind sowie einen erhöhten Bauraumbedarf benötigen. Zusätzlich kommt es an den Drehpunkten der mechanischen Anordnung zur Lagerung der Tastorgane zu erhöhten Verschleißerscheinungen.

**[0006]** Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, indem eine schwingungsreduzierte, kostengünstigere sowie platzsparende Lagerung des Tastorgans bereitgestellt wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11, der Beschreibung und den Figurendarstellungen zu entnehmen.

**[0008]** Gemäß dem Anspruch 1 wird eine Durchsatzmessvorrichtung zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes eines Erntegutflusses in einer landwirtschaftlichen Erntemaschine, insbesondere einem Mähdrescher vorgeschlagen, wobei die Erntemaschine wenigstens ein Tastorgan aufweist, das mit einem Förderorgan zusammenwirkt, wobei das Förderorgan in Abhängigkeit von dem jeweiligen Erntegutdurchsatz eine Auslenkbewegung durchführt, wobei das zumindest eine Tastorgan durch eine Auslenkbewegung des Förderorgans ebenfalls ausgelenkt wird, wobei die Auslenkung des zumindest einen Tastorgans sensorisch erfasst wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das zumindest eine Tastorgan an zumindest einem Tragarm gelagert ist, wobei der zumindest eine Tragarm mittels zumindest einem drehelastischen Torsionselement verschwenkbar gelagert ist. Die Lagerung des Tastorgans mit dem Tragarm der wiederum mit einem drehelastischen Torsionselement verschwenkbar gelagert ist, ermöglicht eine platzsparende sowie kostengünstigere Auslegung der Durchsatzmessvorrichtung. In besonders vorteilhafter Weise kann das Torsionselement als ein Verbundelement aus Metall und Gummi oder Metall und Polyurethan-Elastomer ausgeführt sein. Der Vorteil derartiger Torsionselemente besteht in ihren dämpfenden Eigenschaften, die zu einer Reduktion der Schwingungen des Tastorgans führen und somit die genannten Messungenauigkeiten reduzieren oder ein Ausfallen der Sensoren vermeiden.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausführung umfasst die landwirtschaftliche Erntemaschine einen Schrägförderer, wobei das Förderorgan im Schrägförderer angeordnet ist und dem Transport des von der Erntemaschine aufgenommenen Ernteguts dient. In einem Schrägförderer bietet sich die Anordnung der Durchsatzmessvorrichtung an, da dieser ausreichend Platz für die Durchsatzmessvorrichtung aufweist und ein Bestimmen des Erntegutmassendurchsatzes möglich ist, bevor das Erntegut den Arbeitsorganen der Erntemaschine zugeführt wird.

**[0010]** Bevorzugt kann das Förderorgan zumindest eine antreibbare Förderkette sein, da die vom Erntegut hervorgerufenen Auslenkungen an einer Förderkette mittels der vorgeschlagenen Durchsatzmessvorrichtung besonders gut ermittelbar sind.

**[0011]** Vorteilhafterweise kann das Tastorgan als eine Schichthöhenwalze ausgestaltet sein, sodass ein abtasten eines größeren Bereiches des Förderorgans mit einem Tastorgan möglich ist.

**[0012]** Weiterhin ist vorgesehen, dass der Tragarm mittels des drehelastischen Torsionselements direkt oder indirekt am Schrägförderer befestigt ist, damit bei einer Relativbewegung der mit dem Schrägförderer verbundenen Elemente das Tastorgan in seiner vorgesehenen Position verbleibt.

**[0013]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Tastorgan dem unteren, fördernden Lasttrum der Förderkette zugeordnet, um eine direkte Messung der vom Erntegutfluss verursachten Auslenkungen der Förderkette zu ermöglichen. Es wäre jedoch auch möglich das Tastorgan dem Leertrum zuzuordnen und mit diesem die Spannung der Förderkette zu messen und den Messwert für die Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes zu verwenden.

**[0014]** Dabei kann sich der zumindest eine Tragarm ausgehend von dem Tastorgan in Richtung des Erntegutflusses oder entgegen der Richtung des Erntegutflusses erstrecken, sodass das Tastorgan entweder gezogen oder geschoben wird.

