

(19)



(11)

EP 3 524 488 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(51) Int Cl.:
B61D 7/20 (2006.01) B61D 7/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19020015.4**

(22) Anmeldetag: **12.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **WBN Waggonbau Niesky GmbH**
02906 Niesky (DE)

(72) Erfinder:
• **Helm, Andreas**
02906 Niesky (DE)
• **Wolfram, Peter**
02906 Niesky (DE)

(30) Priorität: **05.02.2018 DE 202018100628 U**

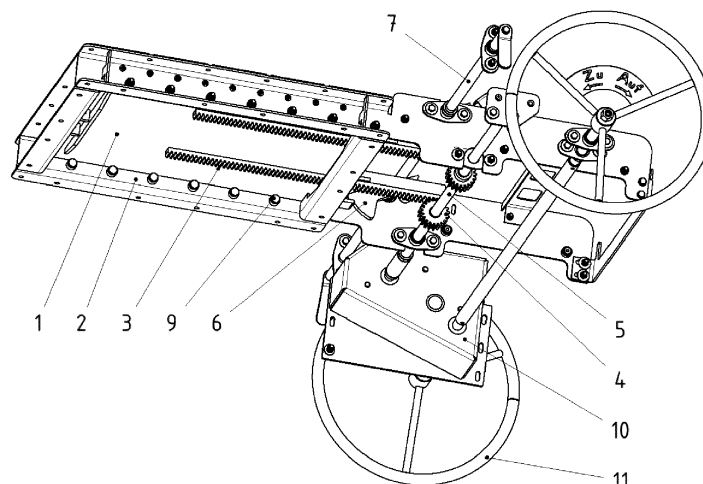
(54) **AUSLASSVORRICHTUNG ZUM REGELN DER LICHTEN WEITE EINER AUSLASSÖFFNUNG EINES ZUR SCHWERKRAFT-ENTLADUNG DURCH DIESE AUSLASSVORRICHTUNG EINGERICHTETEN SCHÜTTGUT-TRANSPORTSILOS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos, umfassend einen Auslassschieber (1), einen die Auslassöffnung umgrenzenden und den Auslassschieber (1) führenden Rahmen (2), mindestens eine mit dem Auslassschieber (1) starr verbundene Zahnstange (3) sowie eine die Zahnstange (3) mittels eines Zahnritzels (4) antreibende Antriebswelle (5) zum Aufbringen einer

linearen Bewegung des Auslassschiebers (1) in Bezug auf den Rahmen (2). Diese soll in einfacherer und verbesserter Weise gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert sein.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Auslassvorrichtung mindestens eine Sperrklinke (6) umfasst, die zwischen einer ersten Ruhestellung und einer zweiten den Auslassschieber (1) gegen die lineare Bewegung sperrenden Stellung umschaltbar ausgeführt ist.

Fig. 1

**EP 3 524 488 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos, umfassend einen Auslasssschieber, einen die Auslassöffnung umgrenzenden und den Auslasssschieber führenden Rahmen, mindestens eine mit dem Auslasssschieber starr verbundene Zahnstange sowie eine die Zahnstange mittels eines Zahnritzels antreibende Antriebswelle zum Aufbringen einer linearen Bewegung des Auslasssschiebers in Bezug auf den Rahmen.

