

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. Oktober 2013 (31.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/160196 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B01F 7/04 (2006.01) *B01F 7/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/058143
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
19. April 2013 (19.04.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2012 103 565.2
24. April 2012 (24.04.2012) DE
- (71) **Anmelder:** LIST HOLDING AG [CH/CH]; 24,
Berstelstrasse, CH-4422 Arisdorf (CH).
- (72) **Erfinder:** WITTE, Daniel; 7, Schneckenbergweg, 79639
Grenzach-Wyhlen (DE).
- (74) **Anwälte:** DRES. WEISS & ARAT et al.; 4,
Zeppelinstrasse, 78234 Engen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR TRANSPORTING VISCOUS COMPOUNDS AND PASTES

(54) **Bezeichnung :** VORRICHTUNG ZUM TRANSPORT VON VISKOSEN MASSEN UND PASTEN

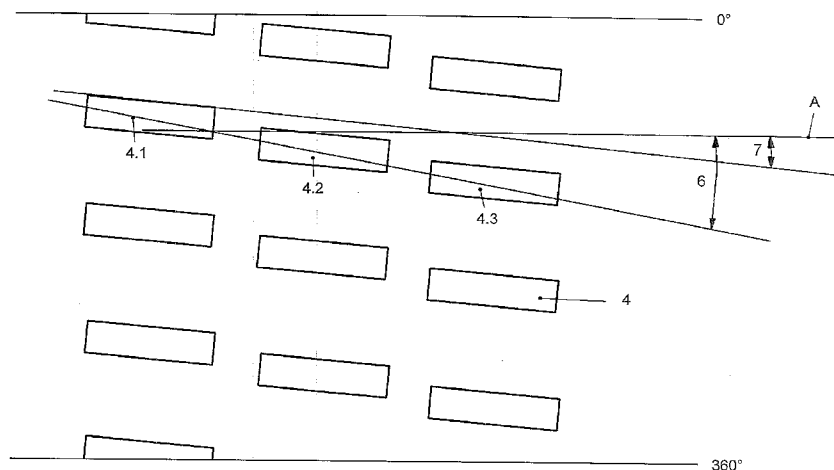


Fig. 3

(57) **Abstract:** In a device for the controlled transport of viscous compounds and pastes in at least one process space (8) by means of at least one shaft (2), on which transport bars (4) are arranged and which rotates about a shaft axis (A), wherein centre axes (B) of the transport bars (4) run at an angle (7) with respect to the shaft axis (A), the centre axes (B) of transport bars (4.1, 4.2, 4.3) which follow one another in the direction of the shaft axis (A) should run offset in the circumferential direction with respect to one another and with respect to the shaft axis (A).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/160196 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Bei einer Vorrichtung zum kontrollierten Transport von viskosen Massen und Pasten in zumindest einem Verfahrensraum (8) mittels zumindest einer Welle (2), auf der Transportbarren (4) angeordnet sind und die um eine Wellenachse (A) dreht, wobei Mittelachsen (B) der Transportbarren (4) in einem Winkel (7) zur Wellenachse (A) verlaufen, sollen die Mittelachsen (B) von in Richtung der Wellenachse (A) aufeinanderfolgenden Transportbarren (4.1, 4.2, 4.3) in Umfangsrichtung versetzt zueinander bzw. zu der Wellenachse (A) verlaufen.

5

10

15 Vorrichtung zum Transport von viskosen Massen und Pasten

20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontrollierten Transport von viskosen Massen und Pasten in zumindest einem Verfahrensraum mittels zumindest einer Welle, auf der Transportbarren angeordnet sind und die um eine Wellenachse dreht, wobei Mittelachsen der Transportbarren in einem Winkel zur Wellenachse verlaufen.

25

Stand der Technik

In der Verfahrenstechnik sind gerührte Behälter zur Reaktionsführung oder für thermische Prozesse seit langem üblich. Wird der Rührbehälter kontinuierlich
30 betrieben, ist es wünschenswert den Füllgrad im Rührbehälter einstellen zu können, da der Kessel sonst über- oder unterfüllen kann oder das Edukt oder Produkt im Rührbehälter unterschiedlichen Verweilzeit ausgesetzt wäre. Die

Einstellung des Füllgrades erfolgt gravimetrisch entweder über ein Wehr, über welches das Produkt überläuft, oder mittels einer Pumplösung mit Füllstandssonde.

- 5 Bei viskosen Massen oder Pasten funktioniert die gravimetrische Füllstandkontrolle nicht, da der Rührer so ausgestaltet sein muss, dass er das Produkt oder Edukt zwangsfördert. Die Kräfte, die bei der Zwangsförderung entstehen, sind dabei grösser als die Gravitationskräfte und damit bestimmend, wie hoch der Füllgrad im Rührbehälter ist. Ein übliches Beispiel ist eine
- 10 Förderschnecke. Bei dieser wird das Produkt gegen die Behälterwand gedrückt, wo es reibt. Die Schneckenflanke schiebt nun das durch die Wandreibung behinderte Produkt in Richtung der Förderrichtung der Schnecke. Der Füllgrad einer solchen Konstruktion ist durch die nominale Fördermenge der Schnecke und deren Drehzahl bestimmt. Die nominale Fördermenge der Schnecke lässt
- 15 sich für gegebene Schneckengeometrien berechnen. Man kann also den Füllgrad in der Schnecke durch Variation ihrer Drehzahl ändern.

Ein Nachteil der Förderschnecke ist, dass die Förderleistung mit dem Durchmesser der Schnecke quadratisch zunimmt. Soll ein grosser

20 Rührbehälter gebaut werden, heisst das, dass die Schneckensteigung sehr klein sein muss, um einen hohen Füllgrad einzustellen. Damit wird die Welle sehr voluminös und schwer, vor allem, wenn sie selbstreinigend sein soll, wie es bei einigen Zweiwellenschnecken der Fall ist. Alternativ muss die Drehzahl stark zurückgenommen werden, was die Rührleistung des Rührbehälters stark

25 einschränkt.

