



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 719 191 A1

(51) Int. Cl.: B65G 65/46 (2006.01)
B65D 88/64 (2006.01)
G01G 13/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 070640/2021

(71) Anmelder:
K-Tron Technologies, Inc., 590 Woodbury Glassboro Road
Sewell, NJ 08080 (US)

(22) Anmeldedatum: 02.12.2021

(72) Erfinder:
Men Bernegger, 8049 Zürich (CH)
Rolf Lehmann, 5600 Ammerswil (CH)

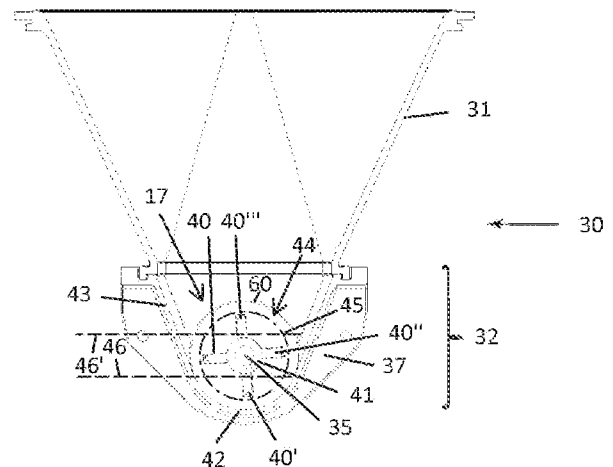
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2023

(74) Vertreter:
Stump und Partner Patentanwälte AG, Zimmergasse 16
8008 Zürich (CH)

(54) Gravimetrischer Dosierer, Dosierverfahren und Förderschnecke für fließfähiges Schüttgut.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Dosieren von Schüttgut durch einen Dosierer der einen Förderbehälter (32) für zu dosierendes Schüttgut und einen durch den Förderbehälter (32) sich erstreckenden, langgestreckten Förderer für das Schüttgut aufweist, das er aus dem Förderbehälter (32) hinaus zu einer Ausgabeleitung transportiert, wobei das im Förderbehälter (32) sich befindende Schüttgut während der Dosierung durch ein Rührwerk (17) gerührt und damit sich laufend bildende Brücken aus Schüttgut wieder abgebaut werden, wobei im Förderbehälter (32) der Raum wenigstens seitlich vom Förderer gerührt wird bzw. der Wirkraum des Rührwerks (17) eines Dosierers einen Raum im Förderbehälter (32) seitlich des Förderers erfasst.

Ebenso betrifft die Erfindung einen Dosierer, eine Dosiereinheit und eine Förderschnecke für einen Dosierer.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Dosieren von Schüttgut durch einen Dosierer, bevorzugt ein Verfahren zum gravimetrischen Dosieren, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, und einen Dosierer, der bevorzugt als gravimetrische Dosiereinheit ausgebildet ist, nach dem Oberbegriff von Anspruch 9.

[0002] Dosierer, aber auch die auch als Differentialdosierwaagen bekannten gravimetrische Dosierer sind seit Jahrzehnten bekannt, weit verbreitet und werden in vielen Industriezweigen eingesetzt, für alle möglichen fließ- oder schüttfähigen Materialien, d.h. Schüttgüter, soweit diese überhaupt durch einen gravimetrischen Dosierer förderbar sind. Dabei werden die schüttfähigen Materialien in einen Behälter, von diesem in eine unter ihm liegende Basiseinheit und durch einen in der Basiseinheit vorhandenen Förderer dosiert aus dem Dosierer in einen Ausgabekanal ausgegeben. Der Dosierer befindet sich auf einer Waage, somit ist das von der Waage registrierte Gewicht das Bruttogewicht, d.h. das bekannte und konstante Gewicht der Komponenten des Dosierers (Tara) plus das variable Gewicht des im Behälter und in der Basiseinheit aktuell vorhandenen Schüttguts (Nettogewicht).

[0003] Damit registriert die Waage im Betrieb des Dosierers laufend die Gewichtsabnahme des ganzen Dosierers, und damit wegen des konstanten Gewichts des Dosierers die Gewichtsabnahme des im Dosierer vorhandenen Schüttguts, so dass eine Steuerung des Dosierers aus der Gewichtsabnahme den ausgegebenen Ist-Massenstrom des schüttfähigen Materials bestimmen und im Vergleich mit einem vorbestimmten Soll-Massenstrom den Ausgabe-Förderer entsprechend regeln kann, um die Differenz zwischen dem Ist- und dem Soll-Massenstrom zu minimieren.

[0004] Dabei kann eine sehr genaue Regelung des ausgegebenen Massenstroms notwendig sein, etwa im Bereich der Pharmazie oder wenn in der industriellen Produktion Farbpigmente zugemischt werden sollen. Zudem kann der Soll-Massenstrom klein ausfallen, etwa bei den genannten Farbpigmenten und in der Medikamentenherstellung (z.B. weniger als 1 Kilogramm pro Stunde), oder gross, etwa im Bereich der Kunststoffherstellung und im Bergbau (z.B. mehr als 1 t pro Stunde, bis z.B. 3,5 t pro Stunde oder auch mehr), wobei auch bei solchen Förderleistungen eine hochpräzise Dosierung notwendig sein kann. Weiter können nacheinander verschiedene Chargen gefahren werden, wobei dann allerdings neben der regelmässigen Wartung je nach Schüttgut eine zusätzliche Intensivreinigung notwendig werden kann.

[0005] Als Waagen werden häufig präzise Waagen aller Art eingesetzt, mit einer Auflösung über ihren Wägebereich von 1:100 000 und mehr, darunter auch solche mit Schwingsaitensensoren, wie sie etwa unter der Bezeichnung SFT-III, SFT-II-M und SFT-II-L von Coperion K-Tron bekannt sind. Diese Waagen besitzen heute eine Auflösung von bis zu 1:4 000 000, so dass eine Präzisionsdosierung auch bei einem Behälterinhalt von mehreren hundert Kilos und einer Förderung von mehreren Tonnen pro Stunde problemlos erfolgen kann. Wird eine Auflösung von beispielsweise 1:1 000 000 genutzt, kann bei einer Wägekazität von 100 kg kann das Gewicht immer noch auf 1/10 g genau erfasst und dann für die Dosierung verwendet werden. Es ist zu erwarten, dass die Auflösung der Waagen in naher Zukunft noch verbessert wird.

