

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-285232

(P2008-285232A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

|                                      |                 |             |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>B 6 5 B</b> 1/16 (2006.01)        | B 6 5 B 1/16    | 3 E 0 5 5   |
| <b>B 6 5 B</b> 37/14 (2006.01)       | B 6 5 B 37/14   | 3 E 0 7 0   |
| <b>B 6 5 B</b> 39/04 (2006.01)       | B 6 5 B 39/04   | 3 E 1 1 8   |
| <b>B 6 5 D</b> 88/22 (2006.01)       | B 6 5 D 88/22 B |             |
| <b>B 6 5 D</b> 90/00 (2006.01)       | B 6 5 D 90/00 H |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 12 O L 外国語出願 (全 39 頁) |                 |             |

(21) 出願番号 特願2008-129466 (P2008-129466)  
 (22) 出願日 平成20年5月16日 (2008.5.16)  
 (31) 優先権主張番号 102007023098.4  
 (32) 優先日 平成19年5月16日 (2007.5.16)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 102007032017.7  
 (32) 優先日 平成19年7月10日 (2007.7.10)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 504037346  
 バイエル・マテリアルサイエンス・アクチ  
 エンゲゼルシャフト  
 Bayer Material Science AG  
 ドイツ連邦共和国デー51368レーフ  
 エルターゼン  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 卓二  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (72) 発明者 クリスティアン・コルズ  
 ドイツ連邦共和国デー47829クレー  
 フェルト、アム・オーバーフェルト39番

最終頁に続く

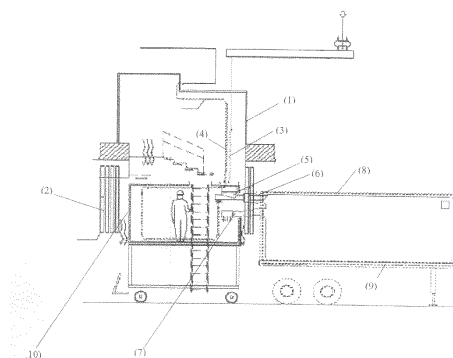
(54) 【発明の名称】 樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み下ろしするための方法

## (57) 【要約】

【課題】樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み下ろしするための方法を提供する。

【解決手段】柔軟な樹脂のインライナが輸送コンテナに入れられる。インライナの前面部が、樹脂粒状材料を前記インライナに積み込むための少なくとも1つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記インライナから排出するための少なくとも1つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記インライナから出すための少なくとも1つの荷下ろし用ホース接続部とを含む。また、前記前面部は保護ライナを含む。キャビンと輸送コンテナが注入ステーションに位置合わせされ、キャビンは、注入ステーションから樹脂粒状材料を移し、該移された樹脂粒状材料を前記輸送コンテナへ前記受入れ用ホース接続部を通して注ぐようにしてある。輸送コンテナには、キャビンを利用して樹脂粒状材料が積み込まれる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み込むための方法であって、

柔軟な樹脂のインライナであって、該インライナの前面部が、樹脂粒状材料を前記インライナに積み込むための少なくとも 1 つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記インライナから排出するための少なくとも 1 つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記インライナから出すための少なくとも 1 つの荷下ろし用ホース接続部とを含むものであるインライナを、輸送コンテナ内に入れるステップと、

注入ステーションから樹脂粒状材料を移し、該移された樹脂粒状材料を前記輸送コンテナへ前記受入れ用ホース接続部を通して注ぐようにしてあるキャビンと、前記輸送コンテナとを前記注入ステーションに位置合わせするステップと、

前記キャビンを利用して前記輸送コンテナに樹脂粒状材料を積み込むステップと、を備えた方法。

## 【請求項 2】

前記キャビンは、徒歩でアクセスできる可搬型のキャビンである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記キャビンにクリーンルーム条件が使用される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記インライナの前記ホース接続部を前記キャビンの対応するノズルを覆うように滑り込ませるステップと、締め付けリングを用いて前記ホース接続部を前記対応するノズルに固定するステップとをさらに備えた、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記輸送コンテナに積み込むステップが、前記受入れ用の柔軟なホース接続部に接続された空気圧式の注入装置を用いて前記樹脂粒状材料を前記インライナへ運搬するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記の運搬するステップに、乾燥した埃のない圧縮空気が使用される、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

下方に導かれる層状の気流が生じるように、前記乾燥した埃のない圧縮空気を前記注入ステーションから前記キャビンに供給するステップをさらに備えた、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

樹脂粒状材料を輸送コンテナから荷下ろしするための方法であって、

樹脂粒状材料が積み込まれた柔軟な樹脂のインライナであって、該インライナの前面部が、樹脂粒状材料を前記インライナに積み込むための少なくとも 1 つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記インライナから排出するための少なくとも 1 つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記インライナから出すための少なくとも 1 つの荷下ろし用ホース接続部とを含むものであるインライナを、内部に有する輸送コンテナを用意するステップと、

前記荷下ろし用ホース接続部に接続され、前記樹脂粒状材料を前記輸送コンテナから外へ移すようにしてあるキャビンと、前記輸送コンテナとを荷下ろしステーションに位置合わせするステップと、

荷下ろし作業中に前記輸送コンテナを傾斜させ、前記キャビンを利用して前記輸送コンテナから荷下ろしするステップと、を備えた方法。

## 【請求項 9】

前記荷下ろし作業用の前記キャビンは、徒歩でアクセスできる可搬型のキャビンである、請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記保護ライナは、前記荷下ろし作業の前に前記荷下ろしキャビンに固定される少なくとも1つの接続ピースを備えている、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

輸送コンテナの内部を覆うようにした保護スリーブを備え、樹脂粒状材料を前記スリーブに積み込むための少なくとも1つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記スリーブから排出するための少なくとも1つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記スリーブから出すための少なくとも1つの荷下ろし用ホース接続部と、を含む前面部を前記スリーブが有する、柔軟な樹脂のインライナ。

【請求項12】

樹脂粒状材料を注入装置から移し、該移された樹脂粒状材料を注ぐようにしてある、積み込み作業用の第1のキャビンと、

10

柔軟な樹脂のインライナを含む輸送コンテナであって、前記インライナの前面部が、樹脂粒状材料を前記第1のキャビンから受けるための少なくとも1つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記インライナから排出するための少なくとも1つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記インライナから出すための少なくとも1つの荷下ろし用ホース接続部と、保護ライナとを含むものである輸送コンテナと、

前記少なくとも1つの荷下ろし用ホース接続部を通して前記輸送コンテナから樹脂粒状材料を移し、該移された樹脂粒状材料を運搬するようにしてある、荷下ろし作業用の第2のキャビンと、を備えた輸送コンテナの積み下ろしシステム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み下ろしするための方法、積み下ろしシステム、積み下ろしされる輸送コンテナに使用されるインライナ、及びその利用である。