Soll der Füllgrad im Schneckenraum zusätzlich erhöht werden, kann der Rückfluss von der Rückseite her gestaut werden. Die Schnecke läuft dann vor dem Staupunkt voll, so dass es zu einem Rückfluss in der Schnecke kommt.

30 Der Rückfluss und die durch den erhöhten Füllgrad erhöhte Förderleistung gleichen sich exakt aus. Die Schnecke baut dann gemäss dem Druckgefälle des Rückstroms in Förderrichtung Druck auf, welcher der Stauung

entgegenwirkt. Es wird somit ein erhöhter Füllgrad in der Schnecke erreicht, der allerdings inhomogen ist, da im Einzugsbereich ein niedriger Füllgrad gegeben, aber vor der Stauung über eine bestimmte Länge die Schnecke zu 100 % gefüllt ist. Auch wird durch diese Methode sehr viel Energie in das Produkt
5 dissipiert.

Die Schnecke kann nun so gebaut werden, dass sie effizienter Druck aufbaut, indem die Scherspalte verringert werden. Dann wird weniger mechanische Verlustleistung erzeugt. Damit wird der Bereich der 100 % gefüllten Schnecke
10 aber kürzer und das Ziel einer effizienten Füllgradregelung ist wieder nicht erfüllt.

Um die Situation der Füllgradregelung zu verbessern, wurden grossvolumige Knetter (im folgenden Knetter genannt) entwickelt. Derartige Vorrichtungen
15 werden auch als Mischknetter bezeichnet. Sie dienen sehr vielfältige Zwecken. Als erstes ist das Eindampfen mit Lösungsmittelrückgewinnung zu erwähnen, welches chargenweise oder kontinuierlich und oft auch unter Vakuum erfolgt. Hierdurch werden beispielsweise Destillationsrückstände und insbesondere Toluoldiisocyanate behandelt, aber auch Produktionsrückstände mit toxischen
20 oder hochsiedenden Lösungsmitteln aus der Chemie und Pharmaproduktion, Waschlösungen und Lack-Schlämme, Polymerlösungen, Elastomerlösungen aus der Lösemittelpolymerisation, Klebstoffe und Dichtmassen.

Mit den Apparaten wird ferner eine kontinuierliche oder chargenweise
25 Kontakttrocknung, Wasser- und/oder lösemittelfeuchter Produkte, oftmals ebenfalls unter Vakuum, durchgeführt. Die Anwendung ist vor allem gedacht für Pigmente, Farbstoffe, Feinchemikalien, Additive, wie Salze, Oxyde, Hydroxyde, Antioxydantien, temperaturempfindliche Pharma- und Vitaminprodukte, Wirkstoffe, Polymere, synthetische Kautschuke, Polymersuspensionen, Latex,
30 Hydrogele, Wachse, Pestizide und Rückstände aus der chemischen oder pharmazeutischen Produktion, wie Salze, Katalysatoren, Schlacken, Ablaugen gedacht. Anwendung finden diese Verfahren auch in der

Lebensmittelproduktion, beispielsweise bei der Herstellung und/oder
Behandlung von Blockmilch, Zuckeraustauschstoffen, Stärkederivaten,
Alginaten, zur Behandlung von Industrieschlämmen, Ölschlämmen,
Bioschlämmen, Papierschlämmen, Lackschlämmen und allgemein zur
5 Behandlung von klebrigen, krustenden zähpastösen Produkte, Abfallprodukten
und Zellulosederivaten.

In Mischknetern kann ein Entgasen und/oder Devolatilisieren stattfinden.
Angewendet wird dies auf Polymerschmelzen, nach Kondensation von
10 Polyester oder Polyamidschmelzen, auf Spinnlösungen für synthetische Fasern
und auf Polymer- oder Elastomergranulate bzw. -pulver im festen Zustand.

In einem Mischkneteter kann eine Polykondensationsreaktion, meist
kontinuierlich und meist in der Schmelze, stattfinden und wird vor allem
15 verwendet bei der Behandlung von Polyamiden, Polyester, Polyacetaten,
Polyimide, Thermoplaste, Elastomere, Silikone, Harnstoffharze, Phenolharze,
Detergentien und Düngemittel.

Stattfinden kann auch eine Polymerisationsreaktion, ebenfalls meist
20 kontinuierlich. Dies wird angewendet auf Polyakrylate, Hydrogele, Polyole,
thermoplastische Polymere, Elastomere, syndiotaktisches Polyesterol und
Polyacrylamide.

Ganz allgemein können im Mischkneteter Reaktionen fest, flüssig und
25 mehrphasige Reaktionen stattfinden. Dies gilt vor allem für Backreaktionen, bei
der Behandlung von Flusssäure, Stearaten, Zyanaten, Polyphosphaten,
Cyanursäuren, Zellulosederivaten, -ester, -äther, Polyacetalharzen,
Sulfanilsäuren, Cu-Phthalocyaninen, Stärkederivaten,
Ammoniumpolyphosphaten, Sulfonaten, Pestiziden und Düngemittel.

30

Des weiteren können Reaktionen fest-/gasförmig (z.B. Karboxylierung) oder
flüssig-/gasförmig stattfinden. Angewendet wird dies bei der Behandlung von

Acetaten, Aciden, Kolbe-Schmitt-Reaktionen, z.B. BON, Na-Salicylaten, Parahydroxibenzoaten und Pharmaprodukten.

5 Reaktionen flüssig/flüssig erfolgen bei Neutralisationsreaktionen und Umesterungsreaktionen.

10 Ein Lösen und/oder Entgasen in derartigen Mischknetern findet bei Spinnlösungen für synthetische Fasern, Polyamiden, Polyester und Zellulosen statt.

Ein sogenanntes Flushen findet bei der Behandlung bzw. Herstellung von Pigmenten statt.