[0002] Derartige Auslassvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden insbesondere überall dort eingesetzt, wo der Volumenstrom der aus dem Transportsilo zu entladenden Schüttgüter ortsfesten Fördereinrichtungen, wie z.B. Förderbändern oder Rohrleitungsförderern, zielgerichtet und kontrolliert zugeführt werden soll. So sind beispielsweise insbesondere Eisenbahn-Schüttgutwagen mit derartigen Auslassvorrichtungen ausgestattet. Eisenbahn-Schüttgutwagen sind ein kostengünstiges und weit verbreitetes Transportmittel für die Beförderung von Massen-Schüttgütern, wie z.B. Getreide, Sand- und Kies-Granulate sowie Erzen und Salzen. Eisenbahn-Schüttgutwagen weisen in aller Regel eine Mehrzahl von entlang der Längsachse des Schüttgutwagens angeordneten, gegeneinander durch Zwischenwände getrennte Transportsilos auf, die sich nach unten, d.h. in Richtung des Gleises, trichterartig verjüngen und an der tiefsten Stelle jeweils eine Auslassvorrichtung aufweisen. Sobald der Eisenbahn-Schüttgutwagen seine Entladestation erreicht hat, wird die Auslassvorrichtung geöffnet, so dass das Schüttgut unter Schwerkraft-Einfluss aus dem Transportsilo entladen wird. Hierzu umfasst jede Auslassvorrichtung einen Rahmen, der die Auslassöffnung in aller Regel rechteckig umgreift, sowie einen Auslasssschieber, der innerhalb dieses Rahmens linear verschiebbar gelagert ist und mittels eines Antriebs aus einer ersten geschlossenen, d.h. die Auslassöffnung vollständig gegen den Durchtritt von Schüttgut abriegelnden, Stellung in eine zweite geöffnete Stellung bewegbar ist. Oftmals sind hierbei noch weitere Zwischenstellungen vorgesehen, in denen die Auslassöffnung nicht vollständig, sondern nur zu einem gewissen Grad geöffnet ist. Der Auslasssschieber ist mittels eines Gleitlagers aus reibungs- und verschleißarmen Materialien wie z.B. PTFE (Polytetrafluorethylen) oder mittels eines Rollenlagers im Rahmen der Auslassvorrichtung geführt. Wichtig ist dabei eine Abdichtung dieser Führung gegen den Volumenstrom des durch die Auslassöffnung im geöffneten Zustand hindurchtretenden Schüttguts, damit kein Schüttgut in die Führungen des Rahmens gelangen bzw. sich auf den Lagerflächen anlagern kann. Dies würde kurzfristig zu erhöhter Schwergängigkeit und langfristig zu einem vor schnellen Verschleiß und sogar Zerstörung der Führung des Auslasssschiebers führen.

[0003] Der Antrieb des Auslasssschiebers erfolgt mittels Zahnstangen, die jeweils an der Unterseite (d.h. an der dem Schüttgut-Transportsilo abgewandten außenliegenden Seite) des Auslasssschiebers angebracht sind, und in welche jeweils ein Zahnritzel eingreift, die wiederum auf einer Antriebswelle sitzen. Die Antriebswelle kann dabei motorisch oder aber auch manuell mittels eines Betätigungshandrades in Drehung versetzt werden, wobei ein Getriebe zur Kraftübersetzung vorgesehen sein kann. Alternativ zu einem solchen eigenständigen Zahnritzel kann auch direkt die Antriebswelle mit einer Umfangszählung versehen sein.

[0004] Derartige Auslassvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik in großer Anzahl bekannt, beispielsweise aus US 4,359,176 oder US 7,793,595 B2. Problematisch ist aber in allen Fällen die Sicherung des Auslasssschiebers in der jeweiligen Stellung gegen unbeabsichtigtes Öffnen bzw. Schließen der Auslassöffnung. Hierzu sieht beispielsweise US 4,359,176 einen Aktuator in Form eines Kolben vor, der eine Haltekraft gegen den Auslasssschieber aufbringt. Diese Haltekraft kann aber nur solange aufrecht erhalten werden, als der Aktuator mit Energie versorgt wird. Im stromlosen Zustand ist der Aktuator wirkungslos.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine gattungsgemäße Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos, umfassend einen Auslasssschieber, einen die Auslassöffnung umgrenzenden und den Auslasssschieber führenden Rahmen, mindestens eine mit dem Auslasssschieber starr verbundene Zahnstange sowie eine die Zahnstange mittels eines Zahnritzels antreibende Antriebswelle zum Aufbringen einer linearen Bewegung des Auslasssschiebers in Bezug auf den Rahmen bereitzustellen, welche in einfacher und verbesserter Weise gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert ist.

[0006] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Auslassvorrichtung mindestens eine Sperrklinke umfasst, die zwischen einer ersten Ruhestellung und einer zweiten den Auslasssschieber gegen die lineare Bewegung sperrenden Stellung umschaltbar ausgeführt ist. Auf diese Weise wird eine besonders einfache mechanische Verriegelung bereitgestellt, die den Auslasssschieber auch ohne äußere Energiezufuhr, also beispielsweise beim stromlosen Abstellen eines Eisenbahn-Schüttgutwagens, zuverlässig in einer die Auslassöffnung verschließenden Stellung hält.