**[0015]** Insbesondere kann das drehelastische Torsionselement als Gummifederelement ausgebildet sein, dieses hat den Vorteil, dass es nahezu verschleißfrei das Verschwenken des Tragarmes im vorgesehenen Messbereich ermöglicht sowie ein Vorspannen durch ein Verdrehen des inneren Lagerkäfigs relativ zum äußeren Lagerkäfig ermöglicht. Weitere besondere Vorteile eines Gummifederelements sind, dass diese eine steile Kraft-Wegkennlinie aufweisen können, welches kleine Bauräume ermöglicht. Weiterhin kann je nach Ausführungsform die Federkennlinie linear, progressiv oder degressiv oder eine Mischform dessen sein. Ein degressiver Verlauf ermöglicht beispielsweise aus der Nullpunktsla-

ge heraus eine steile Federkennlinie, die bei geringen Verformungen bereits eine große Rückstellkraft bewirkt und bei größeren Verdrehwinkel abflacht, welches sich günstig auf die Betriebsbedingungen auswirken kann. Vorteilhaft ist ebenfalls, dass Gummifederelemente dämpfende Eigenschaften besitzen, welche höherfrequente sowie kurzweilige Höhenbewegungen der Schichthöhenwalze dämpfen.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Gummifederelement einen eckigen, insbesondere viereckigen, äußeren Lagerkäfig auf, der einen eckigen, insbesondere viereckigen, inneren Lagerkäfig umfasst, wobei sich im Innenraum im Bereich der Ecken des äußeren Lagerkäfigs ein elastisch verformbares Material als federndes Element, insbesondere Gummi, befindet, welches zugleich Verbindung und Abstützung zwischen dem äußeren Lagerkäfig und dem inneren Lagerkäfig ist. Hierdurch kann beim Verdrehen des äußeren Lagerkäfigs relativ zum inneren Lagerkäfigs eine Rückstellkraft erzeugt werden.

**[0017]** Vorteilhafterweise weist der äußere Lagerkäfig des Gummifederelements eine äußere untere Lagerkäfigstruktur und eine äußere obere Lagerkäfigstruktur auf, welche mit Verbindungselementen miteinander verbunden sind, sodass eine vereinfachte Montage des Gummifederelements mit dem dazugehörigen inneren Lagerkäfig sowie dem elastisch verformbaren Material gewährleistet ist.

**[0018]** Die Durchsatzmessvorrichtung kann zumindest ein Führungselement aufweisen, welches das Tastorgan entlang des vorgesehenen Auslenkbereichs führt. Dies dient der Vermeidung von Bewegungen quer zur vorgesehenen Verschwenkrichtung des Tragarmes und dem Führen des Tastorgans entlang des vorgesehenen Messbereichs. Das Führungselement kann weiterhin einen unteren Anschlag aufweisen, durch den das Verschwenken des Tastorgans in Richtung des Förderorgans eingeschränkt wird. Ein weiterer oberer Anschlag am Führungselement, der das Verschwenken des Tastorgans in entgegengesetzter Richtung zum Förderorgan begrenzt, kann ebenfalls vorgesehen sein.

**[0019]** Gemäß dem Anspruch 12 wird ein Verfahren zum Verdichten des Ernteguts der aus dem Anspruch 1 bekannten Durchsatzmessvorrichtung vorgeschlagen, bei dem zumindest ein drehelastisches Torsionselement manuell oder automatisch vorgespannt wird, sodass ein Drehmoment über den zumindest einen Tragarm, das Tastorgan und das Förderorgan auf den Erntegutfluss übertragen wird. Hierdurch kann durch einfache sowie kostengünstige Mittel das Tastorgan zusätzlich zum Verdichten des Ernteguts verwendet werden. Das Ausmaß der Vorspannung sowie die Länge des Hebelarms bestimmt bei diesem Verfahren das auf das Erntegut übertragene Moment.

**[0020]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand weiterer Unteransprüche und werden nachfolgend an Hand eines in mehreren Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht des vorderen Aufbaus einer erfindungsgemäßen Erntemaschine mit einem Vorsatzgerät,

**Fig. 2** eine Seitenansicht der im Schrägförderer befindlichen Förderkette mit der vorschlagsgemäßen Durchsatzmessvorrichtung,