[0006] Häufig werden bevorzugt nicht vertikale, also horizontale oder schräg angeordnete Förderer eingesetzt, da so das fluiddynamische Verhalten des Schüttguts etwas besser beherrscht werden kann, da unter anderem bei horizontalen Förderern die Gravitation nicht in Förderrichtung wirkt und so den Fluss des Schüttguts nicht beeinflusst. Als horizontale Förderer eignen sich beispielsweise längere Förderschnecken gut, da bei einem geeigneten Antrieb über deren Drehzahl die Ist-Fördermenge recht einfach und verzugslos variiert werden kann und die Distanz vom Massenstrom aus dem Trichter bis zu einem ausserhalb der Dosiereinheit liegenden Sammelbehälter gut überbrückt werden kann, ohne dass sich im Ist-Massenstrom selbst Nachteile ergeben. Häufig sind solche Förderer in einem Dosierer der genannten Art an einem endseitigen Schaft in einer Halterung eingespannt, wobei die Halterung den Förderer exakt ausgerichtet in seinem Förderrohr lagert, das damit einen Förderkanal bildet. Ebenso können beispielsweise auch aus einem umlaufenden Förderband gebildete Bandförderer eingesetzt werden, bei denen dann über die Vorschubgeschwindigkeit die Fördermenge ebenso einfach und verzugslos variiert werden kann, wie es bei einer Förderschnecke der Fall ist.

[0007] Die gleichmässige Befüllung des Förderers, auch im Fall einer Förderschnecke oder eines Bandförderers, ist je nach dem zu dosierenden Schüttgut einfach, anspruchsvoll oder hoch problematisch bis hin zur fehlenden Dosierbarkeit. Das im periodisch nachgefüllten Trichter lagernde Schüttgut soll kontinuierlich aus diesem hinaus nach unten, oft in einen Übergangstrichter, und dann in einen Förderbehälter fließen, in dem sich der Förderer befindet, der mit dem nachfließenden Schüttgut beladen wird und dieses beispielsweise gravimetrisch geregelt in eine Ausgabelitung befördert.

[0008] Nicht nur die Form der einzelnen Schüttgutpartikel bestimmt dabei das Fließverhalten, sondern auch dessen Oberflächenbeschaffenheit und -eigenschaften, wobei letztere wiederum von der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit verändert werden können, was sich dann unter Umständen wiederum erheblich auf das Fließverhalten des Schüttguts auswirkt. Für die Dosierbarkeit kommt nun hinzu, dass neben dem Fließverhalten an sich auch die Brückenbildung massgebend ist. Brückenbildung entsteht, wenn sich im Trichter, Übergangstrichter oder Förderbehälter abgesetzte Schüttgutpartikel verfestigen, Ablagerungen bilden und sich die verfestigten Bereiche bzw. Ablagerungen vergrössern, so weit, bis der vorgesehene vom Trichter bis zum Förderer reichende Fließquerschnitt sich irgendwo auf dem Fließpfad verengt, im ungünstigen Fall derart, dass an sich noch fließendes Schüttgut durch die Engstelle bedingt nicht mehr in ausreichender Menge nachfließt. Wie die Fliesseigenschaften selbst ist die Neigung zur Brückenbildung von Schüttgut zu Schüttgut unterschiedlich und kann ebenfalls von den Umgebungsbedingungen abhängen.

[0009] Alles in Allem können die Schüttgüter in freifliessende, moderat fliessende, schwerfliessende und nicht dosierbare eingeteilt werden, wobei diese Einteilung nicht nur vom Material selbst und vom konkreten, verwendeten Dosierer, sondern auch von den Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc.) abhängen kann. Freifliessende Schüttgüter können ohne mechanische Hilfe auch gravimetrisch dosiert werden, moderat fliessende bzw. schwerfliessende werden z.B. mit gravimetrischen Dosierern dosiert, die ein Rührwerk aufweisen, das die verfestigten Bereiche des Schüttguts überstreicht und so die aufgebauten Brücken wieder abbaut bzw. deren Aufbau schon im Anfangsstadium unterbindet. Für moderat fliessende Schüttgüter sind im Förderbehälter oberhalb des Förderers angeordnete Horizontalrührer bekannt, für schwer fliessende Schüttgüter zusätzlich im Trichter angeordnete Vertikalrührer. Weiter sind an Stelle von Vertikalrührern auf den Trichter wirkende Vibratoren bekannt geworden, welche im Trichter eine Brückenbildung nicht durch mechanisches Rühren, sondern durch Schwingungen verhindern bzw. entstandene Brücken zerstören. In der vorliegenden Beschreibung der Erfindung wird mit rühren jedes mechanische Verschieben von im Dosierer sich befindenden Schüttgut durch einen sich durch das Schüttgut hindurchbewegenden Aktor bezeichnet, und mit Rührwerk eine einen solchen Aktor aufweisende Anordnung.

[0010] Üblicherweise wird deshalb bei einem spezifischen Dosierbedürfnis im Labor des Herstellers der gravimetrischen Dosiereinheit das Verhalten des zu dosierenden Schüttguts unter den vorgesehenen Produktionsbedingungen, wo nötig auch durch Versuche, erfasst und danach ein geeignetes Horizontal- bzw. Vertikalrührwerk, eventuell auch ein Vibrator für den Dosierer vorgesehen.

[0011] Nachteilig an den konventionellen Rührwerken ist der Herstellungsaufwand, einmal bezüglich des Rührwerks selbst und dann auch von dessen Antrieb her, da ein Rührwerk z.B. im Gegensatz zu einer Förderschnecke mit vergleichsweise tiefer Drehzahl und grossem Drehmoment betrieben werden muss, was neben der grösseren Motorleistung noch eine zusätzliche Getriebestufe für den gemeinsamen Antrieb des Rührwerks und des Förderers bedingt.

[0012] Entsprechend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen vereinfachten, auch für gravimetrischen Betrieb geeigneten Dosierer für moderat und schwer fliessende Schüttgüter zu schaffen.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 und Anspruch 9 gelöst.

