

(19)



(11)

EP 2 505 273 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2012 Patentblatt 2012/40

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01) **B08B 3/04 (2006.01)**
B60P 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12160904.4**

(22) Anmeldetag: **23.03.2012**

(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

(30) Priorität: **30.03.2011 EP 11160511**

(71) Anmelder: **Bayer MaterialScience AG**
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
• **Ungerechts, Herbert**
47647 Kerken (DE)
• **Frank, Hans-Jörg**
47918 Tönisvorst (DE)
• **Scholten, Dieter**
52477 Alsdorf (DE)
• **Janssen, Jürgen**
47608 Geldern (DE)
• **Hagedorn, Markus**
45481 Mülheim/Ruhr (DE)

(54) **Mobile Zellenrad schleuse**

(57) Die Erfindung betrifft eine mobile Zellenrad schleuse mit Andockvorrichtungen (3,4), Spüleinrichtungen (17) und Steuerung zur pneumatischen Förderung eines Granulats, insbesondere eines Kunststoffgranu-

lats, bevorzugt Polycarbonatgranulat. Insbesondere ist der Gegenstand der Erfindung eine mobile Zellenrad schleuse, die zusammen mit teilweise mobilen Rohrleitungsabschnitten an unterschiedlichen Standorten unterhalb von Silos eingerichtet werden kann.

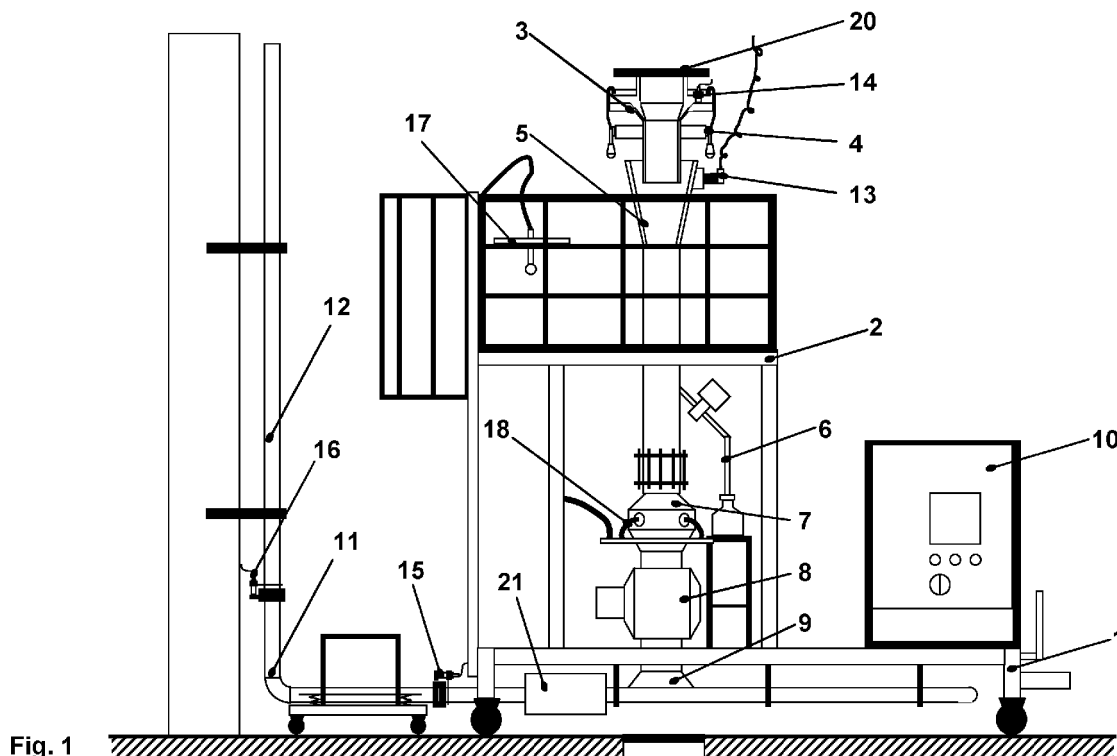


Fig. 1

EP 2 505 273 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mobile Zellenrad-schleuse mit Andockvorrichtungen, Spüleinrichtungen und Steuerung zur pneumatischen Förderung eines Granulats, insbesondere eines Kunststoffgranulats, bevorzugt Polycarbonatgranulat. Insbesondere ist der Gegenstand der Erfindung eine mobile Zellenradschleuse, die zusammen mit teilweise mobilen Rohrleitungsabschnitten an unterschiedlichen Standorten unterhalb von Silos eingerichtet werden kann.