**Fig. 3** eine Schnittansicht des in **Fig. 2** dargestellten Ausschnittes A der Durchsatzmessvorrichtung,

**Fig. 4** eine Seitenansicht des Gummifederelements mit der in **Fig. 3** gezeigten Blickrichtung A,

**Fig. 5** eine Seitenansicht der Vorspanneinrichtung,

**Fig. 6** ein Schnittbild der Schichthöhenwalze sowie des Deckels.

**[0021]** **Fig. 1** zeigt den prinzipiellen vorderen Aufbau einer als Mähdrescher **1** ausgeführten Erntemaschine **2**. Eine vorschlagsgemäße Erntemaschine **2** weist ein als Erntevorsatz **3** ausgebildetes Schneidwerk **4** zum Schneiden und Aufnehmen von Erntegut auf. Das Schneidwerk **4** ist vorzugsweise austauschbar gegen ein anderes Schneidwerk **4**, so dass die Erntemaschine **2** auf das Ernten unterschiedlicher Fruchtarten wie Weizen, Roggen, Hafer, Raps etc. angepasst werden kann. Unter dem Erntegut ist dabei das gesamte, vom Feldbestand **5** aufgenommene Material zu verstehen. Wie in **Fig. 1** zu erkennen ist, wird ein Feldbestand **5** durch das Schneidwerk **4** gemäht und das somit gewonnene Erntegut, das unter anderem einen Kornanteil und einen Strohanteil umfasst, einem Schrägförderer **6** zugeführt.

**[0022]** Der Schrägförderer **6** umfasst ein Gehäuse **7** mit einer sich darin befindlichen und als mindestens zwei umlaufend antreibbaren Förderketten **8** ausgebildetes Förderorgan **9**. Die Förderketten **8** stehen in Wirkverbindung mit einem erntemaschinenseitigen Antriebsritzel **10** und einer erntevorsatzseitigen Trommel **11**, welche am Gehäuse **7** des Schrägförderers **6** angeordnet sind.

**[0023]** Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, befinden sich zwischen den Förderketten **8** sich quer zu diesen erstreckende Mitnehmerleisten **12**. Weiterhin zeigt **Fig. 2** eine Durchsatzmessvorrichtung **13** zur Bestimmung eines Erntegutmassendurchsatzes. Diese umfasst ein als Schichthöhenwalze **14** ausgeführtes Tastorgan **15**, welches sich quer zu den Förderketten **8** erstreckt. Auf der Schichthöhenwalze **14** sind Kontaktelemente **16** angeordnet, mittels derer die Schichthöhenwalze **14** in Wirkverbindung mit einem

unteren Erntegut fördernden Bereich **17** der Förderketten **8** steht, welcher auch als förderndes Lasttrum **18** bezeichnet wird.

**[0024]** Die Schichthöhenwalze **14** ist an ihren äußeren Enden um eine sich quer zu den Förderketten **8** erstreckende Achse **19** drehbar an zwei Tragarmen **20** gelagert.

**[0025]** Wie in **Fig. 3** dargestellt, erstrecken sich die Tragarme **20** ausgehend von der Schichthöhenwalze **14** längs entlang der Förderketten **8** in Richtung des erntemaschinenseitigen Antriebsritzels **10** und sind in ihren äußeren Bereich mit einem drehelastischen Torsionselement **21**, welches als Gummifederelement **22** ausgebildet ist, um eine sich parallel zur Schichthöhenwalze **14** erstreckende Achse **23** verschwenkbar gelagert.

**[0026]** Wie **Fig. 4** zeigt, weist das Gummifederelement **22** eine äußere untere Lagerkäfigstruktur **24** sowie eine äußere obere Lagerkäfigstruktur **25** auf, die jeweils aus einer rechtwinkligen Struktur mit einer im Bereich des rechten Winkels abgerundeten Kante **26** sowie an ihren äußeren Enden der Längsseite jeweils einen Flansch **27** aufweisen. Am jeweiligen Flansch **27** sind die äußere untere Lagerkäfigstruktur **24** und die äußere obere Lagerkäfigstruktur **25** miteinander verschraubt und bilden zusammen den äußeren Lagerkäfig **28** des Gummifederelements **22**.

**[0027]** Die Tragarme **20** sind an der äußeren unteren Lagerkäfigstruktur **24** des Gummifederelements **22** verschweißt.

**[0028]** Der äußere Lagerkäfig **28** des Gummifederelements **22** nimmt in seinem Innenraum das elastisch verformbare Material als federndes Element **29** auf, welches zugleich Verbindung und Abstützung zwischen dem äußeren Lagerkäfig **28** und einem inneren Lagerkäfig **30** ist.