[0014] Dadurch, dass wenigstens der Raum seitlich vom Förderer gerührt wird, unterbleiben an den neben dem Förderer verlaufenden Seitenwänden des Förderbehälters sich verfestigende Ablagerungen, die wiederum als Sockel für nächste, in die Höhe bis über den Übergangstrichter hinaus in den Trichter wachsende Ablagerungen dienen können, die sich verbreitern und dann den Fliessquerschnitt verkleinernden Brücken bilden. Bleiben die neben dem Förderer verlaufenden Seitenwände des Förderbehälters frei von Ablagerungen, kann der Förderbehälter schon im Bereich des Förderers selbst breit ausgeführt werden, was dann wiederum einen grossen, Fliessquerschnitt für das Schüttgut ergibt und zu einem guten und gleichmässigen Füllgrad des Förderers, insbesondere einer Förderschnecke führt. Gleichzeitig ist es so, dass dann der Fliessquerschnitt von oben, aus dem Trichter hinaus in den Förderbehälter, ebenfalls breit und damit weniger empfindlich auf Brückenbildung im Trichter ist, da über einen grösseren Querschnitt wachsende Brücken eher dazu neigen, von selbst einzustürzen.

[0015] Dadurch, dass der Wirkraum des Rührwerks einen Raum im Förderbehälter seitlich des Förderers erfasst, wird wie oben erwähnt der notwendige Fliessquerschnitt zum Förderer offengehalten, wobei zusätzlich das Rührwerk vom Förderer selbst angetrieben werden kann, so dass dessen Aufbau besonders einfach ist und beispielsweise eine zusätzliche Getriebestufe entfällt.

[0016] Bevorzugte Ausführungsformen weisen die Merkmale der abhängigen Ansprüche auf.

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren näher beschrieben.

[0018] Es zeigt:

Figur 1a schematisch eine gravimetrische Dosiereinheit mit einem Dosierer gemäss dem Stand der Technik,

Figur 1b schematisch einen Querschnitt durch die Dosiereinheit von Figur 1a in der Ansicht AA,

Figur 2a eine 3D Ansicht auf einen erfindungsgemässen Dosierer von oben, in den Übergangstrichter hinein,

Figur 2b eine Ansicht auf einen Querschnitt durch den Dosierer von Figur 2a,

Figur 3 eine 3D Ansicht auf ein erfindungsgemässes Rührwerk, und

Figur 4 eine 3D Ansicht auf ein modifiziertes erfindungsgemässes Rührwerk.

[0019] Figur 1a zeigt schematisch eine gravimetrische Dosiereinheit 1 des Stands der Technik für moderat fliessende oder auch schwer fliessende Schüttgüter in der oben genannten Art. In der Dosiereinheit 1 ist ein Dosierer 2 mit einem Trichter 3 und einer Basiseinheit 4 über Waagen 5 in einem Rahmen 6 aufgehängt.

[0020] Im Betrieb wird der Trichter 3 mit Schüttgut gefüllt, das hier über einen Übergangstrichter 7 (der auch weggelassen werden kann) der Basiseinheit 4 in einen Förderbehälter 8 fällt, durch der in der gezeigten Ausführungsform ein als parallel

nebeneinanderliegende Förderschnecken 9,9' ausgebildeter Förderer hindurchragt, der das Schüttgut von rechts nach links in eine Ausgabeleitung 10 fördert, über die das Schüttgut in eine gestrichelt angedeutete weitere Förderstrecke 11 zur weiteren Verarbeitung gelangt. Die Förderschnecke 9 verdeckt in der Figur die parallel angeordnete Förderschnecke 9'. Ein Querschnitt durch den Förderbehälter 8 und die Förderschnecken 9,9' ist in Figur 1b gezeigt. Der Trichter 3 wird, bevor leer, wieder aufgefüllt.

[0021] Die Basiseinheit 4 umfasst neben dem Förderbehälter 8 einen Antriebsmotor 12 mit einem Getriebe 13, und die durch das Getriebe 13 angetriebenen Förderschnecken 9,9', die wiederum auf den Dornen einer Halterung 14 aufgesteckt sind und nach dem Förderbehälter 8 durch einen ebenfalls zur Basiseinheit gehörenden Förderkanal 15 zur Ausgabeleitung 10 verlaufen.

[0022] Der Dosierer 2 liegt über Stützen 16 auf den Waagen 5 auf, die so das Gewicht des Dosierers 2 und das Gewicht des im Trichter 3 (und in der Basiseinheit 4) sich befindenden Schüttguts registrieren. Wird im gravimetrischen Betrieb der Dosiereinheit 2 durch die Rotation der Förderschnecken 9,9' Schüttgut in die weitere Förderstrecke 11 ausgegeben, reduziert sich das Gewicht des Dosierers 2 entsprechend, was durch die Waagen 5 registriert und wiederum durch eine zur Entlastung der Figur nicht dargestellte Steuerung ausgewertet wird. Die Gewichtsreduktion entspricht dem ausgegebenen Ist-Massenstrom an Schüttgut, der dem Soll-Massenstrom nachgeführt werden muss. Dazu korrigiert die Steuerung über den Antriebsmotor 12 die Drehzahl der Förderschnecken 9,9' laufend entsprechend einem dem Fachmann grundsätzlich bekannten Regelalgorithmus.

[0023] Im Betrieb wird moderat oder schwer fliessendes Schüttgut in den Behälter 3 gefüllt, welches aus diesem über den Übergangstrichter 7 in den Förderbehälter 8 fällt und dort von den im Förderrohr 15 laufenden Förderschnecken 9,9' nach links in die Ausgabeleitung 10 befördert wird.

[0024] Wenigstens Im Förderbehälter 8 befindet sich nun ein Rührwerk 17, das in der gezeigten Ausführungsform zwei um eine Achse 19 drehende Rührflügel 18 und 18' aufweist, oberhalb der Förderschnecken 9,9' wirkt und dort die Ablagerungen von Schüttgut an den Seitenwänden des Förderbehälters 8 beseitigt und so den Fließquerschnitt im Fließpfad des Schüttguts vom Übergangstrichter 7 durch den Förderbehälter 8 hindurch bis zu den Förderschnecken 9,9' offen hält, mit der Folge, dass die Förderschnecken 9,9' gleichmässig gefüllt werden. Das Rührwerk 17 ist mit einer Achse 19 in der Halterung 20 gelagert und wird durch eine separate Stufe des Getriebes 13 angetrieben.