15 Eine Solid-State- Nachkondensation findet bei der Herstellung bzw. Behandlung von Polyester und Polyamiden statt, ein kontinuierliches Anmeischen z.B. bei der Behandlung von Fasern, z.B. Zellulosefasern mit Lösungsmitteln, eine Kristallisation aus der Schmelze oder aus Lösungen bei der Behandlung von Salzen, Feinchemikalien, Polyolen, Alkoholaten, ein
20 Compoundieren, Mischen (kontinuierlich und/oder chargenweise) bei Polymeren-Mischungen, Silikonmassen, Dichtmassen, Flugasche, ein Coagulieren (insbesondere kontinuierlich) bei der Behandlung von Polymersuspensionen.

25 In einem Mischknetter können auch multifunktionale Prozesse kombiniert werden, beispielsweise Erhitzen, Trocknen, Schmelzen, Kristallisieren, Mischen, Entgasen, Reagieren - dies alles kontinuierlich oder chargenweise. Hergestellt bzw. behandelt werden dadurch Polymere, Elastomere, anorganische Produkte, Rückstände, Pharmaprodukte, Lebensmittelprodukte, Druckfarben.

30

In Mischknetern kann auch eine Vakuumsublimation/ Desublimation stattfinden, wodurch chemische Vorprodukte, z.B. Anthrachinon, Metallchloride,

metallorganische Verbindungen usw. gereinigt werden. Ferner können pharmazeutische Zwischenprodukte hergestellt werden.

5 Eine kontinuierliche Trägergas-Desublimation findet z.B. bei organischen Zwischenprodukten, z.B. Antrachinon und Feinchemikalien statt.

Im wesentlichen werden einwellige und zweiwellige Mischknetter unterschieden. Ein einwelliger Mischknetter wird beispielsweise in der EP 91 405 497.1 beschrieben. Mehrwellige Misch- und Knetmaschine werden in der CH-A 506
10 322, der EP 0 517 068 B, der DE 199 40 521 A1 oder der DE 101 60 535 beschrieben ist. Dort befinden sich auf einer Welle radiale Scheibenelemente und zwischen den Scheiben angeordnete axial ausgerichtete Knetbarren. Zwischen diese Scheiben greifen von der anderen Welle rahmenartig geformte Misch- und Knetelemente ein. Diese Misch- und Knetelemente reinigen die
15 Scheiben und Knetbarren der ersten Welle. Die Knetbarren auf beiden Wellen reinigen wiederum die Gehäuseinnenwand.

Die Wellen drehen meist in horizontaler Anordnung in einem Gehäuse, wobei auf der zylindrischen Kernwelle Scheibensegmente angeordnet sind. Die Form
20 der Scheibensegmente ist so gestaltet, dass sie so unterbrochen sind, dass Segmentleerräume entstehen, wodurch das Produkt in Wellenrichtung fließen kann. Auf den Scheibensegmenten sind Förderelemente befestigt, die Barren oder auch Transportbarren genannt werden.

25 Bei einwelligen Knettern werden in dem Gehäuse statische Einbauten befestigt, so dass Scheibensegmente, Barren und statische Einbauten durch die kinematische Bewegung der Welle sich regelmässig begegnen. Bei mehrwelligen Knettern finden die Begegnungen zwischen den Scheibenelementen und Barren der Gegenwelle statt. Die Scheibensegmente
30 können auf der Welle versetzt sein und mögen eine definierte Form haben, die der kinematischen Bewegung der Gegenwelle folgt. Es gibt eine Vielzahl von geometrischen Möglichkeiten, solche Knetter zu bauen.

Die Konstruktion der Knetter wurde historisch von Schneckenmaschinen abgeleitet. Man hat daher die Flankenante der Barren, ähnlich wie bei Schneckenapparaten, fluchtend angeordnet. Damit der Knetter in eine gewünschte Richtung fördert, werden die Barren auf den Scheibensegmenten mit einem Winkel angeordnet, der von der Idee her den Flankenwinkel von Schneckenwellen entspricht. Es wird davon ausgegangen, dass die Förderlogik den von Schneckenmaschinen ähnlich ist, wenn auch schnell deutlich wird, dass es grosse Abweichungen gibt. So ist die Möglichkeit, höhere Füllgrade bei schnelleren Drehzahlen zu erreichen, gegenüber Schneckenapparaten erheblich verbessert. Der Füllgrad lässt sich von der Rückseite über eine Austragsschnecke einstellen, ohne dass der Knetter in diesem Bereich sich zu 100 % füllt. Im Gegenteil ist der Füllgradverlauf recht homogen über die Länge und steigt eher linear an oder fällt ab, aber nie abrupt, es sei denn die rheologischen Eigenschaften des Produktes ändern sich ebenfalls abrupt.

Die fluchtende Anordnung der Barren ergibt sich somit aus der Analogie zur Schneckenengeometrie, dass nämlich Wandreibung zum Transport notwendig ist. In der Publikation „Axialtransport in Kneader Reactors“, Daniel U. Witte, Antec 2007, konnte gezeigt werden, dass Knetter bei viskosen Produkten nicht durch die Wandreibung fördern, sondern durch den Eingriff der Barren und Scheibensegmenten mit den statischen Einbauten oder den Barren und Scheibensegmenten der Gegenwelle. Dieses Modell bildet die Fördercharakteristik von Knetern in erster Näherung gut ab. Es ist ein praktisches Modell, das in seiner Einfachheit dem Modell der nominalen Fördermenge von Schneckenapparaten entspricht. Das Modell erklärt das Förderverhalten des Kneters so, dass bei einem lokalen Füllgrad einer Förderkammer bei der Begegnung der Knetelemente (auch Eingriff genannt) das Produkt in Leerräume im Behälterraum ausweicht. Diese Leerräume können in der stromaufwärts liegenden Förderkammer oder der stromabwärts liegenden sein. Es entsteht eine Art pulsierende Bewegung, die eine Tendenz hat, den Füllgrad über die Länge des Kneters auszugleichen. Die lokale

Förderleistung in Wellenrichtung ist daher vom lokalen Füllgrad abhängig und muss lokal mit der Förderleistung der Nachbarkammern interpoliert werden, um die nominale Förderleistung des Kneters bestimmen zu können.