【背景技術】

【0002】

異物で汚染されることを避けるために高純度のポリカーボネート粒状材料を大きな袋に移すこと、又は、その袋から前記粒状材料を他のコンテナへ出すことが知られている。例えば、インライナと積み下ろし用のホースを備えた袋型の折りたたみ可能なコンテナが、独国公報DE-A 3 539 619号明細書に記載されており、このコンテナは、輸送される材料を、注入、輸送及び積み下ろしの作業中における不純物による汚染から保護する。そのような大きな袋の欠点は、約800～1000kgという比較的小さな容量であること、及び不都合な積み重ねの容量、及び／又は、結果的に20フィートの外洋コンテナにおいて生じる約4トンの粒状材料の積載量の損失である。なぜなら、20フィートのコンテナにおいて、袋に入れずに積載した場合は20トン積載されるところ、大きな袋を積み重ねて積載すると約16トンしか積載されないためである。

30

【0003】

従来、こうした輸送コンテナの容量の損失の問題について適切な解決法を探る試みが十分になされていなかった。例えば、国際公開公報WO-A 2 000 / 4 1950には、比較的大きな量のポリカーボネート粒状材料をバルク輸送するためのサイロ車両が記載されており、これにより、異物による汚染を避けつつ粒状材料を取り扱うことができる。このサイロ車両は、海外輸送や長距離輸送での使用に関しては経済的に実現不可能である。また、このタイプの輸送は、サイロコンテナが、同じ商品のためのケースにのみ使用可能であり、輸送される材料が変わると、面倒で費用のかかるクリーニングが必要となる欠点を有する。このことは、特に海外運輸に関して、輸送手段の調達および展開を著しく困難にする。

40

【0004】

したがって、輸送コンテナの内部における交換式の保護スリーブなどの、専門家の間で所謂「インライナ」として知られる、安価なライナを使用することが提案されている。イ

50

ンライナは、あらゆる所望の形状を備えることができ、インライナを用いることで上記の欠点を克服することができる。バルク商品を輸送するためのコンテナにおいてインライナを使用することが、米国特許公報US 3 6 9 6 9 5 2号明細書に記載されている。この文献には、インライナにバルク商品を積み込み、外部に空気を排出し、荷下ろし用開口部に挿入されたシュートを経由して傾斜したコンテナから荷下ろしする技術が記載されている。積み込み作業では、インライナの出口開口部に挿入されて積み込み作業後に取り除かれるパイプが使用され、残った開口部は輸送のために厚手の紙でシールされる。このようにしてシールされる開口部は、汚染に対して密封して確実に排除することに関する現在の厳しい要求を保証することができない。

#### 【0005】

欧州公報EP-A 6 2 7 3 6 8号明細書には、インライナのフィルムの損傷を避けつつ輸送コンテナのインライナから荷下ろしする方法が記載されている。この方法では、水平に配置されたコンテナのインライナ内に高圧下で輸送ガスが吹かれ、出口開口部において、減圧された圧力を提供することにより、バルク商品が、輸送ガスとともにパイプ接続部を通してインライナから排出される。コンテナを傾斜させる必要がないため、重力下の排出と同様、荷下ろし作業中にインライナがスリップせず、これにより損傷しない。しかし、減圧を利用すると、パイプラインの接続が僅かに密閉されていないだけでも、周囲から空気を引き込むリスクがあり、これにより、高純度の粒状材料が、好ましくない異物で汚染されるリスクがある。したがって、減圧を使用する方法では、使用されるパイプラインの密閉に関して、極めて高い要求がもたらされる。

#### 【0006】

米国特許公報US 5 6 3 9 1 8 8号明細書及び米国特許公報US 5 8 6 8 5 2 8号明細書には、例えば、周囲から不純物が入ることで流動性を有する製品が汚染されることを避けるための設備における鉄道貨車などの、輸送手段から見下ろしする方法が記載されている。使用される前記設備は、この関連において十分に大きく、これにより、輸送手段全体（鉄道貨車、輸送コンテナ）を設備内に収容できる。循環システムによりろ過され、浄化された空気を吹き入れることにより、輸送装置が開けられて粒状材料が周囲の空気に接触するとき、異物による汚染が生じない。材料の運搬は、減圧下で清浄な空気を用いて行われる。この方法に必要な前記設備は非常に大きく、ろ過される空気の設備は非常にコストが高いため、粒状材料の排出と注入の多くの装置にかかる費用が非常に高くなる。したがって、技術的に簡素化する必要がある、それでもなお確かな問題がある。

#### 【0007】

製品の品質に影響を及ぼし得る、注入作業における不純物による汚染を回避しつつ、例えば、CD、DVD及び他の光学データ媒体の製造に使用される高純度の樹脂粒状材料、特にポリカーボネート粒状材料を注入するための経済的に有利で確実な方法を開発する必要がある。そのような汚染は、物流チェーン全体において生じ得るため、積み込み作業と荷下ろし作業に適し、使用される輸送手段に適した方法を提供する必要もあった。この関連において、汚染物質との接触は、全ての注入作業中及び輸送中において特に避けられるべきである。この技術的な問題は、顧客により行われる適切な測定を必要とするため、それは、簡単かつ確実に実行できるようにすべきであり、安価であるべきである。また、最適なスペースの利用、必要な設備、及び外洋コンテナの配置を考慮に入れるべきである。

#### 【0008】

そのため、本発明の目的は、粒状材料の注入作業のための経済的に有利で確実な方法、並びに、従来技術の欠点を有さず前記方法に使用するための必要な技術的なシステム及び設備を提供することである。

#### 【発明の開示】

#### 【0009】

本発明は、樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み下ろしする方法とシステムに関する。任意の大きさの外洋コンテナに、特別な保護ライナを備えた適切な交換可能なインライナを

10

20

30

40

50

装備する。さらに、コンテナ積み込みシステムとコンテナ荷下ろしシステムは、後述のように構成され、後述のように外洋コンテナに使用される。このように、一方で、不純物と粒状材料の残留物を除去するためのコンテナのクリーニングが回避され、他方で、インライナにおける高純度のポリカーボネート粒状材料が不純物から適切に保護される。そのように適合するインライナを使用することにより、積み重ねられる小さな袋を使用する場合に比べて、外洋コンテナの容量を最適かつ良好にすることができる。また、輸送される商品を備えた輸送コンテナは汚染が生じないため、何らかの別の手段を用いなくても、輸送される樹脂粒状材料に関する製品を変えることができる。

#### 【0010】

したがって、樹脂粒状材料を輸送コンテナに積み込むための方法は、

10

柔軟な樹脂のインライナであって、該インライナの前面部が、樹脂粒状材料を前記インライナに積み込むための少なくとも1つの受入れ用の柔軟なホース接続部と、吹き入れられた運搬空気を前記インライナから排出するための少なくとも1つの排出用ホース接続部と、樹脂粒状材料を前記インライナから出すための少なくとも1つの荷下ろし用ホース接続部とを含むものであるインライナを、輸送コンテナ内に入れるステップと、

注入ステーションから樹脂粒状材料を移し、該移された樹脂粒状材料を前記輸送コンテナへ前記受入れ用ホース接続部を通して注ぐようにしてあるキャビンと、前記輸送コンテナとを前記注入ステーションに位置合わせするステップと、

前記キャビンを利用して前記輸送コンテナに樹脂粒状材料を積み込むステップと、を備える。

20

#### 【0011】

この関連において、輸送コンテナに積み込むためのキャビンは、徒歩でアクセスできる可搬式のキャビンであることが好ましく、この目的のため、前記キャビンには、出入り用の開口部を設けられる。好ましくは、キャビンにクリーンルーム条件が使用される。この開示に関して、クリーンルーム条件は、VDI 2083 Luftstromにおけるクラス5の清浄空気が、好ましくは層状の気流として、キャビン内に吹き込まれることを意味するものである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