[0007] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung liegt die mindestens eine Sperrklinke in ihrer zweiten sperrenden Stellung gegen den Auslasssschieber an. Dies bedeutet, dass die Sperrklinke in sperrender Stellung unmittelbar mit einem ersten Ende gegen eine entsprechend gestaltete Gegenfläche des Auslasssschiebers anliegt bzw. andrückt und dessen lineare Bewegung innerhalb der Führung der Auslassvorrichtung durch direkte Einwirkung blockiert. Die Gegenfläche des Aus-

lasssschiebers ist bevorzugt an dessen in Bezug auf die Sperrklinke außenliegenden Querkante angeordnet. Zusätzlich kann der Auslasssschieber aber auch weitere solche Gegenflächen in Form von schlitzartigen Ausnehmungen aufweisen, in welche die Sperrklinke einrastbar ist, sobald der Auslasssschieber eine die Auslassöffnung ganz oder teilweise geöffnete Stellung eingenommen hat. Auf diese Weise kann der Auslasssschieber zusätzlich auch in Zwischenpositionen oder in der geöffneten Endlage gegen unbeabsichtigtes Bewegen gesichert werden.

[0008] Alternativ hierzu sieht die Erfindung vor, dass die mindestens eine Sperrklinke in ihrer zweiten sperrenden Stellung gegen das Zahnritzel oder gegen die gezähnte Welle anliegt. Dies bedeutet, dass die Sperrklinke mit einem ersten Ende in die Umfangszählung des Zahnritzels eingreift und dieses gegen eine Drehbewegung sperrt. Auf diese Weise wird die lineare Bewegung des Auslasssschiebers in Bezug auf die Auslassöffnung also indirekt blockiert.

[0009] Die Erfindung sieht gemäß einer weiteren Ausführungsvariante vor, dass die mindestens eine Sperrklinke mittels einer Verriegelungswelle zwischen den beiden Stellungen umschaltbar ist. Eine solche Verriegelungswelle ist unabhängig von der Antriebswelle betätigbar. Die Sperrklinke und die Verriegelungswelle sind drehfest miteinander verbunden. Die Sperrklinke wird durch Drehen der Verriegelungswelle in einer ersten Richtung aus der sperrenden Stellung in Richtung auf die Ruhestellung ausgehoben. Ggf. kann eine Rückstellfeder vorgesehen sein, die die Sperrklinke in der sperrenden Stellung hält. Auf diese Weise muss die Verriegelungswelle gegen die Wirkung der Federkraft gedreht werden und ein allzu leichtes Lösen der Sperrklinke aus der sperrenden Stellung wird vermieden. Bei Drehen der Verriegelungswelle in einer hierzu entgegengesetzten zweiten Richtung wird die Sperrklinke aus der Ruhestellung in die sperrende Stellung bewegt. Bei Vorhandensein einer Rückstellfeder wirkt hierbei nicht nur die Schwerkraft, sondern auch eine zusätzliche Federkraft, wodurch das Erreichen der sperrenden Stellung unterstützt wird.

[0010] Eine hierzu alternative Ausführungsform der Erfindung sieht hingegen vor, dass die Sperrklinke mittels einer Schaltnocke auf der Antriebswelle zwischen den beiden Stellungen umschaltbar ist. Hierdurch ist eine bauliche Vereinfachung der Konstruktion möglich, da sämtliche zur Einwirkung auf den Auslasssschieber vorgesehenen Bauelemente ausschließlich durch die Antriebswelle betätigbar sind. Die Schaltnocke ist drehfest mit der Antriebswelle verbunden und weist eine derart geformte Außenkontur auf, dass die Sperrklinke durch Drehen der Antriebswelle in einer ersten Richtung aus der sperrenden Stellung in Richtung auf die Ruhestellung geführt wird. Es können zusätzliche konstruktive Vorkehrungen getroffen sein, damit in einer kurzen ersten Phase der Drehbewegung der Antriebswelle die Drehbewegung der Schaltnocke von einer Drehbewegung des Zahnrit-

zels entkoppelt ist, so dass die Einleitung der Längsverschiebung auf den Auslasssschieber erst mit einem kleinen zeitlichen Versatz zum Ausheben der Schaltnocke aus der sperrenden Stellung erfolgt. Auch bei dieser Ausführungsvariante kommt sinnvollerweise eine zusätzliche Rückstellfeder zur Anwendung, welche das Erreichen der sperrenden Stellung durch die Sperrklinke bei Betätigung der Antriebswelle bzw. der Schaltnocke in einer zweiten hierzu entgegengesetzten Richtung wirksam unterstützt. Neben der konstruktiven Vereinfachung geht dies auch mit einer vereinfachten Bedienung einher, da nur noch eine einzige Welle betätigt werden muss. Dies ermöglicht eine Ein-Hand-Bedienung (im Falle der manuellen Bedienung) bzw. die Einsparung eines Antriebsmotors.