5 **Aufgabe**

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bisher bekannt Knetter bezüglich der Produktbehandlung und der Förderleistung zu verbessern und bezüglich des zu behandelnden Produkts flexibler auszugestalten.

10

Lösung der Aufgabe

Zur Lösung der Aufgabe führt, dass die Mittelachsen von in Richtung der Wellenachse aufeinanderfolgenden Transportbarren in Umfangsrichtung versetzt zueinander bzw. zu der Wellenachse verlaufen.

15

Eine wichtige Voraussage des Transportmodells der o.g. Publikation ist, dass die fluchtende Anordnung der Knetbarren für die Fördercharakteristik bei viskosen Massen und Pasten nicht zwingend ist. Geometrisch wird diese einzig durch den Anstellwinkel des Barren beeinflusst. Wenn dem so ist, kann der Anstellwinkel der Barren und der Anordnungswinkel der Barren zwischen aufeinander folgenden Scheibenreihen (der sogenannte Abwicklungswinkel) entkoppelt werden. Gegenstand dieser Erfindung sind daher vor allem Anordnungen, wo der Anstellwinkel und der Abwicklungswinkel nicht identisch sind. Dies hat den Vorteil, dass der Anstellwinkel entsprechend einer geforderten Fördercharakteristik des Kneters und der Abwicklungswinkel z.B. entsprechend einer gewünschten Eingriffskraftverteilung über die Drehbewegung der Welle bestimmt werden kann.

20

25

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist daran gedacht, der Winkel der Transportbarren mit der Wellenachse unterschiedlich zum Winkel zwischen den Mittelpunkten der Barren, die sich entlang der Wellenachse folgen,

30

auszugestalten. Von der Erfindung soll sogar umfasst sein, dass der Anstellwinkel, den die einzelnen Transportbarren mit der Wellenachse bilden, zumindest teilweise unterschiedlich ist.

- 5 Bei einwelligen Knetern lässt sich der Abwicklungswinkel und der Anstellwinkel beliebig entkoppeln. Ein konstruktives Erschwernis ergibt sich nicht. Bei mehrwelligen Knetern muss beachtet werden, dass die eingreifenden Elemente nicht tangential in der Wellenbewegung eingreifen, sondern in die Wellenbewegung der Gegenwelle eintauchen und nach einem bestimmten
- 10 Drehwinkel wieder austreten. Eine Verdrehung der Barren gegenüber der Abwicklung der Welle ist daher nicht möglich, wenn der Knetter mit minimalen Spielen zwischen den drehenden Elementen gebaut wurde. Erfindungsgemäss wird dieses Problem in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel so gelöst, dass der Barren in mindestens zwei Abschnitte aufgeteilt wird, die jeweils den
- 15 gewünschten Barrenanstellwinkel aufweisen, wobei der Abwicklungswinkel beliebig gewählt werden kann. Die beiden Barrenhälften einer Mischkammer, die auf einander folgenden Scheiben montiert sind, bilden dabei eine Linie, so dass das Spiel zwischen den Wellenelementen wieder minimal ist.

Figurenbeschreibung

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 einen schematisch dargestellten Querschnitt durch einen Kneteter;

Figur 2 eine teilweise dargestellte Abwicklung von Transportbarren;

10 Figur 3 eine teilweise dargestellte Abwicklung einer anderen Anordnung von Transportbarren für einen Kneteter gemäss Figur 1;

Figur 4 eine teilweise dargestellte Abwicklung eines weiteren Ausführungsbeispiels von Transportbarren für einen Kneteter gemäss Figur 1.

15

Gemäss Figur 1 dreht in einem Gehäuse 1 eine Welle 2, auf welcher Scheibenelemente 3 angeordnet sind. Diesen Scheibenelementen 3 sind Transportbarren 4 aufgesetzt, welche eine Gehäuseinnenwand abstreifen.

20 Die Transportbarren 4 und Scheibenelemente 3 wirken mit statischen Einbauten 5 zusammen, die von der Gehäuseinnenwand in einen Produktraum 8 gegen die Welle 2 einragen.

Strichpunktiert ist mit 12 eine Schnittebene mit Ansichtsrichtung für die
25 nachfolgenden Figuren 2 bis 4 angedeutet.

Die Welle 2 dreht um eine Wellenachse A. Jeder Transportbarren 4 besitzt eine Mittelachse B, die durch einen Mittelpunkt M des Transportbarrens 4 verläuft. Die Mittelachse B ist in einem Winkel gegen die Wellenachse A angestellt.

30

Eine Oberfläche 9 des Knetbarrens 4 verläuft in einem Winkel 7, der als Förderwinkel zu bezeichnen ist. Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2

verläuft die Oberfläche 9 in etwa parallel zu der Mittelachse B. Allerdings sind die Oberflächen 9 von aufeinander folgenden Transportbarren 4 jeweils um ein bestimmtes Mass a bzw. b in Umfangsrichtung versetzt angeordnet, so dass sie zu unterschiedlichen Zeiten im Produkt wirksam werden. Dabei ist

5 hervorzuheben, dass der Produktraum 8 in einem Kneiter nur zu einem bestimmten Teil gefüllt ist, während der übrige Teil produktfrei als Freiraum ausgestaltet ist. Dreht z.B. die Welle 2 in Richtung des Pfeiles x, so taucht der Transportbarren 4.1 zuerst aus dem Produkt auf, trifft dann aber nach einer gewissen Drehung als erster wieder auf das Produkt im Produktraum 8 auf.

10 Zeitverzögert folgt ihm der Transportbarren 4.2 und diesem wiederum zeitverzögert der Transportbarren 4.3. Hierdurch wird sowohl die Produktbehandlung, als auch die Fördergeschwindigkeit, als auch die Kraftaufnahme der Welle beeinflusst.

15 Mit 6 wird im übrigen ein Abwicklungswinkel bezeichnet. Dies ist der Anordnungswinkel der Barren zwischen aufeinanderfolgenden Scheibenreihen. Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2 entspricht der Abwicklungswinkel 6 dem Förderwinkel 7.