好ましい実施形態において、周囲全体が閉ざされた、運転可能なキャビンが、輸送コンテナの積み込みに使用される。キャビンは、作業の開始前に、粒状材料用の既存の注入サイトの真下に配置されることができ、これにより、ラインの相互の全ての必要な接続が何ら問題なく達成され得る。雰囲気からの横断風から保護するために、キャビンと注入サイトとの間のドッキング領域は、横方向に掛かる、閉じられたカーテンによって保護されることが好ましい。これらのカーテンの背後に、頂部から下方に向かう層状の埃のない気流、すなわち、好ましくはクリーンルーム条件に準じる気流が、周囲の空気から塵粒子が入ることを防ぐ。

30

#### 【0013】

そのようなキャビンの屋根は、複数の閉鎖可能な開口部を含み、その開口部が閉じた状態において、運転可能なキャビンの対応する接続ピースに対する、注入サイトの粒状材料運搬ラインと圧縮空気のラインの好ましくは柔軟性のある接続が実行され得る。これらの接続ピースは、好ましい実施形態において、キャビンに設置された粒状材料運搬装置、好ましくは注入装置（インジェクタ）、より好ましくは圧縮空気を使った注入装置（インジェクタ）に、好ましくは直接接続され得る。粒状材料運搬装置は、粒状材料が流れ通る出口開口部がキャビンの前壁部に配置されて輸送コンテナの積み込み開口部に対向するように、組み込まれることが好ましい。

40

#### 【0014】

キャビンの前壁部、すなわち輸送コンテナとの対向面における閉鎖可能な開口部により、すぐ後に対向する輸送コンテナとの好ましくは柔軟な接続が実行され得る。したがって、例えば、好ましくは大きなノズル形状の、粒状材料運搬装置の出口開口部が輸送コンテ

50

ナのインライナに積み込むためのホース接続部に接続される。好ましい実施形態において、粒状材料は、注入サイトから、好ましくは柔軟なホース接続部を経由して粒状材料運搬装置に運搬される。インライナから出る圧縮空気は、好ましくは空気圧を使った運搬作業の間に、インライナにおける好ましくは2つ、可能であれば1つ又は3つ以上の別のホース接続部を通して、前記運転可能なキャビンに排出される。この目的において、前記キャビンには、好ましくは大きなノズル形状を有する、さらに別の接続ピースが設けられ、この接続ピースに、前記の排気用のホースの端部が、締め付けリングにより固定される。

#### 【0015】

前記キャビンは、下方へ導かれる層状の気流が生じるように、注入ステーションからの埃のない圧縮空気が入れられることが好ましく、これにより、周囲の空気からの異物が、樹脂粒状材料に接触しないようにすることができる。

10

#### 【0016】

このようなキャビンの好ましい実施形態が、図1の例により記載される。図1に係るキャビン10は、ラインの相互の全ての必要な接続が何の問題もなく行われるように、粒状材料用の既存の注入サイト1の真下に配置されており、横方向に掛けられた、閉じたカーテン2により周囲の空気から保護されている。キャビンの屋根には、キャビンに設置された空気圧式注入装置5に直接接続される粒状材料運搬ライン3と注入サイトの圧縮空気のライン4との柔軟な接続のための、閉鎖可能な開口部が配置されている。注入装置の出口開口部は、輸送コンテナ9内のインライナ8に積み込むためのホース接続部6に接続されている。インライナ7のさらなるホース接続部により、インライナから抜ける圧縮空気は、キャビンのダクトを通して外部に排出される。遠近法の理由により、保護ライナは図1において図示されていないが、勿論、本発明の範囲内にある。

20

#### 【0017】

注入ステーションと注入装置の間にあるライン、例えば、粒状材料運搬ラインと圧縮空気ラインは、柔軟性があることが好ましい。それらは種々の材料で形成することができるが、粒状材料に対して耐摩耗性がある材料で形成することが好ましい。そのような材料は例えばステンレス鋼である。好ましくは、前記ラインは、ステンレス鋼のメッシュ（織物）と、内側のステンレス鋼チューブとで形成することが好ましい。特に、それらはフランジタイプの接続部により接合することが好ましい。輸送コンテナとキャビンとの接続部は、同様に、種々の材料から形成することができる。これらの接続部はまた、柔軟性があることが好ましい。これらはインライナのホース接続部であることが好ましく、樹脂のホース端部ピースとしてインライナの材料から形成され、好ましくはノズルとして形成された、キャビン上の対応するピースの周囲で滑り、所定の位置に締め付けリングで締め付けられる。

30

#### 【0018】

樹脂粒状材料は、種々の粒状材料運搬装置によって既存の注入装置からインライナへ運搬され得る。例えば、いわゆる粒状材料排出装置若しくは遠心分離機のベルト等のコンベヤベルト、又は注入装置が、この目的に適している。

#### 【0019】

例えば、いわゆる粒状材料排出装置又は遠心分離機のベルト等のコンベヤベルトは、当業者にとって公知であり、市販されている。それらは、例えばSSB W a g e t e c h n i k G m b H社によって市販されている。

40

#### 【0020】

好ましくは、樹脂粒状材料は、注入装置により空気圧で既存の注入装置から輸送コンテナのインライナに運搬される。特に好ましくは、乾燥した、ほこりのない圧縮空気が、運搬に使用される。ここで使用されるように、乾燥した圧縮空気は、好ましくは、露点が $-15^{\circ}\text{C}$ 未満の圧縮空気であると理解され、埃のない圧縮空気は、好ましくは、H13のフィルタと下流に接続された $30\mu\text{m}$ のキャンドルフィルタでろ過された圧縮空気であると理解される。

#### 【0021】

50

空気圧を使った粒状材料の運搬は、原理的に当業者に公知であり、市販の注入装置で運搬することができる。材料の選択に関して、注入装置は、対応する樹脂粒状材料の特有の性質に適応可能である。例えば、鉄、アルミニウム、ステンレス鋼などといった種々の材料が、注入装置の材料に適している。樹脂粒状材料の特に好ましいタイプである、ポリカーボネート粒状材料にとって適切な材料は、ポリカーボネートに対して耐摩耗性がある材料が好ましい。この目的にとってステンレス鋼が特に適した材料である。

#### 【0022】

輸送コンテナのインライナの満足な積み込みを保証するためには、好ましくは移動可能に配置可能な注入装置が用いられる。使用される圧縮空気は、乾燥していて埃がないことが好ましく、例えば、フィルタサイズがF6、F9及びF13である薄い濾紙からなる3段階のフィルタユニットで浄化することができる。粒状材料の単位キログラム当たりの運搬空気量は、 $0.8 \sim 2.5 \text{ Nm}^3$ であることが好ましく、 $1.0 \sim 2.0 \text{ Nm}^3$ であることがさらに好ましく、 $1.5 \sim 1.6 \text{ Nm}^3$ であることが特に好ましい。注入装置の注入口における運搬空気の圧力は、 $0.5 \sim 2.0 \text{ bar}_u$ であることが好ましく、 $0.8 \sim 1.5 \text{ bar}_u$ であることがさらに好ましく、 $0.8 \sim 1.0 \text{ bar}_u$  ( $\text{bar}_u = \text{bar excess pressure}$ )であることが特に好ましい。