[0011] Die Erfindung betrifft ferner ein Transportsilo für Schüttgut mit einer gemäß der vorgenannten erfindungsgemäßen Merkmale ausgeführten Auslassvorrichtung, ein Schienenfahrzeug mit einem solchen erfindungsgemäß ausgeführten Transportsilo für Schüttgut sowie ein Schienenfahrzeug mit einer solchen erfindungsgemäß ausgeführten Auslassvorrichtung.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und dazugehöriger Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung von schräg unten

Figur 2: perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung von schräg oben

[0013] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Auslassvorrichtung eines Schüttgut-Transportsilos eines Eisenbahn-Schüttgutwagens perspektivisch von schräg unten dargestellt. Die Auslassvorrichtung ist in an sich bekannter Weise aus einem Rahmen (2) gebildet, der die Auslassöffnung eines (in Figur 1 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellten) Schüttgut-Transportsilos im wesentlichen rechteckig umfasst und begrenzt. Der Rahmen (2) weist Rollenlager (9) auf, die den Auslasssschieber (1) in vertikaler Richtung abstützen und in horizontaler Richtung beweglich lagern. Der Auslasssschieber (1) wiederum ist über eine Anordnung von Zahnstangen (3) und Zahnritzeln (4) in horizontaler Richtung in Bezug auf den Rahmen (2) der Auslassvorrichtung antreibbar und zwischen einer ersten geschlossenen Stellung und einer zweiten geöffneten Stellung bewegbar. In beiden Figuren dieses Ausführungsbeispiels ist jeweils die geschlossene Stellung des Auslasssschiebers (1) dargestellt. Auf der zum Gleis hin orientierten Unter- bzw. Außenseite des Auslasssschiebers (1) sind zwei zueinander beabstandete und parallele Zahnstangen (3) aufgebracht, die mit jeweils einem freien Ende über den Auslasssschieber hinaus in einen seitlich an den Rahmen angrenzenden Teil der Auslassvorrichtung hineinragen, in welchem eine zu den Zahnstangen (3) rechtwinklig ausgerichtete Antriebswelle (5) drehbar ge-

lagert ist. Auf der Antriebswelle (5) sind zwei Zahnritzel (4) drehfest aufgesetzt, deren Abstand zueinander mit dem Abstand der Zahnstangen (3) zueinander korrespondiert, so dass jedes Zahnritzel (4) im Eingriff mit einer Zahnstange (3) steht. Die Antriebswelle (5) ist über ein als seitliches Vorgelege ausgeführtes Getriebe (10) mit einem Betätigungshandrad (11) gekoppelt. Zusätzlich weist die Auslassvorrichtung eine Verriegelungswelle (7) mit zwei ebenfalls zueinander beabstandeten Sperrklinken (6) auf. Beide Sperrklinken (6) sind zueinander parallel und in gleicher Drehlage bezüglich der Verriegelungswelle (7) ausgerichtet, so dass beide in Sperrstellung einen gleichzeitigen Berührkontakt mit einer Aussenkante des Auslassschiebers (1) ausüben. Hierzu weisen beide Sperrklinken (6) eine mit der Aussenkante bzw. Aussenkontur des Auslassschiebers (1) korrespondierende Ausnehmung auf, so dass die Berührfläche zwischen beiden vergrößert wird. Mittels der Verriegelungswelle (7) sind beide Sperrklinken (6) zueinander synchron aus der sperrenden Stellung in eine Ruhestellung verschwenkbar und geben hierdurch den Auslassschieber (1) frei, so dass dieser durch Betätigung der Antriebswelle (5) verschiebbar ist.

[0014] In Figur 2 ist zusätzlich der Begrenzungsanschlag (8) dargestellt, mittels dem ein Durchschwingen der Sperrklinken in den Verschiebeweg des Auslassschiebers (1) verhindert wird. In der Ruhestellung liegt eine der beiden Sperrklinken gegen den Begrenzungsanschlag (8) an.