20 Anders ist dies dagegen in Figur 3, wo der Abwicklungswinkel 6 grösser ist als der Förderwinkel 7. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Versätze der einzelnen Transportbarren 4.1, 4.2 und 4.3 wesentlich grösser.

In dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 ist jeder Transportbarren in

25 Abschnitte 10.1 und 10.2 unterteilt, die stufenförmig versetzt zueinander angeordnet sind. Dabei weisen die Mittelachsen der einander zugewandten Abschnitten von aufeinander folgenden Transportbarren, den gleichen Winkel zur Wellenachse auf. Auch hier ist der Abwicklungswinkel 6 und der Förderwinkel 7 angedeutet, ferner noch ein Winkel 11 von zwei einander

30 zugewandten Abschnitten von aufeinanderfolgenden Transportbarren.

DRES. WEISS & ARAT
Patent- und Rechtsanwälte
European Patent Attorney / Attorneys at Law

5

Aktenzeichen: P4543/DE

Datum: 23.04.12 W/ST

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse	34		67	
2	Welle	35		68	
3	Scheibenelement	36		69	
4	Transportbarren	37		70	
5	statische Einbauten	38		71	
6	Abwicklungswinkel	39		72	
7	Förderwinkel	40		73	
8	Produktraum	41		74	
9	Oberfläche	42		75	
10	Abschnitte	43		76	
11	Winkel	44		77	
12	Schnittebene	45		78	
13		46		79	
14		47			
15		48			
16		49		A	Wellenachse
17		50		B	Mittelachse
18		51			
19		52		M	Mittelpunkt
20		53			
21		54			
22		55		x	Drehrichtung
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zum kontrollierten Transport von viskosen Massen und Pasten in
zumindest einem Verfahrensraum (8) mittels zumindest einer Welle (2), auf der
Transportbarren (4) angeordnet sind und die um eine Wellenachse (A) dreht,
wobei Mittelachsen (B) der Transportbarren (4) in einem Winkel (7) zur
Wellenachse (A) verlaufen,
10 dadurch gekennzeichnet,

dass die Mittelachsen (B) von in Richtung der Wellenachse (A)
aufeinanderfolgenden Transportbarren (4.1, 4.2, 4.3) in Umfangsrichtung
15 versetzt zueinander bzw. zu der Wellenachse (A) verlaufen.
2. Vorrichtung zum kontrollierten Transport von viskosen Massen und Pasten in
zumindest einem Verfahrensraum (8) mittels zumindest einer Welle (2), auf der
Transportbarren (4) angeordnet sind und die um eine Wellenachse (A) dreht,
20 wobei Mittelachsen (B) der Transportbarren (4) in einem Winkel (6) zur
Wellenachse (A) verlaufen, dadurch gekennzeichnet, der Winkel (7) der
Mittelachsen (B) der Transportbarren (4.1, 4.2, 4.3) mit der Wellenachse (A)
unterschiedlich ist zum Winkel (6) zwischen den Mittelpunkten (M) der Barren,
die sich entlang der Wellenachse folgen.
25
3. Vorrichtung zum kontrollierten Transport von viskosen Massen und Pasten in
zumindest einem Verfahrensraum (8) mittels zumindest einer Welle (2), auf der
Transportbarren (4) angeordnet sind und die um eine Wellenachse (A) dreht,
wobei Mittelachsen (B) der Transportbarren (4) in einem Winkel (7) zur
30 Wellenachse (A) verlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel,
den die einzelnen Transportbarren mit der Wellenachse bilden, zumindest
teilweise unterschiedlich ist.

4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die Transportbarren in zwei oder mehrere
5 treppenstufenförmig angeordnete Abschnitte (10.1, 10.2) unterteilt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die
Mittelachsen der Abschnitte (10.1, 10.2) von aufeinander folgenden
Transportbarren (4) in gleichem Winkel zur Wellenachse (A) verlaufen.