[0025] Figur 1b zeigt schematisch einen Querschnitt durch den Förderbehälter 8 des Dosierers 2 der Dosiereinheit 1 in Figur 1a entlang der Linie AA. Ersichtlich ist, dass die Förderschnecken 9,9' in einer engen Rinne 24 unterhalb des Rührwerks 17 liegen, so dass die Rührflügel 18,18' im Betrieb über die Rinne 24 fahren und so den Zugang zur Rinne freigehalten. Zwei Förderschnecken 9,9' sind vorgesehen, um einerseits die Rinne 24 genügend breit zu halten, damit diese (je nach Schüttgut) bei langsamer Rührung nicht spürbar zuzusetzen beginnt und andererseits, da die Füllung nur von oben erfolgen kann, jederzeit genug Schüttgut in die Rinne 24 eintreten kann und dann auch gefördert wird. Durch die kämmenden Förderschnecken 9,9' werden Ablagerungen zwischen den Förderschnecken 9,9' verhindert.

[0026] Weiter ist der Förderbehälter 8 in einem unteren Bereich 21 kreisförmig und in einem oberen Bereich 22 mit parallelen Wänden ausgeführt, so dass im unteren Bereich 21 der gestrichelt eingezeichnete Wirkraum 23 des Rührwerks 17 nahe bei den Wänden des Förderbehälters 8 liegt, wo sich sonst (in der Regel von unten her) Ablagerungen ansammeln und Brücken aufbauen könnten. Im Ergebnis wird so das Schüttgut direkt in die Förderschnecken 9,9' hineingestrichen, was sicherstellt, dass nicht freifliessende Schüttgüter zuverlässig dosiert werden.

[0027] Figur 2a zeigt eine 3D Ansicht auf die Basiseinheit 30 eines erfindungsgemässen Dosierers, die einen Übergangstrichter 31, einen Förderbehälter 32, einen Motor 33, ein Getriebe 34, eine einzige Förderschnecke 35 sowie einen rohrförmigen Förderkanal 36 aufweist, aus dem dosiertes Schüttgut ausgegeben wird. Der Förderbehälter 32 ist über einen Flansch 37 am Getriebe 34 bzw. an einer an diesem angeordneten Halterung 38 (analog zur Halterung 14 von Figur 1a) festgelegt. Die mitten im Förderbehälter 32 liegende Förderschnecke 35 weist eine Anzahl in der gezeigten Ausführungsform als Rührbügel 40 bis 40''' ausgebildete Röhrelemente auf, wobei in der Figur der Rührflügel 40' durch die Förderschnecke 35 verdeckt ist. In der gezeigten Ausführungsform sind die Rührbügel 40 bis 40''' an der Wendel 41 der Förderschnecke 35 angeordnet, vorzugsweise mit dieser verschweisst. Wie oben erwähnt, könnte an Stelle der Förderschnecke 35 auch ein Bandförderer oder ein anderer geeigneter Förderer vorgesehen werden. Ebenso ist die Ausbildung der Röhrelemente im konkreten Fall nicht auf die gezeigten Rührbügel 40 bis 40''' beschränkt.

[0028] Figur 2b zeigt eine Ansicht in Richtung des Getriebes 34 auf einen Schnitt durch die Basiseinheit 30 von Figur 2a quer zur Förderschnecke 35. Diese liegt im Volumen des Förderbehälters 32, der einen unteren Bereich 42 besitzt, der kreisbogenförmig gekrümmt an die Bewegung der Rührbügel 40 bis 40''' angepasst ist und einen oberen Bereich 43, der trichterförmig ausgebildet ist und sich gegen oben öffnet. Das Rührwerk 17, bei der gezeigten Ausführungsform gebildet durch die Förderschnecke 35 und die Rührflügel 40 bis 40''', hat einen Wirkraum 44, in dem das Rührwerk 17 rührt, der durch die strichpunktierte Linie 45 angedeutet ist und der unter anderem den zwischen den beiden gestrichelten Linien 46,46' angedeuteten Raum seitlich von dem in der gezeigten Ausführungsform eine Förderschnecke 35 aufweisenden Förderer erfasst.

[0029] Es hat sich nun gezeigt, dass wenigstens moderat fliessende Schüttgüter, die im Stand der Technik beispielsweise wenigstens mit einem aufwendigen Horizontalrührer in der Art eines Rührers gemäss den Figuren 1a und 1b dosiert wer-

den mussten, überraschenderweise ebenfalls gut dosiert werden können, wenn der Raum seitlich vom Förderer gerührt wird, bzw. wenn der Wirkraum des Förderers einen Raum seitlich des Förderers erfasst. Wie oben erwähnt, scheint es dann so zu sein, dass dadurch ein Hauptentstehungsort von Brücken bildenden Ablagerungen effizient verhindert wird. Dies erlaubt zusätzlich, einen sich trichterförmig nach oben öffnenden, durch den Förderbehälter 32 gebildeten Förderraum vorzusehen, was den günstigen Effekt des seitlichen Rührens weiter unterstützt, da dann der Öffnungsquerschnitt zwischen dem Förderbehälter 32 und dem Übergangstrichter 31 (oder, falls dieser nicht vorgesehen wird, dem Trichter 3, s. Figur 1a) besonders gross ist, etwa im Gegensatz zum Förderbehälter 8 von Figur 1b. Ein grosser Öffnungsquerschnitt bildet einen grossen Fließquerschnitt für das Schüttgut, der für Brücken schwieriger relevant zu verengen oder zu schliessen ist. Dazu kommt, dass mit einem grösseren unteren Öffnungsquerschnitt die Wände des Übergangstrichters 31 selbst steiler ausgebildet werden können, da der Übergangstrichter 31 oft einen oberen Standardquerschnitt für eine Auswahl von zur Auswahl stehenden Trichtern aufweist. Steilere Wände bilden ein zusätzliches Hindernis für Ablagerungen. So weisen in der in Figur 2b dargestellten Ausführungsform der Förderbehälter 32 und der Übergangstrichter 31 beide (wenigstens teilweise) den gleichen steilen Winkel auf, so dass auch für schwieriges Schüttgut verschlechterte Voraussetzungen für Ablagerungen vorliegen. In der Vielfalt der schwer fliessenden Schüttgüter (und Umgebungsbedingungen) muss deshalb ein zusätzlicher Vibrator weniger oft vorgesehen werden, als bei einem Einsatz des erfindungsgemässen Rührwerks erwartet werden könnte oder bei einer im Hinblick auf die gewünschte Förderleistung normal dimensionierten Ausführungsform gemäss den Figuren 1a und 1b der Fall ist.