Bezugszeichenliste

[0015]

- | | | |
|------|---------------------|----|
| (1) | Auslassschieber | 35 |
| (2) | Rahmen | |
| (3) | Zahnstange | |
| (4) | Zahnritzel | |
| (5) | Antriebswelle | |
| (6) | Sperrklinke | 40 |
| (7) | Verriegelungswelle | |
| (8) | Begrenzungsanschlag | |
| (9) | Rollenlager | |
| (10) | Getriebe | |
| (11) | Betätigungshandrad | 45 |

Patentansprüche

1. Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos, umfassend einen Auslassschieber (1), einen die Auslassöffnung umgrenzenden und den Auslassschieber (1) führenden Rahmen (2), mindestens eine mit dem Auslassschieber (1) starr verbundene Zahnstange (3) sowie eine die Zahnstange (3) mittels eines Zahnritzels (4)

antreibende Antriebswelle (5) zum Aufbringen einer linearen Bewegung des Auslassschiebers (1) in Bezug auf den Rahmen (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Auslassvorrichtung mindestens eine Sperrklinke (6) umfasst, die zwischen einer ersten Ruhestellung und einer zweiten den Auslassschieber (1) gegen die lineare Bewegung sperrenden Stellung umschaltbar ausgeführt ist.

2. Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos gemäß Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Sperrklinke (6) in ihrer zweiten sperrenden Stellung gegen den Auslassschieber (1) anliegt.
3. Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos gemäß Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Sperrklinke in ihrer zweiten sperrenden Stellung gegen das Zahnritzel anliegt.
4. Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Sperrklinke (6) mittels einer Verriegelungswelle (7) zwischen den beiden Stellungen umschaltbar ist.
5. Auslassvorrichtung zum Regeln der lichten Weite einer Auslassöffnung eines zur Schwerkraft-Entleerung durch diese Auslassöffnung eingerichteten Schüttgut-Transportsilos gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrklinke (6) mittels einer Schalnocke auf der Antriebswelle (5) umschaltbar ist.
6. Transportsilo für Schüttgut mit einer Auslassvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5.
7. Schienenfahrzeug mit einer Auslassvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5.