10

#### 【0023】

インライナからキャビンに再循環される運搬空気は、外部に排出されることが好ましい。

#### 【0024】

特に好ましい実施形態において、樹脂粒状材料にポリカーボネート粒状材料が使用され、このことは、粒状材料と接触するキャビンの全構成物質、すなわち、特に、注入ステーションと注入装置との間の粒状材料運搬ライン、及び注入装置自身の抗生物質がステンレス鋼からなる場合に特に有利である。

20

#### 【0025】

輸送コンテナは、樹脂粒状材料を輸送するのに適した任意のコンテナであってよい。海外輸送に適した大容量のコンテナが好ましい。好ましくは、コンテナは、前面に積み込み開口部があり、20フィート（6メートル）の長さを有する標準的な外洋コンテナである。樹脂材料からなる柔軟性のある所謂「インライナ」は、コンテナの空き容量全体を実質的に満たし、積み込み作業の前に輸送コンテナ内に入れられる。

30

#### 【0026】

インライナは、あらゆる適切な柔軟性のある樹脂材料で形成することができる。運搬される粒状材料に対して耐摩耗性のある樹脂材料が好ましい。好ましくは、インライナは、ポリエチレン材料からなる。

#### 【0027】

輸送される樹脂粒状材料に要求される純度に依存するが、粒状材料がインライナからの異物で汚染されるのを防ぐために、好ましくはクリーンルーム条件下においてインライナを加工して結合することが有利である。

#### 【0028】

インライナは複数のホース接続部を有し、これらはすべて同一の前面に配置されることが好ましい。インライナにコンテナを挿入するとき、前記前面は、コンテナの積み込み開口部が配置される面に対向する。ホース接続部は、好ましくはホースとピースの形状に設計され、特に好ましくは、インライナと同じ材料からなる。これらのホース接続部は、粒状材料の吹き入れ、運搬空気の除去のための積み込み作業と、積み込まれたインライナの荷下ろし作業とに役立つ。

40

#### 【0029】

インライナの好ましい実施形態において、インライナは、その前面に少なくとも4つのホース接続部を有する。この接続部において、前記ホース接続部のうち3つは、前記前面の上部領域に配置され、粒状材料を吹き入れて運搬空気を除去するための積み込み作業に使用される。通常は、この場合、1つのホース接続部が、粒状材料を吹き入れることに役

50

立ち、2つの接続部が、運搬空気を除去するのに役立つ。4つ目のホース接続部は、好ましくは、インライナの前面の下部領域に配置され、目的物を出すために使用される。このようなインライナは公知であり、市販されており、引用された従来技術にも記載されている。米国特許US 6 4 8 1 5 9 8 B 1号明細書、米国特許US 5 5 3 1 3 6 1号明細書、欧州公報EP-A 1 1 0 1 7 1 2号明細書を参照されたい。

#### 【0030】

インライナには、さらなる保護ライナが設けられている。この保護ライナは、同様に、インライナに密封して結合されることが好ましい。この接続部において、インライナは、例えば接着又は溶接により前記保護ライナに確実に結合されるか、又は、好ましくは、そのような確実な接続を形成することなく、単に、対応するコンテナに設置されるようにしてもよい。例えば、インライナをコンテナ内に導入した後に、保護ライナが、インライナの前面の前のホース接続部に取り付けられ、例えばコンテナの内側に固定される場合、上記のような設置が行われ得る。したがって、積み込み、輸送及び荷下ろしの作業中に外れることを避けることができる。

10

#### 【0031】

保護ライナは、好ましくは、樹脂の織物からなる。この目的に適しているのは、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、又はポリエステル織物である。好ましい実施形態において、これはポリエチレンの織物である。そのような樹脂の織物、特にポリエチレンの織物は、当業者にとって公知である。この接続部において、それらは、例えば、マルチフィラメントの織物であってもよい。好ましい実施形態において、これらはマルチフィラメントの織物、特にポリエチレンの織物であり、スレッド強度が $130 \sim 200 \text{ g/m}^2$ であり、特に好ましくは $150 \sim 190 \text{ g/m}^2$ である。スレッド強度は、この接続において、好ましくは、 $\pm 3\% \sim \pm 8\%$ の変動範囲、特に好ましくは $\pm 5\%$ の変動範囲を有する。

20

#### 【0032】

保護ライナはインライナを保護するのに役立つ。とりわけ、保護ライナは、インライナの積み込み及び／又は荷下ろしする際に、少なくとも1つのホース接続部を保護するのに役立つ、例えば屋外での注入過程の間に、インライナとキャビンとの間で、積み込み及び／又は荷下ろしする作業の間にそこに接続されるホース接続部を、外部の天候の影響から保護するのに役立つ。そのため、保護ライナは、好ましくは、少なくとも1つの接続ピースを含み、その接続ピースは、少なくとも1つのホース接続部を囲んでこれにより保護し、積み込み及び／又は荷下ろしする作業中にインライナとキャビンとの間において接続されるホース接続部を囲んでこれにより保護する。そのような保護ライナの好ましい実施形態を以下に説明する。好ましい実施形態において、そのような接続ピースは、荷下ろしする間にホース接続部を囲み、荷下ろしの作業中にインライナとキャビンとの間で接続されたホース接続部を囲む。接続ピースは、好ましくは積み込み及び／又は荷下ろしする作業の前に、荷下ろし用キャビンに固定され、前述の好ましい実施形態によれば、荷下ろし作業の前に固定される。これは、積み込み及び／又は荷下ろしする作業のためのインライナの対応するホース接続部であって初めて有利であり、荷下ろしする作業のための前述の好ましい実施形態によれば、キャビンから開口部を通り、保護ライナの接続ピースにより形成されたダクトを通り、キャビン内の対応する、積み込み又は荷下ろしする運搬装置に固定され、具体的には、例えば、積み込みしているキャビン内の注入装置の出口開口部、又は、荷下ろししているキャビン内の回転羽根エアロックに固定される。積み込み又は荷下ろしする作業の完了後にホース接続部を締め付けることが、保護ライナの接続ピースがさらにキャビンに固定される限り行われる。このようにして、周囲の異物が、ホース接続部の締め付け作業の間に入り込むことが防止される。

30

40

#### 【0033】

さらに好ましい実施形態において、保護ライニングはさらにフラップを含み、フラップは、積み込み作業のためのホース接続部を保護するのに役立つ。この目的のために、フラップは、好ましくは、対応するホース接続部を経由した輸送のために揺動し、適切な安全

50

装置、好ましくは、例えばバリタイプのクロージャなどの保護ライナを損傷させない装置で捕まえられる。さらに好ましい実施形態において、保護ライナは、1つ又は複数の、好ましくは4つのパネルを4つのエッジに備え、パネルは、インライナの前面の寸法を超えて突出している。これらのパネルは、荷下ろしする作業において粒状材料の重量により、また積み込み作業においては圧縮空気によりコンテナの壁面に対して押されるため、インライナの積み込み及び／又は荷下ろしする作業中の密封に関して有利である。