**[0029]** Der innere Lagerkäfig **30** geht in seiner Längserstreckung über das Ende des äußeren Lagerkäfigs **28** hinaus und ist in diesem Bereich mit einem Vorspannhebel **31** drehfest verbunden, beispielsweise verschweißt.

**[0030]** Der Vorspannhebel **31** ist an seinem äußeren Bereich mit einer in **Fig. 5** gezeigten Verstellerschraube **32** drehbeweglich mit einer Schraube **42** verschraubt, wobei die Verstellerschraube **32** mittels zweier Schraubenmutter mit einem Flansch **33** verbunden ist, welcher sich an einem seitlichen Element **34** des Schrägförderers **6** befindet. Der Vorspannhebel **31** sowie die mit dem Flansch **33** verbundene Verstellerschraube **32** bilden eine Vorspanneinrichtung **35**. Ein Verdrehen der beiden Schraubenmutter mittels derer der Flansch **33** sowie die Verstellerschraube **32** verbunden

sind, resultiert über den Vorspannhebel **31** in einer Drehbewegung des inneren Lagerkäfigs **30**.

**[0031]** Weiterhin ist der innere Lagerkäfig **30** am äußeren Ende mit einer von **Fig. 3** gezeigten Buchse **36** verschraubt. Die Buchse **36** ist an einem seitlichen Element **34** des Schrägförderers **6** festgelegt, beispielsweise verschweißt.

**[0032]** Wie **Fig. 6** zeigt, umfasst die Durchsatzmessvorrichtung **13** einen Deckel **37**, der am seitlichen Schrägfördererelement **34** in Verlängerung zur Schichthöhenwalze **14** festgelegt, beispielsweise verschraubt ist. Der Deckel **37** weist ein Führungselement **38** auf, welches den Tragarm **20** bei einem Verschwenken um die Achse **23** des Gummifederelements **22** seitlich führt. Weiterhin ist ein unterer Anschlag **39** vorgesehen, der die Bewegungsfreiheit der Schichthöhenwalze **14** in Richtung seiner Wirkverbindung mit den Förderketten **8** einschränkt, sodass die Schichthöhenwalze **14** mittels der Tragarme **20** und der Vorspanneinrichtung **35** gegen den unteren Anschlag **39** vorgespannt werden kann. Die sich ergebene Vorspannung dient dem Verdichten des Ernteguts sowie dem Verspannen des Tastorgans **15** mit dem Förderorgan **9**.

**[0033]** Weiterhin ist am Deckel **37** ein Sensor **40** angeordnet, welcher als Potentiometer ausgeführt ist. Dieser ist über einen Messtaster **41** mit dem Tragarm **20** verbunden und erfasst die Auslenkung des Tragarmes **20** und somit die Auslenkung der Schichthöhenwalze **14**, welche für die Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes verwendet werden.

**[0034]** Analog zu dem in **Fig. 6** dargestellten Deckel **37** befindet sich ein in den Zeichnungen nicht dargestellter baugleicher Deckel **37** auf der gegenüberliegenden Seite des Schrägförderers **6**.

#### Bezugszeichenliste

- 1** Mähdrescher
- 2** Erntemaschine
- 3** Erntevorsatz
- 4** Schneidwerk
- 5** Feldbestand
- 6** Schrägförderer
- 7** Gehäuse Schrägförderer
- 8** Förderkette
- 9** Förderorgan
- 10** Antriebsritzel
- 11** Trommel
- 12** Mitnehmerleisten

- 13** Durchsatzmessvorrichtung
- 14** Schichthöhenwalze
- 15** Tastorgan
- 16** Kontaktelement
- 17** Erntegut fördernder Bereich der Förderkette
- 18** Förderndes Lasttrum
- 19** Achse Schichthöhenwalze
- 20** Tragarm
- 21** Drehelastisches Torsionselement
- 22** Gummifederelement
- 23** Achse Gummifederelement
- 24** Äußere untere Lagerkäfigstruktur
- 25** Äußere obere Lagerkäfigstruktur
- 26** Abgerundete Kante
- 27** Flansch Lagerkäfigstruktur
- 28** Äußerer Lagerkäfig
- 29** Federndes Element
- 30** Innerer Lagerkäfig
- 31** Vorspannhebel
- 32** Verstellerschraube
- 33** Flansch Schrägfördererelement
- 34** Seitliches Element Schrägförderer
- 35** Vorspanneinrichtung
- 36** Buchse
- 37** Deckel
- 38** Führungselement
- 39** Anschlag
- 40** Sensor
- 41** Messtaster
- 42** Schraube