Fig. 1

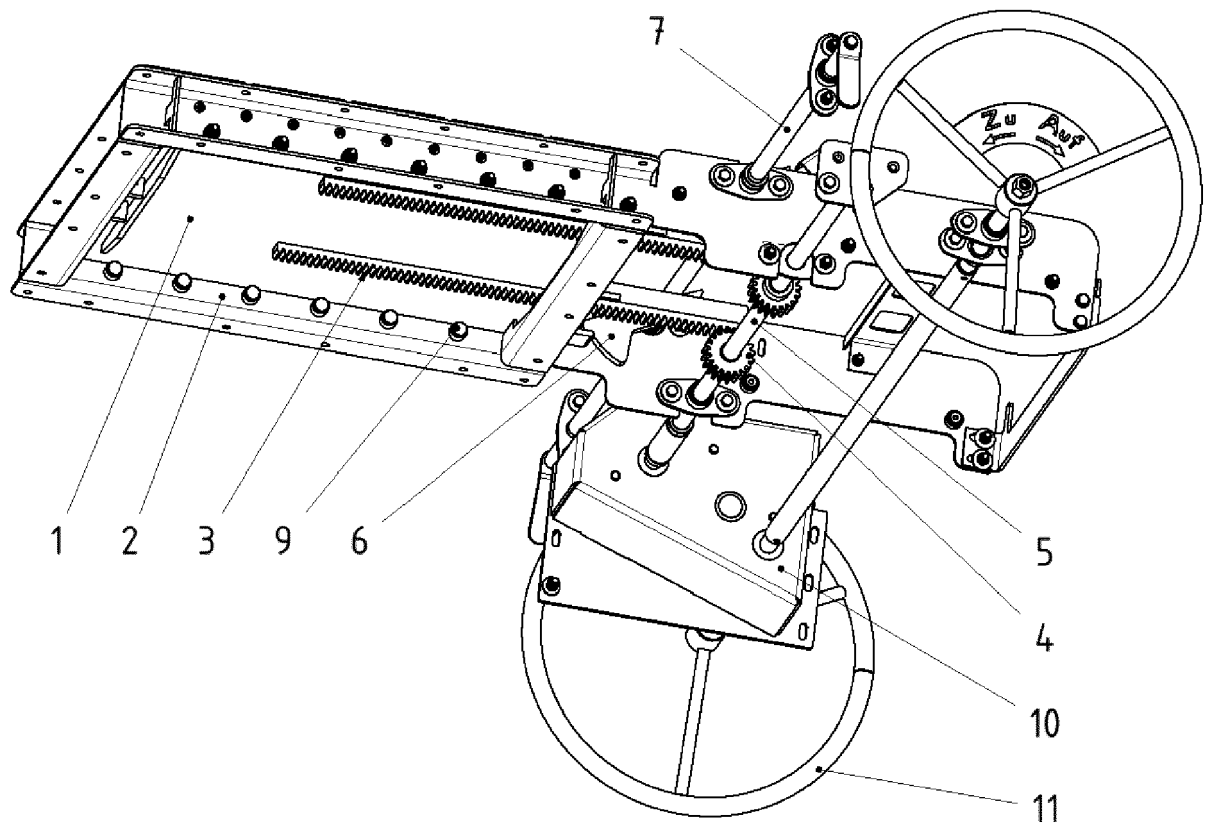
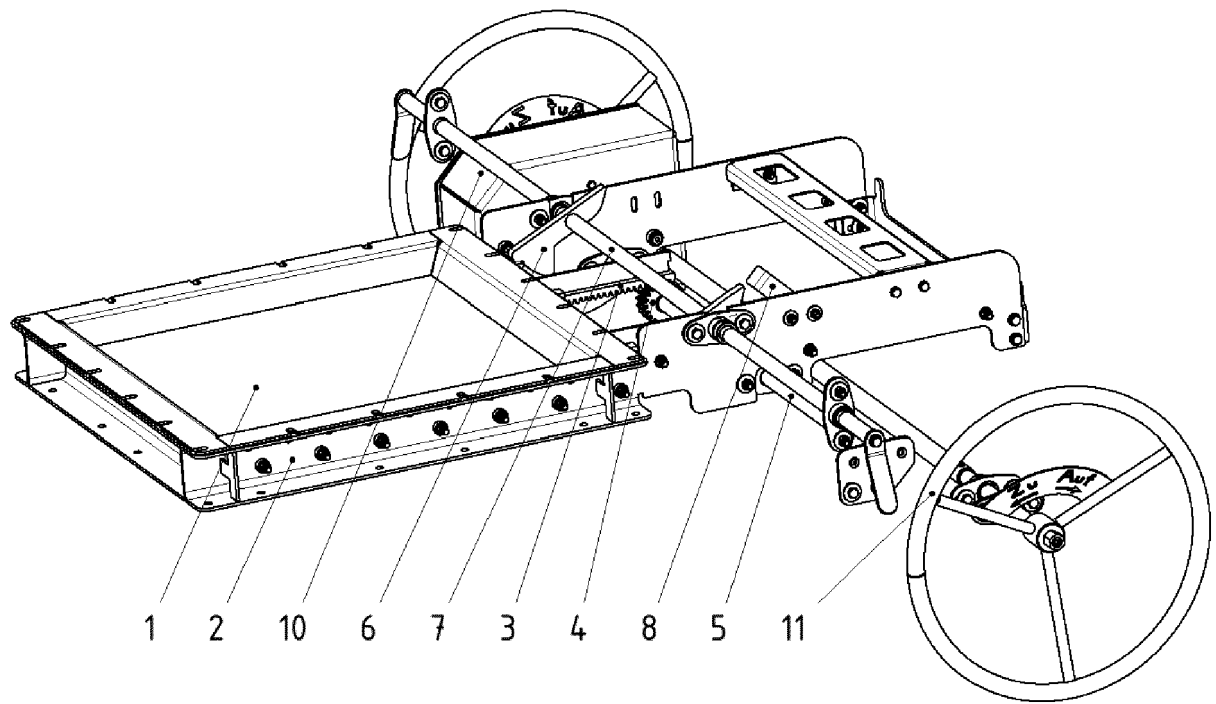


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 02 0015

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 353 713 A (DOHR JEREMY J [US] ET AL) 11. Oktober 1994 (1994-10-11) * Spalte 4, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 12; Abbildungen 1-3,5,6,8 * * Spalte 5, Zeilen 52-66 *	1,2,5-7	INV. B61D7/20 B61D7/26
X	US 3 779 172 A (ROLLINS D ET AL) 18. Dezember 1973 (1973-12-18) * Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 30; Abbildungen 1,5 *	1,3,6,7	
X	US 3 877 392 A (AKESTER ROGER L ET AL) 15. April 1975 (1975-04-15) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildungen 1,2A *	1,4,6,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2019	Prüfer Denis, Marco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 02 0015

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 5353713	A	11-10-1994	AU 685147 B2	15-01-1998
				BR 9407726 A	12-02-1997
				CA 2172707 A1	13-04-1995
				US RE35925 E	20-10-1998
				US 5353713 A	11-10-1994
				WO 9509753 A1	13-04-1995
20	US 3779172	A	18-12-1973	KEINE	
	US 3877392	A	15-04-1975	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4359176 A [0004]
- US 7793595 B2 [0004]