#### 【0034】

インライナはさらに、好ましい実施形態において、圧縮空気で膨張される少なくとも2つのチャンバを含み、荷下ろしする作業中の膨張により、長方形のインライナの他の通常のコーナーが前記前面に傾斜面を形成することが保証され、これにより、傾斜した状態においてコンテナを完全に荷下ろしすることが可能になる。これらのチャンバを膨張させるために、この好ましい実施形態において、圧縮空気用の対応するさらなるホース接続部がインライナに設けられる。

#### 【0035】

図3は、上述の保護ライナ14を備えたインライナ8の好ましい実施形態を図示している。インライナは、圧縮空気で膨張可能な2つのチャンバ16と、前面において4つのホース接続部6, 7A, 7B, 17を備え、ホース接続部6は、インライナに樹脂粒状材料を積み込むために役立ち、ホース接続部7A, 7Bは、余分な圧縮空気のために役立ち、ホース接続部17は、インライナを荷下ろしするのに役立つ。保護インライナの接続ピース13は、ホース接続部17を囲み、フラップ18は、上方へ揺動可能であり、輸送のために(中に)ホース接続部6, 7A, 7Bを保護する位置でロックされる。さらに、保護ライナ13は、エッジにおいてパネル15を備える。図3において、接続ピースの形状は断面長方形状で示されているが、他の実施形態において、接続ピースは、例えば円形又は長円形など、任意の断面形状を有してもよく、インライナの方向に随意に増大又は減少してもよい。

#### 【0036】

さらなる保護ライナを備えた上述のインライナは、これまで従来技術に記載されていない。インライナは通常、使い捨ての包装のように使用され、使用後、処分されるか又は他の目的で使用され、そのような厳しい要求は複数の輸送商品になされない。

#### 【0037】

輸送の間、インライナのホース接続部は、適切な取付け金具の接続によりしっかりとシールされており、保護ライナにより汚れや汚染から保護される。

#### 【0038】

粒状材料にとっての不純物の発生源となる可能性がある源は、物流チェーン全体に沿って存在し、生産者から顧客へ粒状材料の純度を確保することが、特に有利であり、また望ましい。このことは、粒状材料の製造業者又は供給者で注入する間に前述の粒状材料を扱う段階と、輸送手段を通して購入者により粒状材料が受け取られること、すなわち、輸送コンテナから出すことを含む。驚いたことに、以上に記載した方法は、購入者によりコンテナから出すための単純な手段によりそれが補われるとき、上述の作業に適している。

#### 【0039】

輸送コンテナにおける樹脂粒状材料の積み込み及び荷下ろしするための方法は、積み込み作業が前述の方法により実行され、輸送コンテナの荷下ろしは、輸送コンテナの柔軟樹脂のインライナの少なくとも1つのホース接続部からの樹脂粒状材料の移動のための装置と、移動された樹脂粒状材料のさらなる運搬のための装置を備えたキャビンにより実行され、荷下ろしする作業中に輸送コンテナが傾斜される、ことに特徴を有する。

#### 【0040】

輸送コンテナを荷下ろしするためのキャビンは、この接続(部)において、徒歩で到達できる可搬型のキャビンであり、この目的のために、出入り用の開口部が設けられている。特に好ましくは、クリーンルーム条件がキャビンに適用される。

#### 【0041】

好ましい実施形態において、周囲全体が閉じられた運転可能なキャビンが、輸送コンテナからの荷下ろしに使用され、相互のラインの全ての必要な接続が何の問題もなく達成されるように、作業の開始前に、粒状材料用の既存の積み込みサイトの真下に配置可能である。

#### 【0042】

輸送コンテナの荷下ろしのためのキャビンは、好ましくは回転羽根エアロックを備え、回転羽根エアロックを経由して、コンテナから降ろされる粒状材料が、好ましくは貯蔵サイロへ空気圧で運搬される。好ましくは、圧縮空気用及び粒状材料運搬用の柔軟なホースが接続される、固定されたフランジ接続部が、キャビンの壁面に配置されている。荷下ろしキャビンの前壁面は、35～60度、好ましくは40～50度、特に好ましくは約45度の角度で傾斜し、これにより、前面の荷下ろし開口部が同様に35～60度、好ましくは45～50度、特に好ましくは45度以下の角度で傾斜した状態で輸送コンテナがそこに結合される。それに続いて、コンテナに固定されていないインライナがスライドすることで、圧力の均等化を目的とする空気の膨張が不要であり、インライナが損傷することを回避できる。

10

#### 【0043】

上述のような荷下ろしキャビンの好ましい実施形態は、図2の例により説明される。図2に係るキャビン11は、上部において45度の角度で傾斜した前壁部を有し、この前壁部に対して輸送コンテナ9が結合されている。荷下ろしキャビン11は、コンテナ9からの粒状材料の空気圧による運搬のための回転羽根エアロックを備えている。コンテナはインライナ8に設けられている。コンテナにはインライナ8が設けられている。保護ライナの接続ピース13は、荷下ろしキャビンに対するコンテナのホース接続部を囲む。

20

#### 【0044】

インライナのホース接続部が保護ライナの接続ピースにより囲まれた、好ましい実施形態では、これは、荷下ろし作業の前に荷下ろしキャビンに固定される。

#### 【0045】

荷下ろしの間、キャビンは常に傾斜されることが好ましく、最終的には35～60度、好ましくは45～50度、特に好ましくは45度の角度で傾斜し、これにより、インライナの出口が常に粒状材料が補填される。

#### 【0046】

好ましい実施形態において、圧縮空気が入られるインライナの少なくとも2つのチャンバが、さらに、圧縮空気で満たされる。このチャンバのチャージングは、前記前面において長方形のインライナの他の通常のエッジから傾斜面が形成されているため、荷下ろし作業の間、傾斜した状態でコンテナからの荷下ろしの完了を促進する。

30

#### 【0047】

好ましい実施形態において、荷下ろしキャビンの傾斜した前壁は、外部において、輸送コンテナからの保護ライナの接続ピースを固定するための、固定された、好ましくはノズル形状の、好ましくは長円形の装置を含む。インライナから荷下ろしするためのホース接続部は、好ましくは回転羽根エアロックにより、キャビンの内部に接続されている。このように、粒状材料は、輸送コンテナから、インライナから荷下ろしするためのホース接続部に取付け金具でしっかりと固定されたホース接続部を通して、好ましくは回転羽根エアロックと、さらには注入装置、貯蔵サイロへの閉じたホースのライン又はパイプラインを通る運搬ベルトを経由して、運搬される。インライナから荷下ろしするためのホース接続部接続されたホース接続部は、保護ライナの接続ピースにより周囲からの不純物に対して保護されることが好ましい。保護ライナの接続ピースは、特に、注入処置が屋外で実行されるときに周囲からの不純物による汚染を防ぐために役立ち、実際の荷下ろしホース、すなわちホース接続部の接続前に元の位置にすでにしっかりと設置されている。圧縮空気が入られる全ての他の柔軟性があるホースは、好ましくは、フランジ接続部をしっかりと閉じることにより相互に結合され、キャビンの壁を通る通路は、外部から密封してシールされている。好ましくは、徒歩で到達できるキャビンの内部は、連続的な、好ましくは乾