[0002] Das bei der Herstellung thermoplastischer Kunststoffen im Reaktor anfallende griesförmige Produkt wird in einem Extruder plastifiziert und zu Einzelsträngen ausgeformt, die mittels eines im Granulierwerkzeug rotierenden Messers zu Granulaten geschnitten werden. Das Granulieren kann beispielsweise in einem Flüssigkeitsstrom erfolgen. Anschließend wird das Granulat getrocknet und gesiebt, um trotz Kühlung gebildete Agglomerate abzuscheiden. Nachfolgend wird das Produkt pneumatisch zu einem Mischsilo gefördert aus dem das Produkt dann abgefüllt und verpackt wird. Mit der Entnahme aus dem Mischsilo findet aufgrund der Silobauart und der Befüllstrategie zwangsweise eine Mischung (Homogenisierung) des Produktes statt.

[0003] In Abhängigkeit der weiteren Verwendung in der Abfüllung, d.h. differenziert nach Verpackungsart und -menge, gelangt das Granulat aus den Mischsilos nicht immer auf direktem Wege in die Verpackungsanlagen, sondern kann mittels der mobilen Zellenradschleuse in Lagersilos gefördert werden.

[0004] Es bestand daher die Aufgabe eine Zellenradschleuse bereitzustellen, mit dessen Hilfe Granulate pneumatisch in Lagersilos umgefördert werden können, wobei die Zellenradschleuse nicht stationär an einem Ort steht, sondern mobil in einer Anlage für verschiedene Förderstreckenlängen und verschiedene Granulattypen verwendet werden kann.

[0005] Eine weitere Aufgabe der Erfindung bestand darin, eine mobile Zellenradschleuse bereitzustellen, die nach Beendigung des Förderprozesses weitgehend frei von Restmengen der zuvor darin geförderten Granulate ist und sich einfach und sicher von eventuell noch im Förderstrang vorhandenen Granulat-Resten durch Spülen mit z.B. Wasser und Druckluft reinigen lässt, sodass Kontaminationen mit nachfolgenden Granulat-Partien mit Sicherheit ausgeschlossen werden können.

[0006] Kontamination bezieht sich in dieser Anmeldung auf einen sehr breiten Bereich fremder pulverförmigen Materialien wie auch auf zerkleinerte Granulate sowie auf das zurückgebliebene Granulat nach einem Produktwechsel. Das Eintragen solcher fremden Materialien in Kunststoffe, insbesondere in hochwertige Polycarbonate eingetragen, kann einen verheerenden Einfluss auf das Endprodukt haben, das sich z.B. durch sehr enge Spezifikationen hinsichtlich optischer oder mechanischer Eigenschaften auszeichnen muss.

[0007] Die vorliegende Aufgabe wurde durch Bereit-

stellung einer Vorrichtung enthaltend ein Zellenrad mit integrierter Arbeitsbühne, einem mobilen Andockrohr, gegebenenfalls einer vollautomatischen Steuerung sowie mit einem stationären Anlagenteil bestehend im wesentlichen aus Förderrohrleitungen, Förderweichen und zugehörigem Stahlbauträger gelöst, das durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet ist:

Ein Grundrahmen (1) mit integrierter Arbeitsbühne (2) ist mit einem Fahrwerk versehen, um sämtliche erforderliche Komponenten für eine funktionierende pneumatische Förderung (Dichtstromförderung) aufzunehmen, um damit effizient an unterschiedlichen Silostandorten eine Förderung einzurichten. Der Fahrradrahmen nimmt wenigstens nachfolgende pneumatische Fördertechnikkomponenten auf:

- a. ein Totraum-freier konusförmiger Andockflansch (3) mit Schnellspanneinrichtungen (4) und zugehörigem Einlaufrichter (5) zum Zellenrad
- b. eine Probennahmestelle (6) mit Tisch
- c. einen Leckluftsammelbehälter (7) mit Zellenrad (8) und Aufgabeschuh (9)
- d. eine Luftmengenregelstation mit Bypass
- e. die Rohrleitungen für Druckluft, VE-Wasser, Granulat, Granulat-Luft-Gemisch und Abwasser
- f. die Schließ-, Steuerarmaturen und die Förderweiche (21)
- g. gegebenenfalls die lokale Steuereinheit (10) für die Luftmengenregelstation sowie für die Förder- und Spülprozesse

[0008] Die Arbeitsbühne (2) mit Steigleiter dient zum Andocken am Siloauslauf (20), das Einstecken des codierten Steckers (13) sowie für das Einrichten des Spülprozesses.