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 4311054 [0003]
- EP 1023826 [0004]

**Patentansprüche**

1. Durchsatzmessvorrichtung (13) zur Ermittlung des Erntegutmassendurchsatzes eines Erntegutflusses in einer landwirtschaftlichen Erntemaschine (2), insbesondere einem Mähdrescher (1), wobei die Erntemaschine (2) wenigstens ein Tastorgan (15) aufweist, das mit einem Förderorgan (9) zusammenwirkt, wobei das Förderorgan (9) in Abhängigkeit von dem jeweiligen Erntegutdurchsatz eine Auslenkbewegung durchführt, wobei das zumindest eine Tastorgan (15) durch eine Auslenkbewegung des Förderorgans (9) ebenfalls ausgelenkt wird, wobei die Auslenkung des zumindest einen Tastorgans (15) sensorisch erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Tastorgan (15) an zumindest einen Tragarm (20) gelagert ist, wobei der zumindest eine Tragarm (20) mittels zumindest einem drehelastischen Torsionselement (21) verschwenkbar gelagert ist.

2. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die landwirtschaftliche Erntemaschine (2) einen Schrägförderer (6) umfasst, wobei das Förderorgan (9) im Schrägförderer (6) der Erntemaschine (2) angeordnet ist.

3. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Förderorgan (9) zumindest eine umlaufend antreibbare Förderkette (8) ist.

4. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tastorgan (15) eine Schichthöhenwalze (14) ist.

5. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Tragarm (20) mittels des drehelastischen Torsionselements (21) direkt oder indirekt am Schrägförderer (6) befestigt ist.

6. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tastorgan (15) dem unteren, fördernden Lasttrum (18) der Förderkette (8) zugeordnet ist.

7. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Tragarm (20) sich ausgehend von dem Tastorgan (15) in Richtung des Erntegutflusses oder entgegen der Richtung des Erntegutflusses erstreckt.

8. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das drehelastische Torsionselement (21) als Gummifederelement (22) ausgebildet ist.

9. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gummifederelement (22) einen eckigen, insbesondere viereckigen, äußeren Lagerkäfig (28) aufweist, der einen eckigen, insbesondere viereckigen, inneren Lagerkäfig (30) umfasst, wobei sich im Innenraum im Bereich der Ecken des äußeren Lagerkäfigs (28) ein elastisch verformbares Material als federndes Element (29), insbesondere Gummi, befindet, welches zugleich Verbindung und Abstützung zwischen dem äußeren Lagerkäfig (28) und dem inneren Lagerkäfig (30) ist.

10. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Lagerkäfig (28) des Gummifederelements (22) eine äußere untere Lagerkäfigstruktur (24) und eine äußere obere Lagerkäfigstruktur (25) aufweist, welche mit Verbindungselementen miteinander verbunden sind.

11. Durchsatzmessvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchsatzmessvorrichtung (13) zumindest ein Führungselement (38) umfasst, welches das Tastorgan (15) entlang des vorgesehenen Auslenkbereichs führt.

12. Verfahren zum Verdichten des Ernteguts mittels der aus dem Anspruch 1 bekannten Durchsatzmessvorrichtung (13), **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine drehelastische Torsionselement (21) manuell oder automatisch vorgespannt wird, sodass ein Drehmoment über den zumindest einen Tragarm (20), das Tastorgan (15) und das Förderorgan (9) auf den Erntegutfluss übertragen wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