40

50

燥した埃のない気流とともに、上方からチャージされ、これにより、外部からの塵粒子の侵入を避けることができ、前記気流は、キャビンの下部領域から外部へ抜ける。

【0048】

大容量の輸送コンテナの積み込み及び荷下ろしの方法は、製造業者から顧客へ輸送される粒状材料の純度を確保するのに特に有効である。顧客により採用されるべき手段は、簡単且つ確実に実行され、安価である。また、前記方法は、輸送コンテナ内の空間を最も適切に利用できる可能性を提供する。

【0049】

保護ライナを備えた、大容量の輸送コンテナとインライナの積み込み、又は積み下ろしの方法はさらに、海外輸送での使用に特に適している。減圧の使用は、いずれの段階においても不要であり、また、輸送される商品が変えられるとき、コンテナの面倒なクリーニングを免れることができる。

【0050】

大容量の輸送コンテナの積み込み、又は積み下ろしの方法は、あらゆるタイプの樹脂粒状材料に適している。そのような樹脂粒状材料は、大きく異なる顆粒サイズの、あらゆるポリマーの粒状材料である。そのような樹脂粒状材料の具体例は、ポリカーボネート粒状材料、ポリプロピレンの粒状材料であり、好ましい樹脂粒状材料は、ポリカーボネート粒状材料である。前記方法は、例えばCD、DVD及び他の光学的な用途のための、高純度の樹脂粒状材料の輸送に使用されることが特に好ましい。この場合もやはり、ポリカーボネート粒状材料が特に好ましい。

【0051】

また、輸送コンテナの荷下ろし及び積み込みのシステムが開示されている。

輸送コンテナの荷下ろし及び積み込みのシステムは、

樹脂粒状材料を既存の注入装置から移す装置と、前記移された樹脂粒状材料を注入する装置とを備えた、積み込み作業のためのキャビンと、

柔軟な樹脂のインライナを備えた輸送コンテナであって、前記インライナの前面部が、樹脂粒状材料を積み込むための少なくとも1つのホース接続部と、吹き入れられた運搬気を前記輸送コンテナから排出するための少なくとも1つの、好ましくは少なくとも2つの柔軟なホース接続部と、前記内容物を荷下ろしするための少なくとも1つのホース接続部とを含むものである輸送コンテナと、

前記輸送コンテナの柔軟な樹脂のインライナの少なくとも1つのホース接続部から樹脂粒状材料を移す装置と、前記移された樹脂粒状材料のさらなる運搬のための装置とを備えた、荷下ろし作業のためのキャビンと、を備え、

前記柔軟な樹脂のインライナは、前記前面部に設けられ、前述のホース接続部を備え、保護ライナをさらに備える。

【0052】

輸送コンテナの積み込みの本発明の方法のための前述の好ましい範囲と、輸送コンテナの積み下ろしの本発明の方法の前述の好ましい範囲とは、この場合も同様に適用される。

【0053】

次の実施例は、本発明を説明するためだけに役立つものであり、限定的に見なされるべきではない。

【0054】

[実施例1]

20トンのポリカーボネート樹脂材料（顆粒サイズ2.5×3.0mm）を、図1の積み込みキャビンを経由して、本発明に係るインライナが設けられた20フィートのコンテナ内に積み込んだ。この目的のために、圧縮空気のライン4と粒状材料搬送ライン3を、キャビンの屋根の開口部を通してキャビン内の注入装置5に直接接続した。また、注入装置の出口開口部と、インライナ8の積み込み用ホース接続部6を、移動可能な空気ホースの形状で接続した。2つの排気ホース7を、キャビン内の2つの長円形状の排気パイプに配管し、外へ出る気流によりパイプの壁面に押圧した。この外へ出て行く運搬気流は、2

10

20

30

40

50

つの横方向の排気フラップを通して、積み込みキャビン10から出る。外部からの埃の侵入を防止するために、清浄な空気を、ルーフハッチを通して積み込みキャビン10内へ流した。

#### 【0055】

コンテナ9の積み込みは、注入装置5を準備した後に開始した。この目的のため、運搬空気のバルブは、 $1400 \sim 1800 \text{ Nm}^3 / \text{hour}$ に調整し、 $0.5 \sim 0.8 \text{ bar}$ の圧力、 $10 \sim 15 \text{ トン} / \text{hour}$ の処理量で、ポリカーボネート粒状材料をコンテナのインライナへ運搬した。

#### 【0056】

インライナから粒状材料を荷下ろしするために、図2の荷下ろしキャビンを使用した。バルクコンテナ9内のインライナ8から粒状材料を荷下ろしするために、本発明に係る荷下ろしキャビン11に対してコンテナを正確に配置した。荷下ろしキャビンの前面を45度の角度に傾斜させ、この角度の傾斜にバルクコンテナが揺動できるようにした。前記傾斜面に長円形状の接続ピースを配置し、その接続ピースに、バルクコンテナからのインライナの保護ライナ13を、デスタコスパナを用いて外部から固定した。積み込みホース17（図3）を、荷下ろしキャビンの内部から引き延ばし、回転羽根エアロック12の接続ピースに固定した。このように、バルクコンテナのインライナと、荷下ろしキャビンとの接続を形成し、好ましくない環境条件下においても外部から完全に密封してシールした。バルクコンテナから柔軟性のあるステンレス鋼のホースを経由する（図2の矢印参照）、 $0.5 \sim 0.8 \text{ bar}$ の圧力で $1000 \sim 1400 \text{ Nm}^3 / \text{hour}$ の量の圧縮空気、粒状材料を回転羽根エアロックから運搬ラインを通して貯蔵サイロへ運搬した。

#### 【0057】

荷下ろし作業の間、クリーンルーム条件を確保するために、外部からの空気の侵入を防止するための約 $400 \text{ Nm}^3 / \text{hour}$ の圧縮空気をラインを通して荷下ろしキャビンに入れた。入れた空気は、フィルタユニットを経由して中間ドアに抜き出した。要求された圧縮空気は全て乾燥し、埃がなかった。

#### 【0058】

注入されたポリカーボネート粒状材料におけるごく少量の埃を、European Norm FEM 2482（樹脂粒状材料において微粒子と繊維を測定するための測定方法）により測定した。粒状材料の品質特性値（QK）を、スキャナテストにより測定した。これのために、サンプリングサイトを、荷下ろしキャビンからの運搬ラインの端部とした。QKが2であり、ごく少量の埃が $87 \sim 88 \text{ mg} / \text{kg}$ であることが測定された。

#### 【0059】

〔品質特性値（QK）の説明〕

QKは、テストのためにPC粒状材料から製造された最終的な射出成型品（この場合はCDディスク）上で測定される。金属化されていないオーディオCDが、レーザースキャナ（ミュンヘンのDr Schenk社製のHRD5スキャナ装置）を用いて測定される。光照射野、暗視野における検出信号、及び複屈折の測定値を評価する。測定結果を参照データのセットと比較する。PC粒状材料のさらなる過程のために必要な清浄度に関して、値が全ての参照データのセットのデータよりも低く低下すること、すなわち100%よりも低いことが必要不可欠である。実際の測定データが50～99%の範囲にある場合、QKは2であり、データが50%である場合QKは1であり、データが100%よりも大きい場合QKは3である。参照データのセットは、20階級の欠陥の定義に基づいている。それらの欠陥の階級における個々の測定限度値は、統計的方法である。