[0009] Sämtliche eingesetzte Armaturen und pneumatische Förderkomponenten sind als Standard am Markt zu beziehen.

[0010] Ein mobiles Förderrohr (11) bildet das Verbindungsrohr zwischen dem Förderausgang des mobilen Zellenrades und des fest verrohrten Anlagenteils (12), das die Förderstrecke zu den Silos bildet. Das mobile Förderrohr wird bevorzugt auf einem Fahrradrahmen federnd gelagert getragen. Durch das

[0011] Einfedern des Rohres an den Montageschnittstellen lassen sich die Totraum-freien Vor- und Rücksprungflansche leichter montieren.

[0012] Bedingt durch die unterschiedlichen Standorte des mobilen Zellenrades sowie durch die verschiedenen

Zielsilos ergeben sich diverse Förderstreckenlängen und zusammen mit den zahlreichen Granulattypen entsteht eine Vielzahl von Förderparameter. Eine automatische Einstellung der Förderparameter ist daher für den Bediener hilfreich.

[0013] Daher wird in einer bevorzugten Ausführungsform eine automatische Standorterkennung anhand eines codierten E-Steckers (13) je Silo verwendet, der beim Andocken der Schleuse vom Siloauslauf an den Zellenradeinlauf montiert wird. Mit der Stecker-Codierung wird das Silo identifiziert und zusammen mit einer im Programm hinterlegten Parametertabelle ermittelt die Steuerung bei manueller Vorauswahl des Granulattyps und des Zielsilos die erforderlichen Fördertechnikparameter. Desweiteren wird durch diese Silostandortidentifizierung und nach manueller Vorwahl des Zielsilos der Aufbau und die Überprüfung der Förderwege automatisiert. Dazu müssen auch der Initiator (14) am Siloausgang sowie die Initiatoren (15, 16) an den beiden für den Betrieb zu montierenden Rohrleitungsflanschen belegt sein.

[0014] Der Datentransfer zwischen der lokalen Steuerung und der übergeordneten zentralen Steuerung erfolgt bevorzugt über ein Drahtlosnetz (WLAN). Dieses bietet zusätzlich den Vorteil einer deutlich reduzierten Verkabelung für die zahlreichen Standorte der mobilen Zellenradschleuse. Analog wird das WLAN-Netz auch für weitere mobile Einrichtungen genutzt.

[0015] Besonders bevorzugt sind sämtliche produktberührte Bauteile konstruktiv Totraum-frei ausgeführt. Dadurch wird eine Querkontamination vermieden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform werden diverse Spültechnikkomponenten wie Flansche mit Sprühkugeln und -düsen, Wassereinläufe gesteuert über Magnetventile sowie Abwasserverrohrungen genutzt und sind die Basis für eine automatische Reinigung des mobilen Zellenrades. Zur Vorbereitung des Spülprozesses werden wenige manuelle Umbauten durchgeführt. Dazu gehört beispielsweise das Aufsetzen eines Flansches mit Sprühkugel (17) auf den Einlauftrichter sowie auf den Filterstutzen. Desweiteren wird beispielsweise ein Abwasserschlauch (19) auf den Stutzen der Probenahme (6) geschraubt. Alle weiteren produktberührten und somit zu spülenden Komponenten sind bevorzugt mit Spüleinrichtungen (Wassereinläufe teilweise in Form von Düsen (18)) direkt fest verbunden. Die Sprühkugel besitzt bevorzugt eine Vielzahl von Wasserdüsen, so dass Anlagenteile in einem Umfeld von nahezu 360° mit Wasser gespült werden können. Im Bereich des Leckluftsammelbehälters (7) werden bevorzugt Axial-Vollkegeldüsen (18) mit einer Wasserstrahlspreizung von 120° eingesetzt.