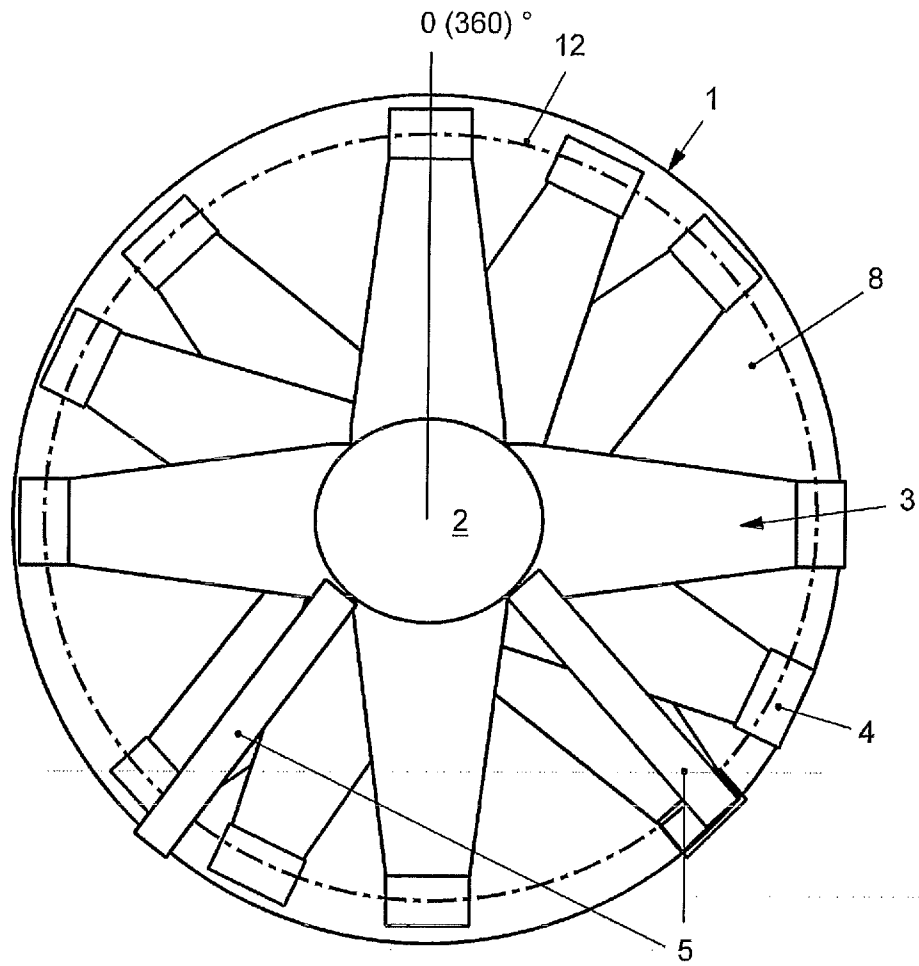


Fig. 1

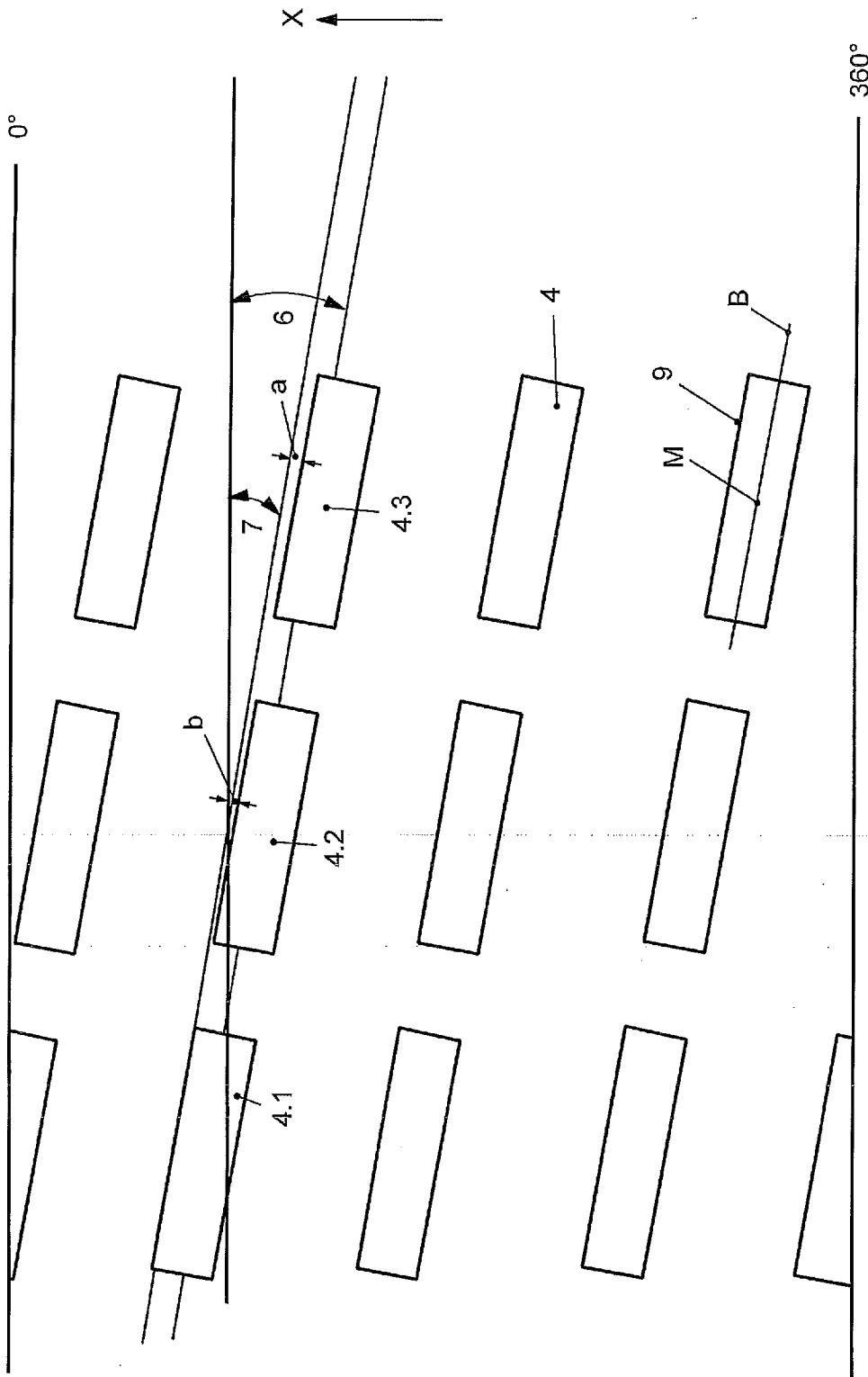


Fig. 2

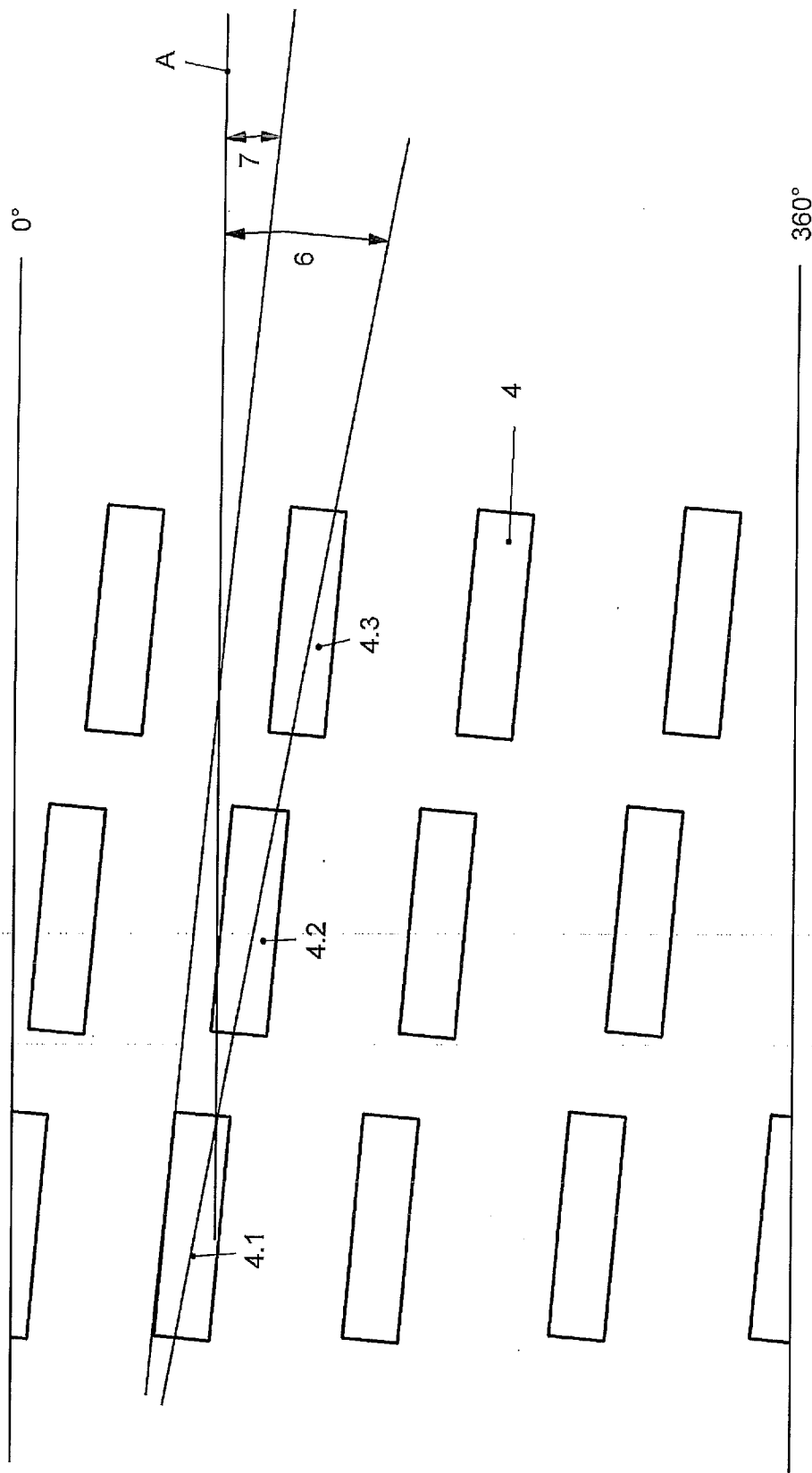


Fig. 3

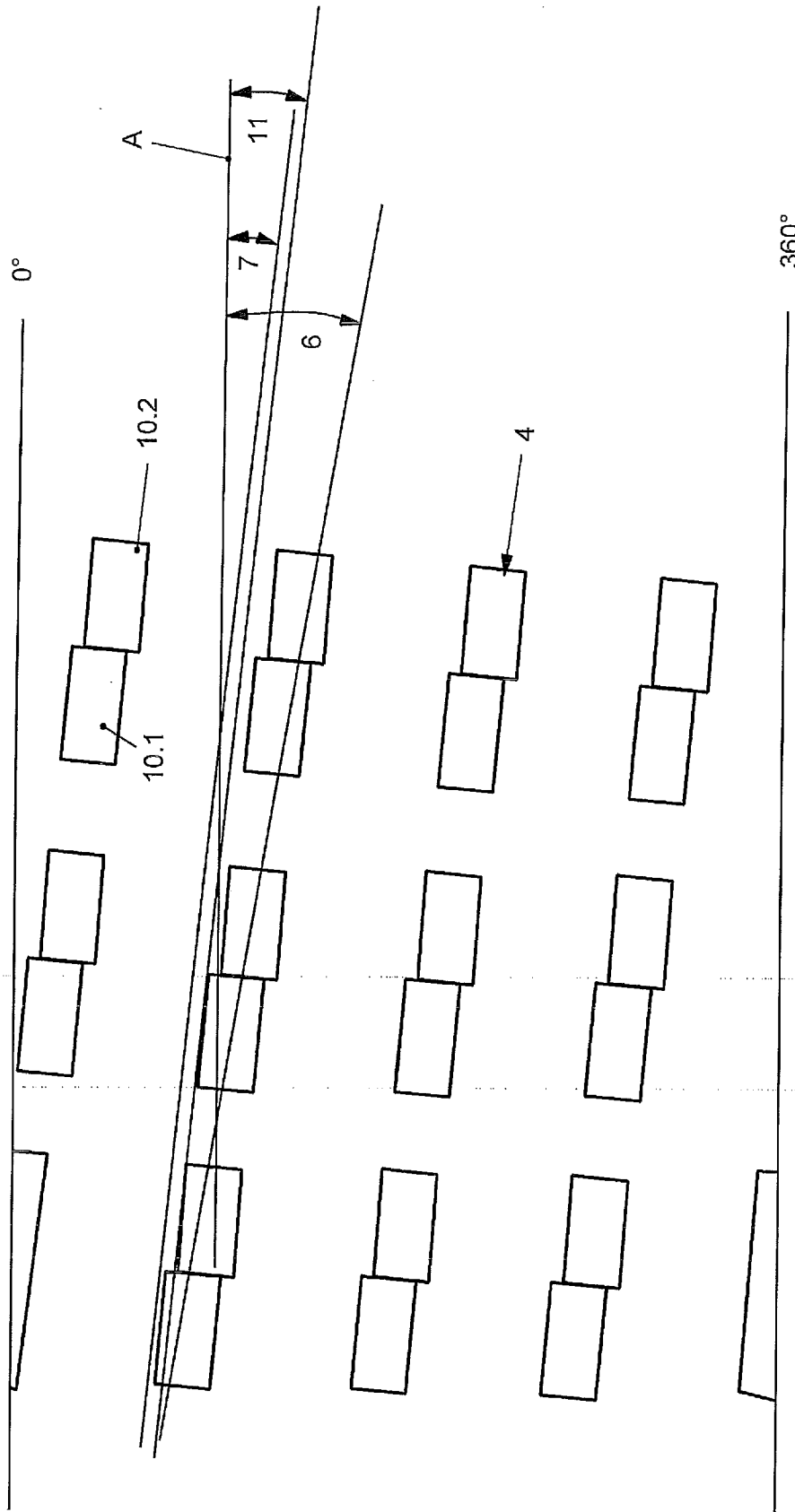


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01F7/04 B01F7/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 15 57 167 A1 (NII SHINNOI PROMY) 24 July 1969 (1969-07-24) figures 1-4 page 2 - page 5	1-3
X	WO 2010/034446 A2 (LIST HOLDING AG [CH]; ARNAUD DANIEL [FR]; KUNZ ALFRED [CH]; FLEURY PIE) 1 April 2010 (2010-04-01) figure 7	1,2
X	EP 0 274 668 A1 (LIST AG [CH]) 20 July 1988 (1988-07-20) figures 9,10	1,2
X	JP H01 148731 U (X) 16 October 1989 (1989-10-16) figures 1-5	1,2
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 21 August 2013	Date of mailing of the international search report 28/08/2013
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Krasenbrink, B
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058143

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 039 024 A (LIST HEINZ) 2 August 1977 (1977-08-02)	1,2
A	figures 7,8 -----	4,5
X	EP 1 714 694 A1 (BUSS SMS GMBH VERFAHRENSTECHNI [CH] BUSS SMS CANZLER GMBH [DE]) 25 October 2006 (2006-10-25) figures 9,10 -----	1-5
X	DE 21 23 956 A1 (LIST H) 2 December 1971 (1971-12-02) figures 2,5,6 -----	1-3
X	CH 506 322 A (LIST HEINZ [CH]) 30 April 1971 (1971-04-30) cited in the application figures 6,7 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/058143

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1557167	A1	24-07-1969	DE 1557167 A1 24-07-1969