#### 【0060】

〔比較使用例1〕

20トンのポリカーボネート粒状材料（顆粒サイズ $2.5 \times 3.0 \text{ mm}$ ）を、本発明に使用される積み込みキャビンを使用せずに、輸送の目的で大きな袋に積み込んだ。この目的のため、適切な注入装置によって、また、 $1400 \sim 1800 \text{ Nm}^3 / \text{hour}$ の量で $0.5 \sim 0.8 \text{ bar}$ の圧力の運搬空気を用いて、40トン/hourの処理量で、対応

する個数の大きな袋へ粒状材料を積み込んだ。

【0061】

実施例1のように、注入した粒状材料のごく少量の埃とQKを測定した。この場合、サンプリングサイトは、大きな袋への搬送地点とした。QKが2であり、ごく少量の埃が90mg/kgであることが測定された。

【0062】

[実施例2]

別の一団の20トンのポリカーボネート粒状材料（実施例1と同じ顆粒サイズ）を、実施例1と同じ条件下で20フィートのコンテナに運搬し、コンテナから荷下ろしした。

【0063】

注入した粒状材料のごく少量の埃とQKを実施例1と同様に測定した。QKが2であり、ごく少量の埃が77mg/kgであることが測定された。

【0064】

[比較使用例2]

実施例2と同じ一団の20トンのポリカーボネートを、比較例1と同様の大きな袋に積み込んだ。

【0065】

注入した粒状材料のごく少量の埃とQKを実施例1と同様に測定した。QKは2であり、ごく少量の埃が77mg/kgであることが測定された。

【0066】

しかしながら、比較例に係る、注入された大きな袋からの注入された20トンのポリカーボネート粒状材料は、好ましくない積み込み量を有するため、その全てを1つの20フィートのコンテナに詰めることができなかった。したがって、実施例は、輸送コンテナの貯蔵用量の最適な利用に関して、一方では本発明に係る方法の利点を示し、必要なコンテナ数の低減により、輸送コストの改善に反映される。

【0067】

さらに、実施例は、本発明に係る方法により、従来の大きな袋の積み込みと比較して、ダスト負荷が同じ高品質に維持されるか又は改善されるように、ポリカーボネート粒状材料を輸送コンテナに積み込むことができることを示す。

【0068】

実施例1と2に対応する本発明の方法に係る荷下ろし作業の完了後、圧縮空気のホースと粒状材料運搬ホースを減圧し、切り離した。インライナのホース接続部は、接続作業と逆の順序で接続を切り、シールした。荷下ろしされたインライナは、バルクコンテナから完全に取り外すことができ、別のバルクコンテナでの輸送に再利用したり、又は、同じバルクコンテナでの新たな輸送に再利用したりすることができる。

【0069】

上述の全ての参考文献は、有用な目的のためにそのまま参照することにより引用される。

【0070】

本発明を具体化する特定の詳細な構成について図示して説明したが、根本的な発明の概念の精神と範囲から逸脱しない限り、部分的な種々の変更や再配置がなされ得ること、及び、本発明が本明細書に示されて説明された特定の形状に限定されないことは、当業者にとって明白である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】積み込み装置の図表示である。

【図2】荷下ろし装置の図表示である。

【図3】保護ライナを備えたインライナの図表示である。

【符号の説明】

【0072】

10

20

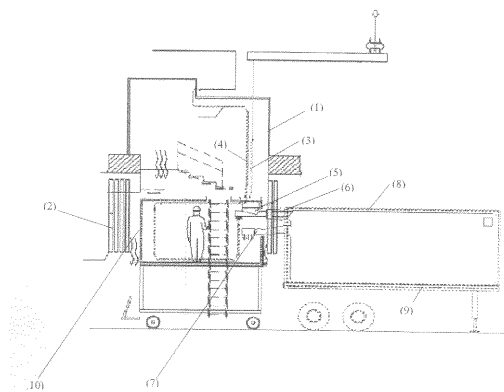
30

40

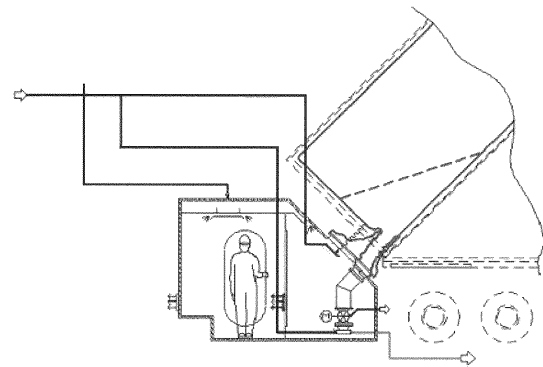
50

1：既存の注入サイト、2：カーテン、3：粒状材料運搬ライン、4：圧縮空気ライン、5：空気圧式注入装置、6：積み込み用ホース接続部、8：インライナ、9：輸送コンテナ、10：積み込み用キャビン、11：荷下ろし用キャビン、13：接続ピース、14：保護ライナ、15：パネル。

【図 1】

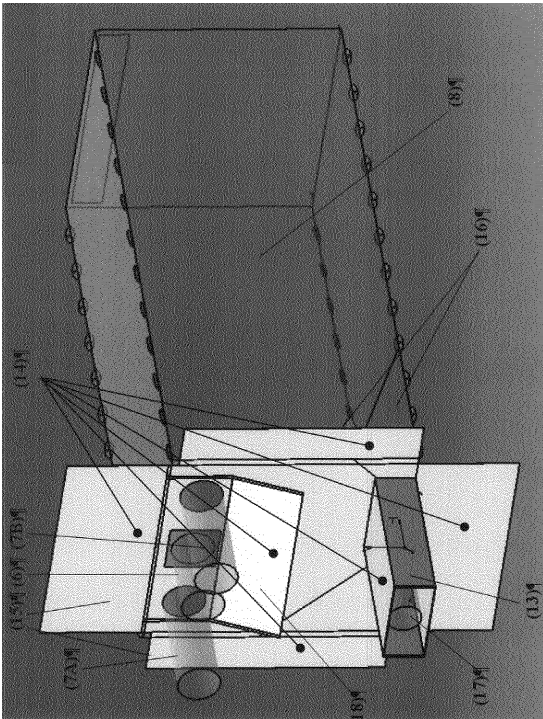


【図 2】



(12)

【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成20年7月17日(2008.7.17)

【手続補正1】

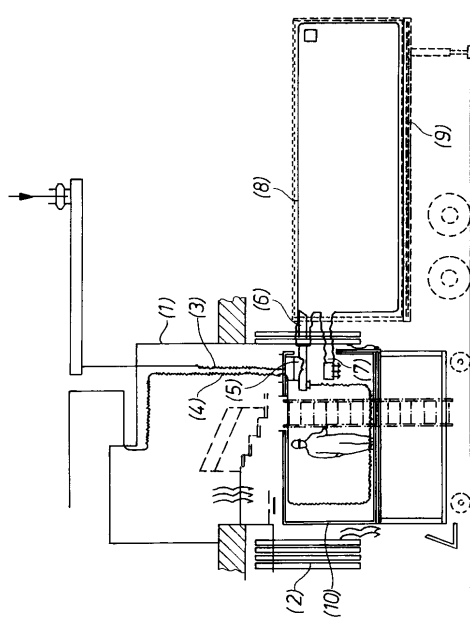
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