[0017] Die Anlagenreinigung wird in einer besonders bevorzugten Ausführungsform durch eine Steuerung vollautomatisiert durchgeführt. Es werden dabei bevorzugt verschiedene Spülabschnitte mit unterschiedlichen Spülzeiten, bei Bedarf wenigstens teilweise mehrfach nacheinander angesteuert. Dabei lassen sich zwei

Hauptspülabschnitte unterscheiden, nämlich das Spülen des mobilen Zellenrades (a) und das Spülen der Förderleitung (b) beginnend ab der Förderweiche (21), über das mobile Förderrohr (11) und dem fest verrohrten Anlagenteil (12) bis zur Einlaufweiche des Zielsilos. In einer besonderen Ausführungsform erfolgt die Spülung beispielhaft folgendermassen:

a. Im Rahmen der Zellenradreinigung wird der Rohrleitungsabschnitt oberhalb des Zellenrades mit VE-Wasser geflutet und soweit angestaut bis Wasser über die Probenahme abfließt. Das angestaute Wasser wird anschließend über den Zellenradbetrieb in Richtung Förderleitung bevorzugt mit Druckluft in ein Abwassersystem abgefordert. Alternativ kann das Spülwasser auch drucklos in ein nahe liegendes Abwassersystem abfließen. Dieser Spülprozess wird bevorzugt mehrfach wiederholt. Danach wird VE-Wasser zusammen mit dem drehenden Zellenrad ein- und als Abwasser abgeleitet. Der Rohrleitungsabschnitt oberhalb des Zellenrades zusammen mit dem Zellenrad (8), mit dem Aufgabeschuh (9) und mit dem Leckluftsammelbehälter (7) werden durch Drucklufteinspeisung über die Spülkomponenten und durch den Zellenradbetrieb getrocknet. Der Reinigungsprozess des mobilen Zellenrades kann dabei unabhängig vom restlichen Anlagenteil (fest verrohrte Leitungen, 12; Silos) durchgeführt werden.

b. Die Reinigung der kompletten Förderleitungsstrecke von der Förderweiche (21) des mobilen Zellenrades bis zur Einlaufweiche des Zielsilos wird bevorzugt durch ein separates Spülprogramm gesteuert. Hierzu wird ein Bypass über die Förderweiche (21) auf die Förderleitung geschaltet. Über den Bypass wird bevorzugt mit einem Druckluft-VE-Wassergemisch die Förderleitung gereinigt und das Abwasser in ein separates Abwasserrohrleitungssystem eingeleitet. Im Anschluss daran wird nur Druckluft zur Trocknung über den Bypass in die Förderleitungsstrecke eingeleitet. Die Dauer der Drucklufteinspeisung kann mehrfach zeitlich unterbrochen werden, damit Restwassermengen aus Steigungen sich erneut sammeln und anschließend leichter weggeblasen werden können. Der Bypass bietet den Vorteil, dass für die Reinigung der Förderleitung das Zellenrad nicht gespült werden muss. Bei Fördereinsätzen mit gleichen Produkten lässt sich das Zellenrad schnell wieder einsetzen. Der Betrieb spart Zeit, Energie- und Betriebsmittelkosten.

[0018] Als Verfahrenshilfe der mobilen Zellenradschleuse werden vorzugsweise elektrische, gegebenenfalls ortsbewegliche Antriebe eingesetzt. Ortsbewegliche, d.h. eigenständig verfahrbare vom Transportgut entkoppelbare Antriebe haben den Vorteil, dass Sie für unterschiedliche Transportaufgaben eingesetzt werden können. Die-

ser sogenannte Kleinschlepper oder Mover (22) lässt sich mit einem Hubwerk inkl. zwei Adaptionsausleger (23) an den Rahmen der Zellenradschleuse form- und reibschlüssig verbinden. Somit kann der Bediener über ein angetriebenes lenkbares Bodenrad des Movers die Zellenradschleuse beschleunigen, abbremsen und lenken, wie in Fig. 3 dargestellt.