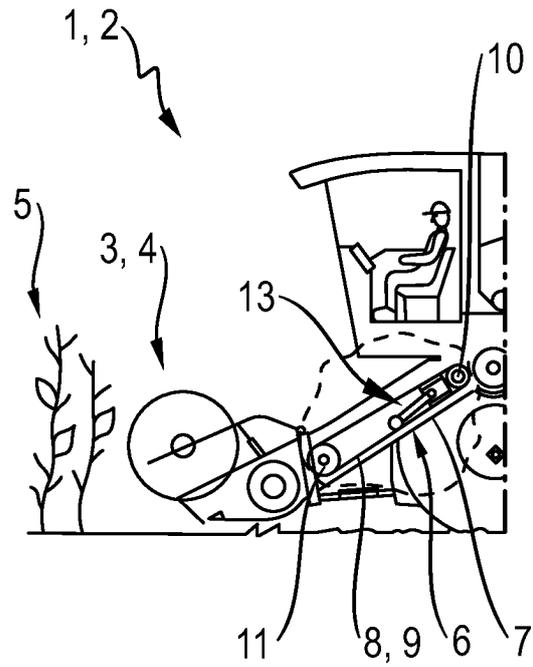


Fig. 1

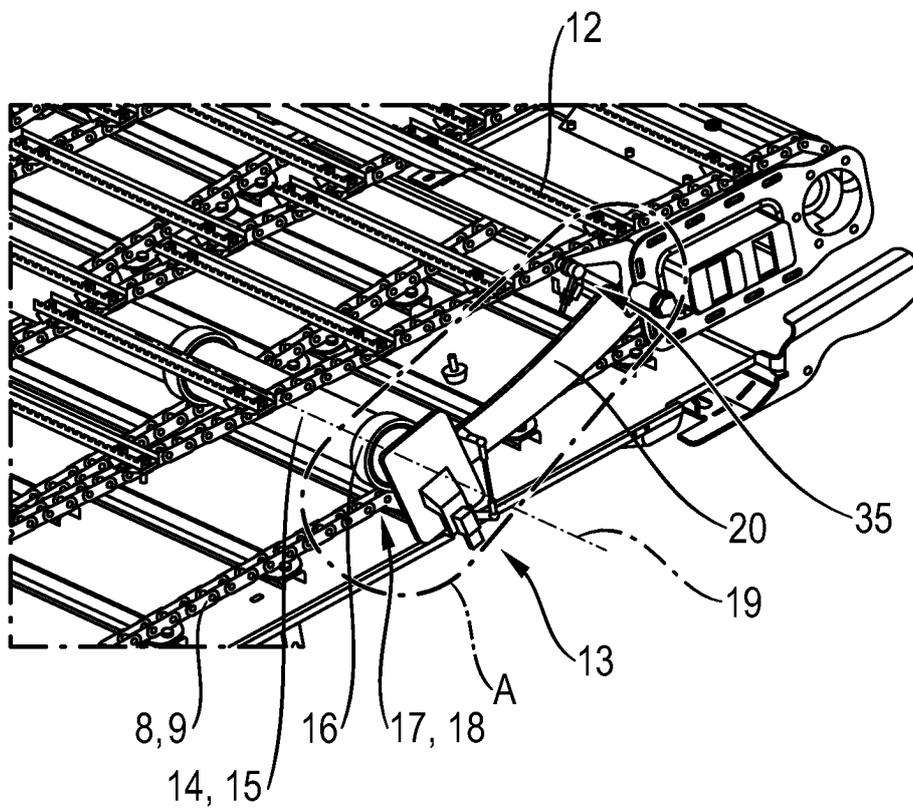