[0030] Es ergibt sich - für alle Ausführungsformen der Erfindung - ein Dosierer für Schüttgut mit einem Förderbehälter, durch den ein Förderer ragt, der zu einer Ausgabeleitung führt, und mit einem Rührwerk zum Abbau von im Betrieb aus Schüttgut gebildeten Brücken, wobei der Wirkraum des Rührwerks einen Raum im Förderbehälter seitlich des Förderers erfasst. Weiter ergibt sich für alle Ausführungsformen der Erfindung ein Verfahren zum Dosieren von Schüttgut durch einen Dosierer der einen Förderbehälter für zu dosierendes Schüttgut und einen durch den Förderbehälter sich erstreckenden, langgestreckten Förderer für das Schüttgut aufweist, das er aus dem Förderbehälter hinaus zu einer Ausgabeleitung transportiert, wobei das im Förderbehälter sich befindende Schüttgut während der Dosierung durch ein Rührwerk gerührt und damit sich laufend bildende Brücken aus Schüttgut wieder abgebaut werden, und wobei der im Förderbehälter der Raum wenigstens seitlich vom Förderer gerührt wird. Weiter kann der Fachmann bevorzugt bei schwer fliessenden Schüttgütern im konkreten Fall, je nach Schüttgut und Umgebungsbedingungen, weiter auch vorsehen, am Trichter 31, oder, beispielsweise bei einem gross dimensionierten Übergangstrichter, an diesem einen Vibrator anzuordnen, der sicherstellt, dass den Fließquerschnitt des Schüttguts negativ beeinflussende Ablagerungen schon oben im Trichter bzw. oben im Übergangstrichter unterbleiben.

[0031] Bevorzugt ist es nach der in Figur 2b gezeigten Ausführungsform weiter so, dass der Wirkraum des Rührers einen Raum im Förderbehälter unterhalb des Förderers erfasst, d.h. auch unter der gestrichelten Linie 45, bzw. dass im Förderbehälter weiter der Raum unterhalb vom Förderer gerührt wird. Weiter ist es bevorzugt gemäss Figur 2a so, dass der Wirkraum des Rührers (in Figur 2a die Förderschnecke 35 mit den Rührbügeln 40 bis 40'') einen Raum im Förderbehälter über eine Länge des im Förderbehälter verlaufenden Fördererabschnitts, bevorzugt über die ganze Länge des Fördererabschnitts, erfasst (in Figur 2a die Länge des Abschnitts der Förderschnecke 35, der im Förderbehälter 32 liegt). Dann wird im Förderbehälter 32 der Raum über einen Längenabschnitt des Förderers um diesen herumgerührt, der aber im konkreten Fall, je nach Schüttgut und Umgebungsbedingungen, vom Fachmann auch kürzer bemessen werden kann. Weiter ist es gemäss der in den Figuren 2a und 2b gezeigten Ausführungsform vorteilhaft einen als Förderschnecke 35 ausgebildeten Förderer zu verwenden, und auch einen horizontal ausgerichteten Förderer vorzusehen. Bei horizontaler Ausrichtung hat die Gravitation keinen Effekt auf die Förderwirkung und damit auf die Dosierung. Ein Dosierer mit einer erfindungsgemässen Basiseinheit, bevorzugt in der Ausführungsform nach Figur 2a und 2b, besitzt bei einfachem Aufbau auch für moderat fliessende oder schwer fliessend Schüttgüter ein präzises, von Ablagerungen bzw. Brücken im Schüttgut ungestörtes Förderverhalten und wird deshalb bevorzugt in einer Dosiereinheit für gravimetrische Dosierung eingesetzt.

[0032] Figur 3 zeigt eine 3D Ansicht auf die Förderschnecke 35 gemäss den Figuren 2a und 2b. mit den Rührbügeln 40 bis 40''. Weiter ersichtlich sind ein Schaft 47, in Figur 2a durch dessen Halterung 38 verdeckt, und die Wendel 41. Die als Rührbügel 40 bis 40'') ausgebildeten Rührelemente (die zusammen mit der sie lagernden und antreibenden Förderschnecke 38 das Rührwerk 17 gemäss den Figuren 2a und 2b bilden) weisen zur Förderschnecke 38 parallele Abschnitte 48 bis 48'') auf, welche so den Wänden des Förderbehälters 32 entlang diese auf der ganzen Länge überstreichen können. Es ergibt sich, dass das Rührwerk 17 bevorzugt (wenigstens) ein Rührelement aufweist, das wenigstens einen Abschnitt 48 bis 48'') aufweist, der sich parallel zum Förderer (hier der Schnecke 35) erstreckt. Weiter ist es bevorzugt so, dass das Rührwerk 17 Rührelemente aufweist, die an der Förderschnecke 35, hier der Wendel 41, angeordnet sind.. Der Natur der Sache nach hat die Wendel eine Steigung, so dass ein mit der Wendel verbundener Abschnitt eines Rührelements, und damit des Rührwerks, sich von der Achse der Förderschnecke weg erstreckt und bevorzugt zur Richtung seiner Drehgeschwindigkeit geneigt ist, derart, dass im Betrieb von ihm erfasstes Schüttgut in Förderrichtung gestossen wird. Dies hat den Vorteil, dass sich das gerührte Schüttgut durch die Rührbewegung auch längs, in Förderrichtung gedrückt wird und sich so besser mit nachfolgendem Schüttgut mischt, beispielsweise auch dann, wenn bevorzugt mit einer Rührbewegung gerührt wird, die senkrecht zur Förderrichtung liegt.