[0019] Die folgenden Zeichnungen veranschaulichen den Bau und die Funktion des erfindungsgemäßen mobilen Zellenrades und die darin verwendeten Apparate:

Fig.1. ist ein mobiles Zellenrad in der Seitenansicht und zeigt einen für die Förderung betriebsfertigen Zustand

Fig.2. ist ein mobiles Zellenrad in der Seitenansicht und zeigt einen für den Spülprozess betriebsfertigen Zustand

Fig. 3 zeigt den Einsatz eines Kleinschleppers (Mover) an der mobilen Zellenradschleuse

Patentansprüche

1. Vorrichtung enthaltend ein Grundrahmen (1) mit integrierter Arbeitsbühne (2) ist mit einem Fahrwerk versehen, wobei der Fahrradrahmen wenigstens nachfolgende pneumatische Fördertechnikkomponenten aufnimmt:
 - a. ein Totraum-freier konusformiger Andockflansch (3) mit Schnellspanneinrichtungen (4) und zugehörigem Einlauftrichter (5) zum Zellenrad
 - b. eine Probennahmestelle (6) mit Tisch
 - c. einen Leckluftsammelbehälter (7) mit Zellenrad (8) und Aufgabeschuh (9)
 - d. eine Luftmengenregelstation mit Bypass
 - e. die Rohrleitungen für Druckluft, VE-Wasser, Granulat, Granulat-Luft-Gemisch und Abwasser
 - f. die Schließ-, Steuerarmaturen und die Förderweiche (21)
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche produktberührte Bauteile konstruktiv Totraum-frei ausgeführt sind.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsbühne (2) mit Steigleiter eine Vorrichtung zum Andocken am Siloauslauf (20), eine Vorrichtung zum Einstecken des codierten Steckers (13) sowie eine Vorrichtung für das Einrichten des Spülprozesses beinhaltet.
4. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine lokale Steu-

ereinheit (10) die Luftmengenregelstation sowie zusammen mit der übergeordneten zentralen Steuerung die Förder- und Spülprozesse steuert.

5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine automatische Standorterkennung anhand eines codierten E-Steckers (13) je Silo, der beim Andocken der Schleuse vom Siloauslauf an den Zellenradeinlauf montiert ist, erfolgt.
6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datentransfer zwischen der lokalen Steuerung und der übergeordneten zentralen Steuerung über ein Drahtlosnetz (WLAN) erfolgt.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Kleinschlepper oder Mover (22) mit einem Hubwerk inkl. zwei Adaptionsausleger (23) an den Rahmen der Zellenradschleuse form- und reibschlüssig verbinden lässt.
8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die produktberührten und somit zu spülenden Komponenten wenigstens zum Teil mit Spüleinrichtungen (Wasser-einläufe teilweise in Form von Düsen (18)) direkt fest verbunden sind.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sprühkugeln und / oder Axial-Vollkegeldüsen, die eine Vielzahl von Wasserdüsen besitzen, eingesetzt werden.
10. Verfahren zur Förderung von Granulat, wobei die Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 verwendet wird.
11. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Flansche mit Sprühkugeln (17) auf den Einlauftrichter sowie auf den Filterstutzen aufgesetzt werden, ein Abwasserschlauch (19) auf den Stutzen der Probennahme (6) geschraubt wird.
12. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrleitungsabschnitt oberhalb des Zellenrades mehrfach mit VE-Wasser geflutet und angestaut wird und über den Zellenradbetrieb abfließt oder über den Zellenradbetrieb mit Druckluft in ein separates Abwassernetz abgefördert wird.
13. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** VE-Wasser zusammen mit dem dre-

henden Zellenrad ein- und als Abwasser abgeleitet wird.