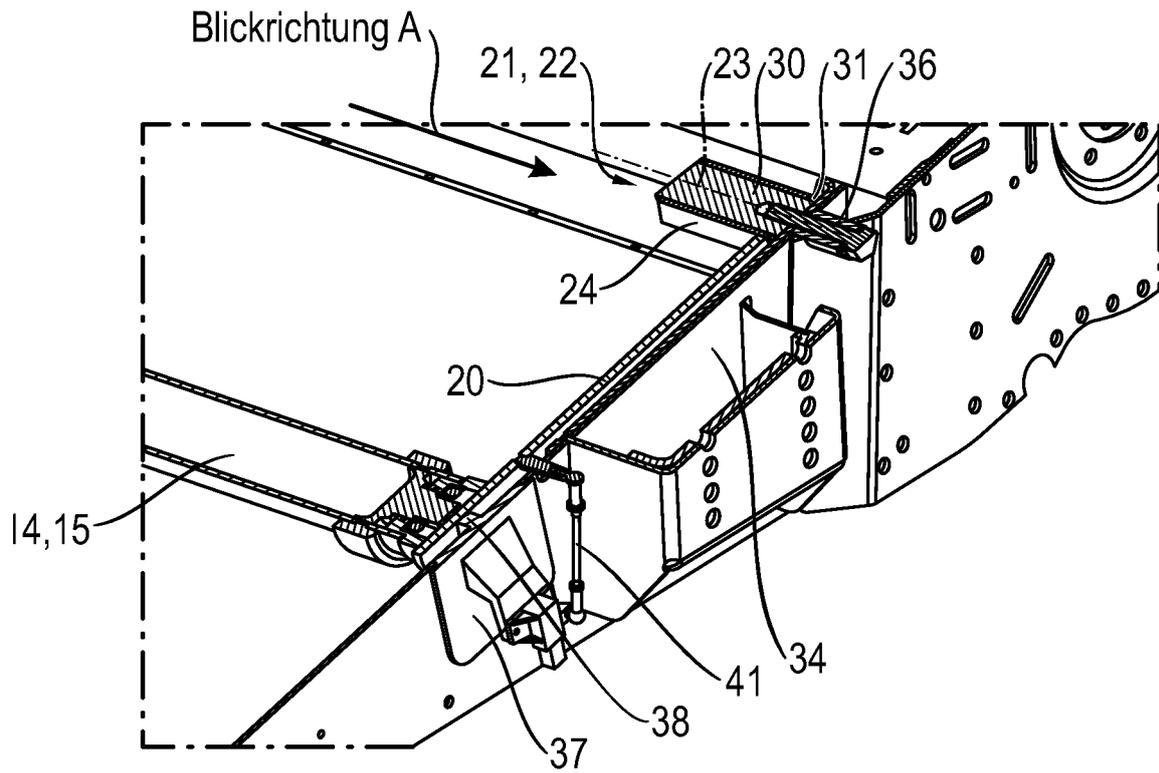
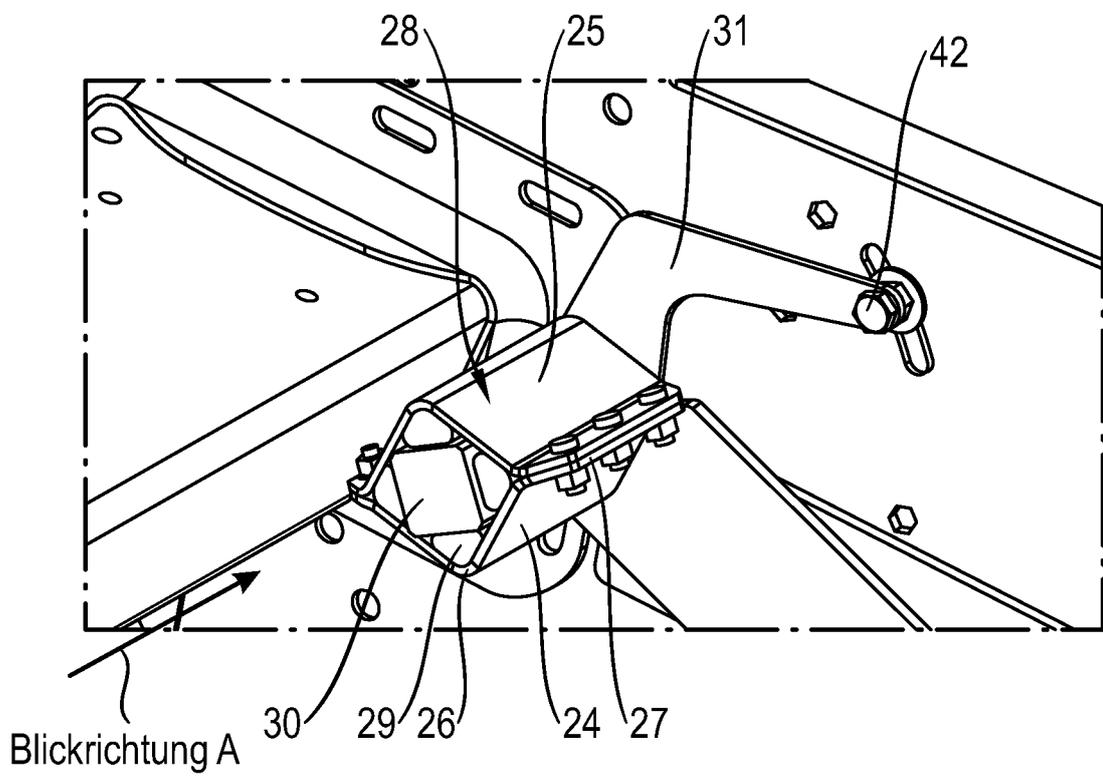