[0033] Figur 4 zeigt eine 3D Ansicht auf eine weitere Ausführungsform eines Rührwerks 50, mit einer modifizierten Förderschnecke 51 und anders ausgebildeten Rührelementen 52,52'.

[0034] Ein in den Figuren nicht dargestelltes Rührwerk kann auch ohne den Förderer ausgebildet werden. Beispielsweise dadurch, dass die in Figur 2b an der Rückwand des Förderbehälters 32 ersichtliche Getriebeabdeckplatte 60 rotierend ausgebildet ist und eine Anzahl, z.B. an ihrem Umfang angeordnete sich in den Raum des Förderbehälters 32 erstreckende Röhrelemente aufweist, die stabförmig ausgebildet sein können und sich bevorzugt parallel zur Förderschnecke erstrecken. Weiter können als Röhrelemente auch mit der Förderschnecke verbundene, von dieser abstehende Paddel vorgesehen werden. Schliesslich weist eine weitere, in den Figuren nicht dargestellte Ausführungsform der Röhrelemente eine grosse Wendel auf, die sich spiralförmig im Abstand coaxial um die Förderschnecke oder etwa um einen Bandförderer herum windet und so im Betrieb die Wände des Förderbehälters bestreicht.

[0035] Die Figuren 3 und 4 zeigen zusammenfassend eine bevorzugt ausgebildete Förderschnecke für einen Dosierer, mit wenigstens einem an ihr angeordnetem Röhrelement für Schüttgut. Weiter bevorzugt ist das Röhrelement an der Schneckenwendel angeordnet und weist wenigstens einen Abschnitt auf, der sich parallel zu ihrer Längsachse erstreckt, oder der selbst als Wendel ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Dosieren von Schüttgut durch einen Dosierer der einen Förderbehälter (32) für zu dosierendes Schüttgut und einen durch den Förderbehälter (32) sich erstreckenden, langgestreckten Förderer für das Schüttgut aufweist, das er aus dem Förderbehälter (32) hinaus zu einer Ausgabelleitung transportiert, wobei das im Förderbehälter (32) sich befindende Schüttgut während der Dosierung durch ein Rührwerk (17) gerührt und damit sich laufend bildende Brücken aus Schüttgut wieder abgebaut werden, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderbehälter (32) der Raum wenigstens seitlich vom Förderer gerührt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Förderbehälter (32) weiter der Raum unterhalb vom Förderer gerührt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Förderbehälter (32) der Raum über einen Längenabschnitt des Förderers um diesen herumgerührt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mit einer Rührbewegung gerührt wird, die senkrecht zur Förderrichtung liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei über die Rührbewegung das Schüttgut in Förderrichtung gedrückt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein horizontal ausgerichteter Förderer verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Förderschnecke (35) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Dosierer für gravimetrische Dosierung in einer Dosiereinheit (1) verwendet wird.
9. Dosierer für Schüttgut mit einem Förderbehälter (32), durch den ein Förderer ragt, der zu einer Ausgabelleitung führt, und mit einem Rührwerk (17) zum Abbau von im Betrieb aus Schüttgut gebildeten Brücken, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirkraum des Rührwerks (17) einen Raum im Förderbehälter (32) seitlich des Förderers erfasst.
10. Dosierer nach Anspruch 9, wobei der Wirkraum des Rührwerks (17) einen Raum im Förderbehälter (32) unterhalb des Förderers erfasst.
11. Dosierer nach Anspruch 9, wobei der Wirkraum des Rührwerks (17) einen Raum im Förderbehälter (32) über eine Länge des im Förderbehälter (32) verlaufenden Fördererabschnitts, bevorzugt über die ganze Länge des Fördererabschnitts, erfasst.
12. Dosierer nach Anspruch 9, wobei das Rührwerk (17) ein Röhrelement aufweist, das wenigstens einen Abschnitt (48 bis 48'', 52,52'') aufweist, der sich parallel zum Förderer erstreckt.
13. Dosierer, nach Anspruch 9, wobei der Förderer eine Förderschnecke (35) aufweist, die bevorzugt horizontal ausgerichtet ist.
14. Dosierer nach Anspruch 13, wobei das Rührwerk (17) Röhrelemente aufweist, die an der Förderschnecke (35) angeordnet sind.
15. Dosierer nach Anspruch 13, wobei das Rührwerk (17) wenigstens einen Abschnitt aufweist, der sich von der Achse der Förderschnecke (35) weg erstreckt und bevorzugt zur Richtung seiner Drehgeschwindigkeit geneigt ist, derart, dass im Betrieb von ihm erfasstes Schüttgut in Förderrichtung gestossen wird.
16. Dosierer nach Anspruch 9, wobei der Förderbehälter (32) eine Länge aufweist und im Querschnitt dazu in einem unteren Bereich (42) kreisbogenförmig und in einem oberen Bereich (43) trichterförmig sich gegen oben öffnend ausgebildet ist.
17. Dosierer nach Anspruch 9, mit einem Trichter (3), wobei am Trichter (3) ein Vibrator angeordnet ist.
18. Dosiereinheit gekennzeichnet durch einen Dosierer nach Anspruch 9.
19. Förderschnecke (35) für einen Dosierer, gekennzeichnet durch wenigstens ein an ihr angeordnetem Röhrelement für Schüttgut.

CH 719 191 A1

20. Förderschnecke (35) nach Anspruch 18, wobei das Rührelement an der Schneckenwendel (41) angeordnet ist und wenigstens einen Abschnitt (48 bis 48', 52,52') aufweist, der sich parallel zu ihrer Längsachse erstreckt.