			GB 1199721 A 22-07-1970
WO 2010034446	A2	01-04-2010	CA 2737497 A1 01-04-2010
			CN 102159306 A 17-08-2011
			DE 102008048580 A1 22-04-2010
			EP 2328677 A2 08-06-2011
			JP 2012502787 A 02-02-2012
			US 2011211420 A1 01-09-2011
			WO 2010034446 A2 01-04-2010
EP 0274668	A1	20-07-1988	CA 1299444 C 28-04-1992
			DE 3780608 D1 27-08-1992
			EP 0274668 A1 20-07-1988
			JP S6458333 A 06-03-1989
JP H01148731	U	16-10-1989	NONE
US 4039024	A	02-08-1977	NONE
EP 1714694	A1	25-10-2006	AT 423614 T 15-03-2009
			EP 1714694 A1 25-10-2006
			ES 2321412 T3 05-06-2009
DE 2123956	A1	02-12-1971	DE 2123956 A1 02-12-1971
			JP S5141942 B1 12-11-1976
			US 3689035 A 05-09-1972
CH 506322	A	30-04-1971	CH 506322 A 30-04-1971
			DE 2012294 A1 01-10-1970
			FR 2039628 A5 15-01-1971
			GB 1253774 A 17-11-1971
			SE 370022 B 30-09-1974
			US 3687422 A 29-08-1972

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01F7/04 B01F7/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01F

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 UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 15 57 167 A1 (NII SHINNOI PROMY) 24. Juli 1969 (1969-07-24) Abbildungen 1-4 Seite 2 - Seite 5	1-3
X	WO 2010/034446 A2 (LIST HOLDING AG [CH]; ARNAUD DANIEL [FR]; KUNZ ALFRED [CH]; FLEURY PIE) 1. April 2010 (2010-04-01) Abbildung 7	1,2
X	EP 0 274 668 A1 (LIST AG [CH]) 20. Juli 1988 (1988-07-20) Abbildungen 9,10	1,2
X	JP H01 148731 U (X) 16. Oktober 1989 (1989-10-16) Abbildungen 1-5	1,2
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. August 2013	28/08/2013