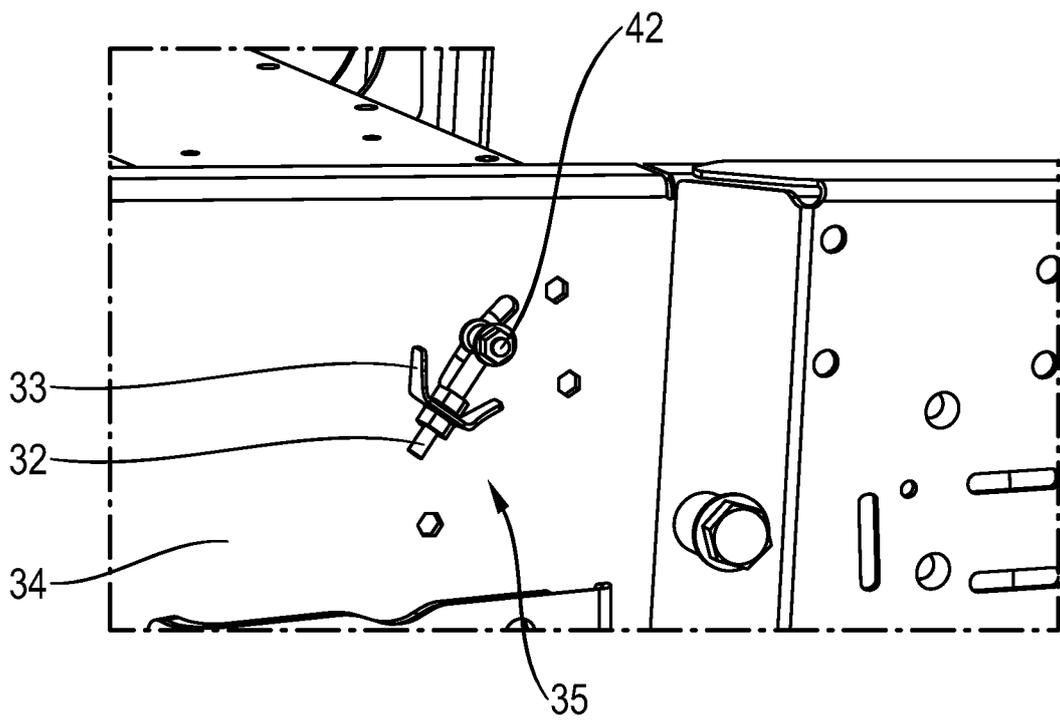
Fig. 2



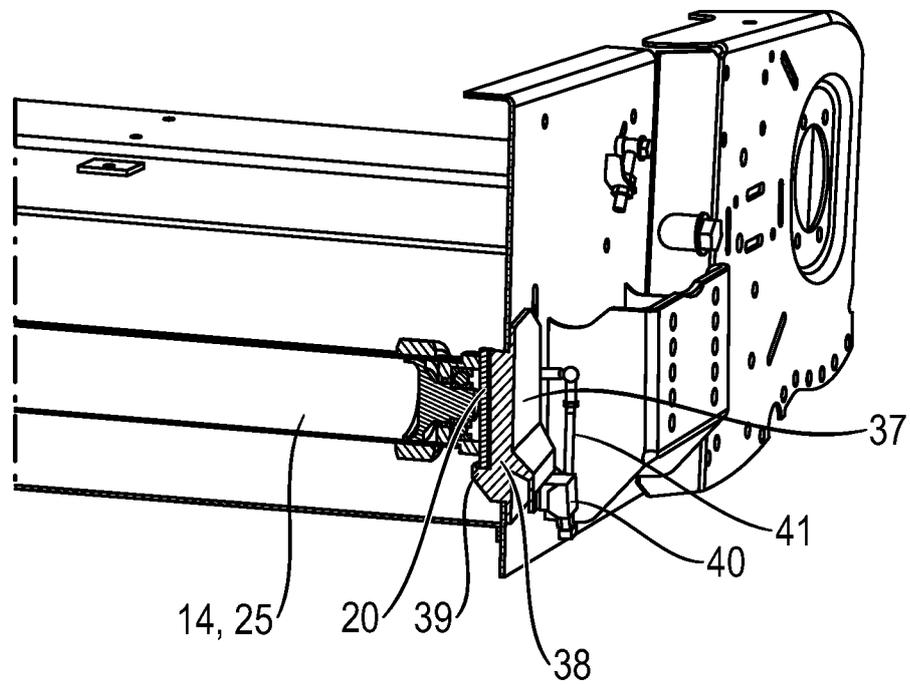
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**