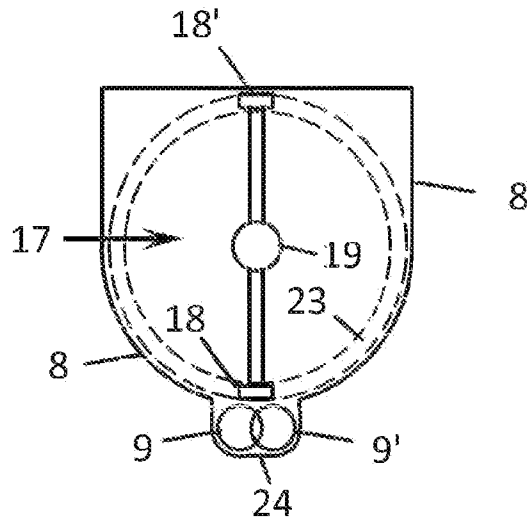


Fig 1b

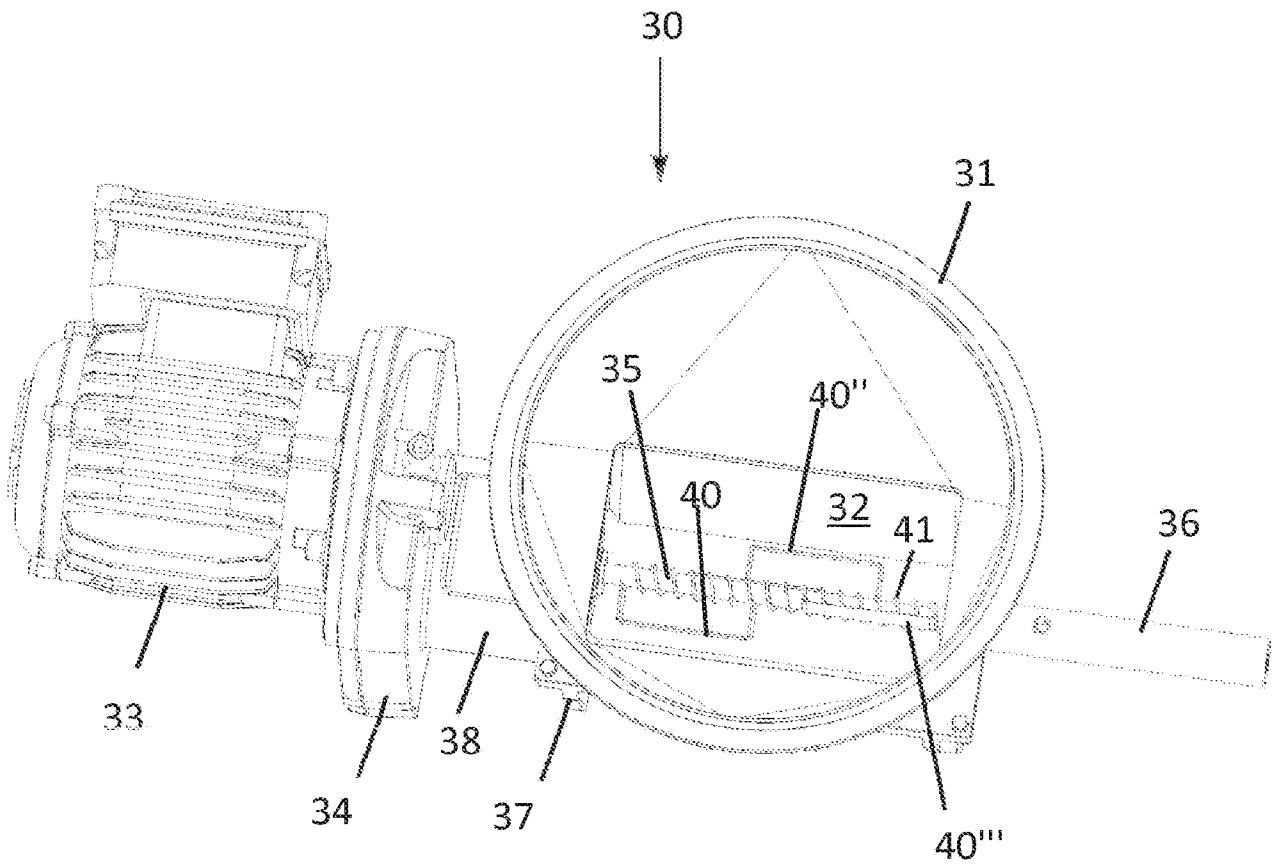


Fig 2a

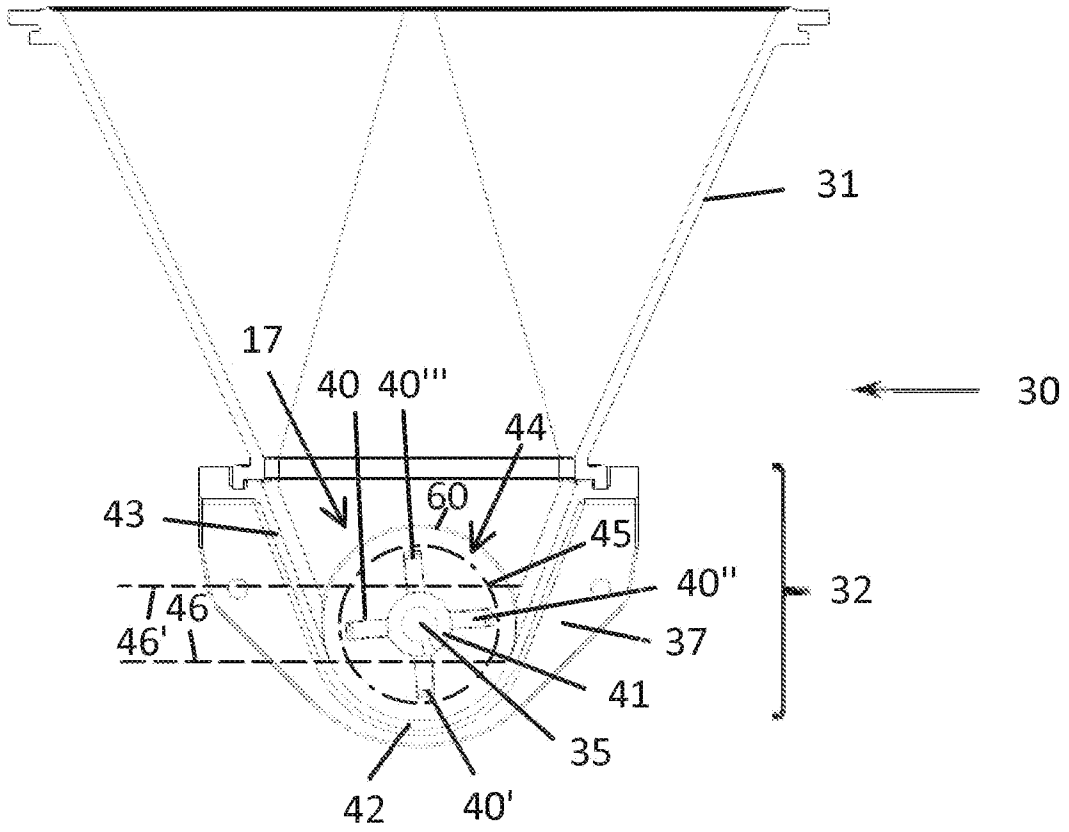


Fig 2b

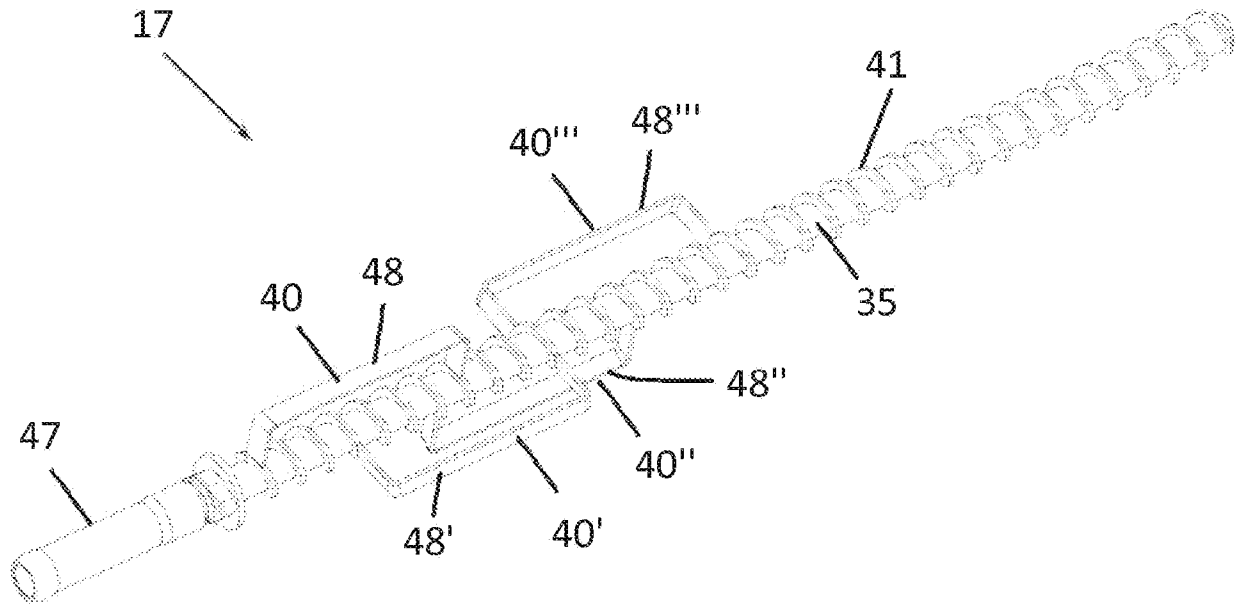


Fig 3

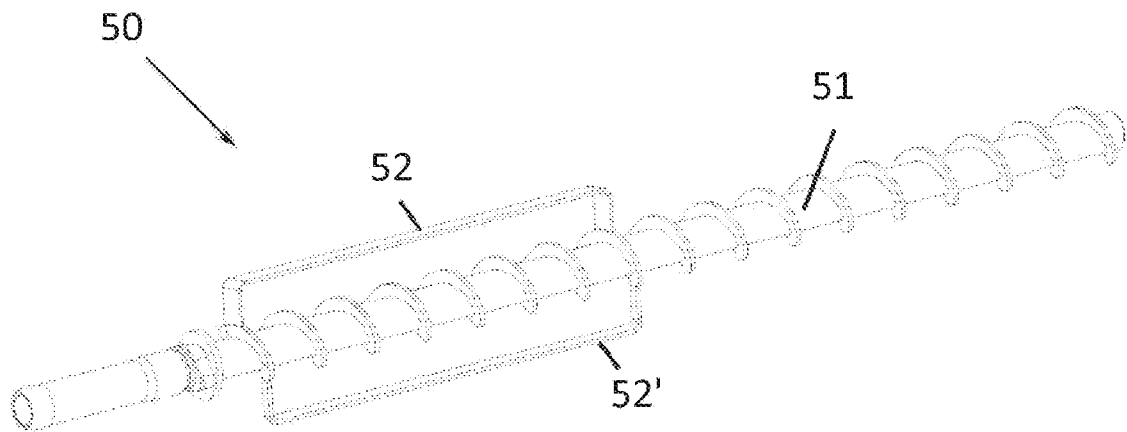


Fig 4

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		21 - 471 PKT	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
706402021		02-12-2021	
Anmelde­land		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
K-Tron Technologies, Inc.			
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
23-12-2021		SN80281	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
Siehe Recherchenbericht			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	Siehe Recherchenbericht		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 706402021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01F13/00 B65G33/26 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01F B65G		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 006134 A1 (WÜRSCHUM GMBH [DE]) 16. Oktober 2014 (2014-10-16) * Anspruch 1 * * Abbildung 1 *	1-20
X	US 5 333 762 A (ANDREWS ROBERT L [US]) 2. August 1994 (1994-08-02) * Abbildungen 1, 2, 5, 7, 8 * * Ansprüche 1, 8 *	1-20
X	US 2021/355604 A1 (GOMI KATSUHIRO [JP] ET AL) 18. November 2021 (2021-11-18) * Abbildung 5 *	19, 20
A		1-18
X	US 2 509 543 A (HARRY TRUAX) 30. Mai 1950 (1950-05-30) * Abbildung 1 *	19, 20
A		1-18
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 9. März 2022		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
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 Rambaud, Patrick

1

CH 719 191 A1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 706402021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013006134 A1	16-10-2014	KEINE	
US 5333762 A	02-08-1994	KEINE	
US 2021355604 A1	18-11-2021	CN 113651043 A	16-11-2021
		JP 2021178703 A	18-11-2021
		US 2021355604 A1	18-11-2021
US 2509543 A	30-05-1950	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)