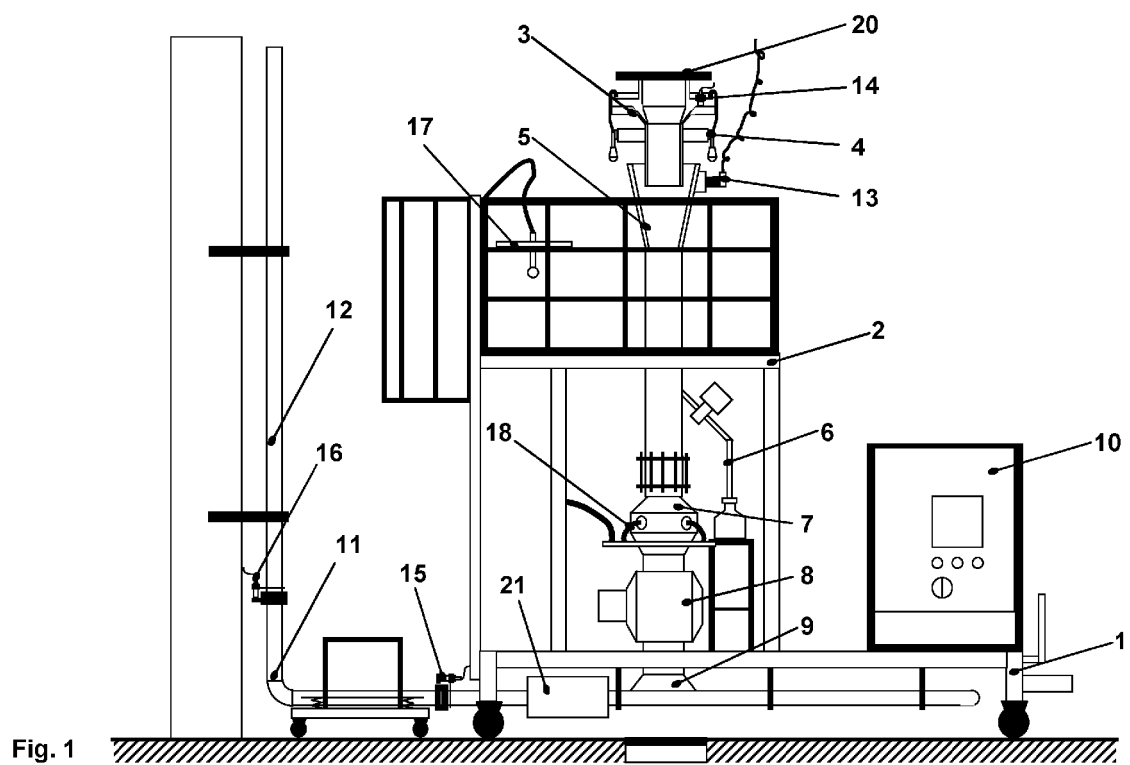
14. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrleitungsabschnitt oberhalb des Zellenrades zusammen mit dem Zellenrad (8), mit dem Aufgabeschuh (9) und mit dem Leckluftsammelbehälter (7) durch Drucklufteinspeisung über die Spülkomponenten und durch den Zellenradbetrieb getrocknet wird 5 10
15. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die komplette Förderleitungsstrecke von der Zellenradweiche (21) bis zur Einlaufweiche des Zielsilos durch ein Druckluft-VE-Wassergemisch über einen Bypass gereinigt und das Abwasser in ein separates Abwasserrohrleitungssystem eingeleitet wird. 15 20
16. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung der kompletten Förderleitungsstrecke von der Zellenradweiche (21) bis zur Einlaufweiche des Zielsilos durch Einleiten von Druckluft über den Bypass erfolgt. 25
17. Verfahren zur Reinigung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trocknungsvorgang der kompletten Förderleitungsstrecke von der Zellenradweiche (21) bis zur Einlaufweiche des Zielsilos mehrfach zeitlich unterbrochen wird. 30 35