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 Krasenbrink, B
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 039 024 A (LIST HEINZ) 2. August 1977 (1977-08-02)	1,2
A	Abbildungen 7,8	4,5

X	EP 1 714 694 A1 (BUSS SMS GMBH VERFAHRENSTECHNI [CH] BUSS SMS CANZLER GMBH [DE]) 25. Oktober 2006 (2006-10-25) Abbildungen 9,10	1-5

X	DE 21 23 956 A1 (LIST H) 2. Dezember 1971 (1971-12-02) Abbildungen 2,5,6	1-3

X	CH 506 322 A (LIST HEINZ [CH]) 30. April 1971 (1971-04-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 6,7	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/058143

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1557167	A1	24-07-1969	DE 1557167 A1	24-07-1969
			GB 1199721 A	22-07-1970

WO 2010034446	A2	01-04-2010	CA 2737497 A1	01-04-2010
			CN 102159306 A	17-08-2011
			DE 102008048580 A1	22-04-2010
			EP 2328677 A2	08-06-2011
			JP 2012502787 A	02-02-2012
			US 2011211420 A1	01-09-2011
			WO 2010034446 A2	01-04-2010

EP 0274668	A1	20-07-1988	CA 1299444 C	28-04-1992
			DE 3780608 D1	27-08-1992
			EP 0274668 A1	20-07-1988
			JP S6458333 A	06-03-1989

JP H01148731	U	16-10-1989	KEINE	

US 4039024	A	02-08-1977	KEINE	

EP 1714694	A1	25-10-2006	AT 423614 T	15-03-2009
			EP 1714694 A1	25-10-2006
			ES 2321412 T3	05-06-2009

DE 2123956	A1	02-12-1971	DE 2123956 A1	02-12-1971
			JP S5141942 B1	12-11-1976
			US 3689035 A	05-09-1972

CH 506322	A	30-04-1971	CH 506322 A	30-04-1971
			DE 2012294 A1	01-10-1970
			FR 2039628 A5	15-01-1971
			GB 1253774 A	17-11-1971
			SE 370022 B	30-09-1974
			US 3687422 A	29-08-1972