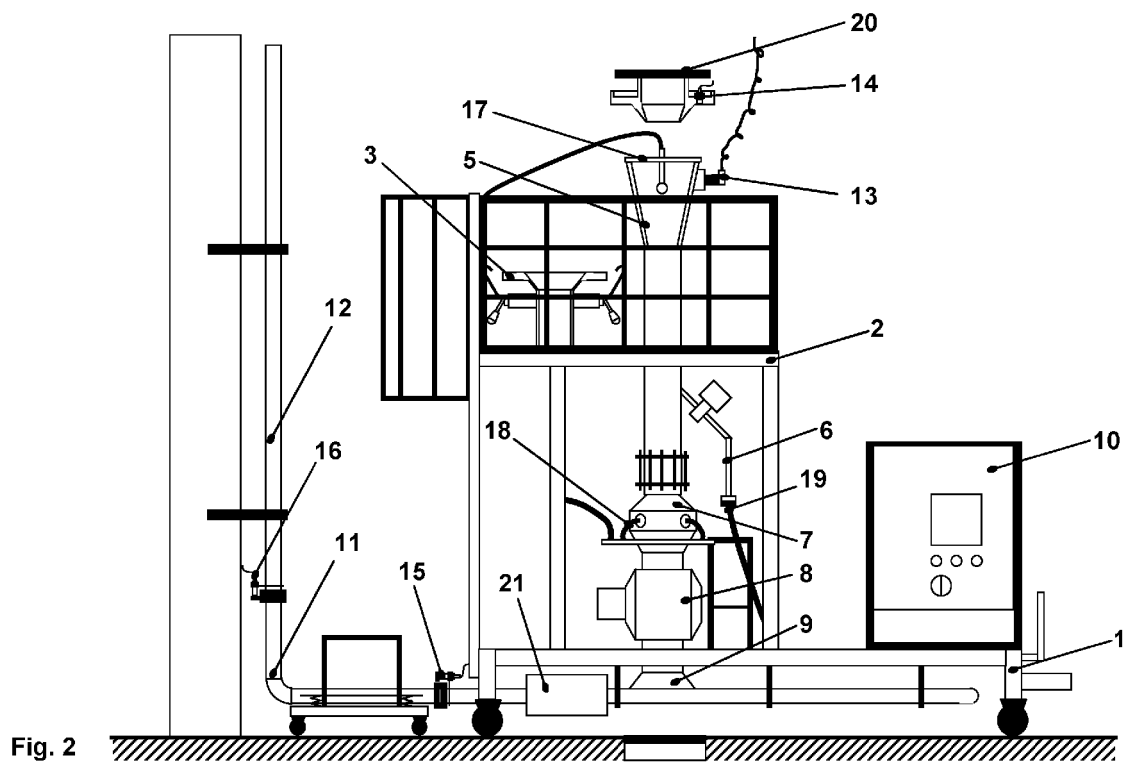
40

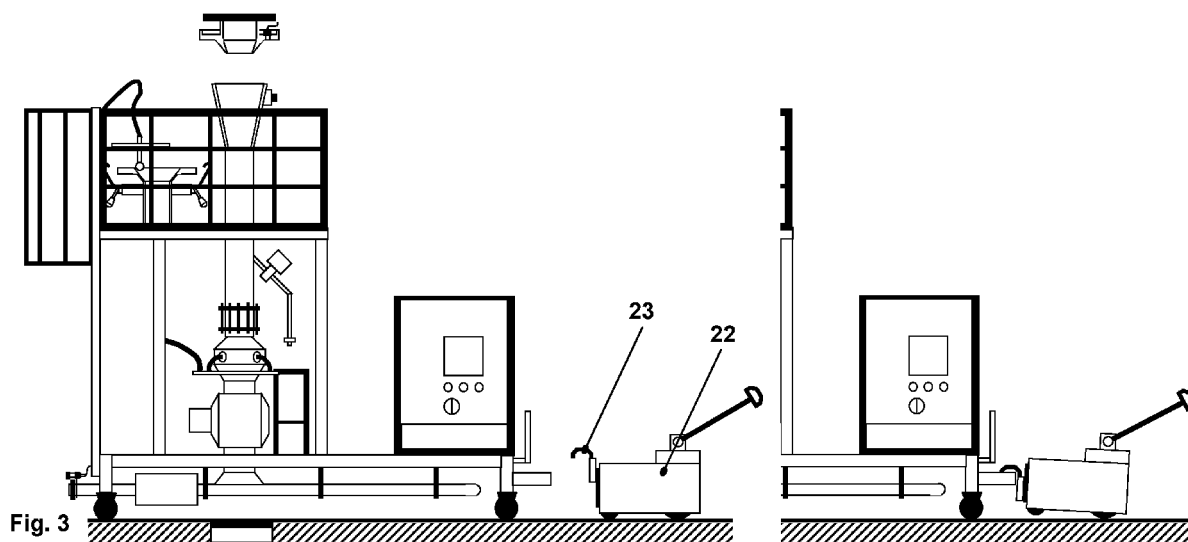
45

50

55









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 0904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 761 198 A (SIMON HANDLING ENG LTD) 14. November 1956 (1956-11-14) * Satz 70 - Satz 100; Abbildung 1 * -----	1-10	INV. B08B3/02 B08B3/04 B60P3/00
A	US 3 512 669 A (BENEDICT CHARLES ROBERT ET AL) 19. Mai 1970 (1970-05-19) * Anspruch 1 * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B08B B60P F01L B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2012	Prüfer Devilers, Erick
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	

1
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 12 16 0904

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 761198	A	14-11-1956	KEINE
-----	-----	-----	-----
US 3512669	A	19-05-1970	KEINE
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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