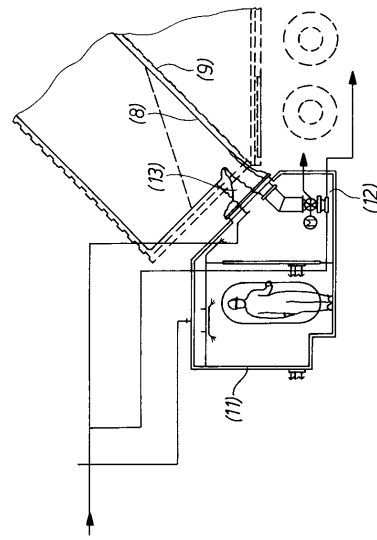
【補正方法】変更

【補正の内容】

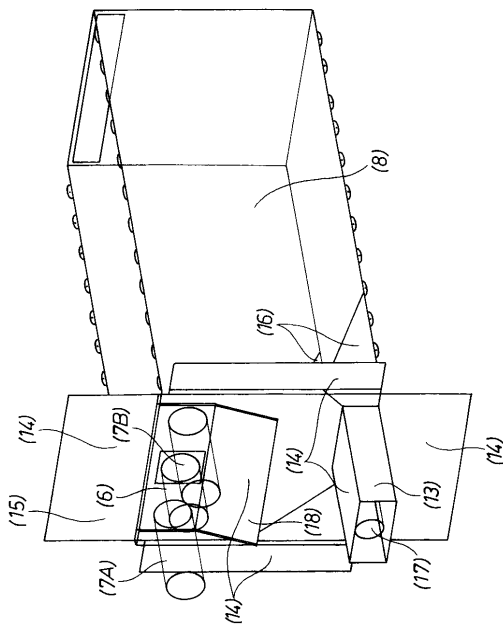
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ライナー・ホール

ドイツ連邦共和国デー 4 7 9 0 6 ケンペン、ゲレニウスシュトラッセ 8 番

(72)発明者 ウリ・フランツ

ドイツ連邦共和国デー 4 2 6 5 9 ゴーリングゲン、ハーゼンクレファーシュトラッセ 6 7 番

(72)発明者 ライムント・ツィンマーマン

ドイツ連邦共和国デー 4 0 7 6 4 ランゲンフェルト、イルティスヴェーク 2 番

(72)発明者 ノルベルト・シュニースコ

ドイツ連邦共和国デー 5 1 3 7 7 レーフェルクゼン、エリッヒ・オーレンハウアーシュトラ  
ッセ 2 番

F ターム(参考) 3E055 AA03 CA09 DA20 FA01 FA03

3E070 AA30 AB11 DA10 GA02 GA11 WK01 WK06

3E118 AA01 AB05 BB15 EA03 EA10

【外国語明細書】

## S P E C I F I C A T I O N

### METHOD FOR FILLING AND EMPTYING TRANSPORT CONTAINERS WITH PLASTICS GRANULAR MATERIALS

#### BACKGROUND OF THE INVENTION

##### 1. Priority

**[0001]** This application claims benefit to German Patent Application No. 10 2007 032017, filed July 10, 2007 and claiming priority to May 16, 2007. German Patent Application No. 10 2007 032017 and the references cited therein are incorporated by reference in their entirety for all useful purposes.

##### 2. Field of the Invention

**[0002]** The field of the present invention is methods for filling and optionally emptying transport containers with plastics granular materials, emptying and filling systems therefore, as well as an inliner for use with transport containers to be filled or optionally emptied, and the use thereof.

##### 3. Background

**[0003]** It is known to decant high-purity polycarbonate granular materials into big-bags to avoid contamination with foreign substances, or to empty the granular materials therefrom into other containers. Thus for example a bag-type collapsible container with an inliner, and also with filling and emptying hoses, is described in DE-A 35 39 619, which protects the transported material against contamination by impurities during decanting, transporting and emptying operations. The disadvantage of such big-bags is the relatively small capacity of ca. 800 to 1,000 kg and the unfavourable stacking volume and/or the resultant loss of load of ca. 4 tonnes of granular materials in 20 foot overseas containers, since instead of 20 tonnes in the case of a loose load, only ca. 16 tonnes can be accommodated in the form of stacked big-bags in a 20 foot container.

**[0004]** In the past there has been no lack of attempts to find suitable solutions to this problem of lost capacity in transport containers. Thus for example in WO-A 2000/41950 a silo vehicle is described for the bulk transportation of relatively large

amounts of polycarbonate granular material, which enables the granular material to be handled while avoiding contamination with foreign substances. These silo vehicles are not economically feasible for use in overseas transportation and over long transport routes. In addition, this type of transportation has the disadvantage that the silo container can only be used in each case for the same goods, or that a complicated and expensive cleaning of the container is necessary if the material being transported is changed. This seriously complicates the procurement and deployment of the transporting means, especially for overseas traffic.

**[0005]** Accordingly there have already been suggestions to use inexpensive liners, known in specialist circles as so-called "inliners", as replaceable protective sleeves in the interior of transport containers, which can have any desired shape and with the aid of which the above disadvantages can be overcome. This preference for the use of inliners in containers for transporting bulk goods has already been described in US 3,696,952. There techniques are described for filling the inliner with bulk goods and for discharging the displaced air to the outside, and also emptying the inclined container via a chute inserted into the emptying opening. The filling procedure involves the use of pipes which are inserted into existing openings in the inliner, and are removed therefrom after the filling procedure; the remaining openings are sealed with thick paper for the transportation. Openings which are sealed in this way cannot guarantee the present stringent demands on hermeticity and reliably exclude contamination.

**[0006]** A method for emptying inliners in transport containers while avoiding damage to the inliner film is described in EP-A 627 368. In this, a transporting gas is blown under high pressure into the inliner of the horizontally arranged container, and at the outlet opening the bulk goods together with the transporting gas is discharged from the inliner through a pipe connection by applying a reduced pressure. Since the container does not have to be inclined, as is the case with discharge under gravity, the inliner cannot slip during the emptying procedure and is therefore also not damaged. The application of reduced pressure however runs the risk, even with only slightly non-hermetic pipeline connections, of drawing in air from the surroundings, and thus also runs the risk of contaminating high-purity granular materials with undesirable foreign particles. Accordingly, in a method employing reduced pressure extremely high demands are placed on the hermeticity of the pipelines that are used.

**[0007]** A method for emptying transporting means, for example railway wagons in enclosed facilities in order to avoid contaminating the flowable product to be decanted with impurities from the surroundings, is described in US 5,639, 188 and US 5, 868,528. The enclosed facilities that are used are in this connection sufficiently large so that the whole transporting arrangement (railway wagons, transporting containers) can be accommodated therein. By blowing in finely filtered, purified air by means of a circulation system no contamination with foreign substances or particles occurs when granular material comes into contact with the ambient atmosphere when the transporting device is opened. The conveyance of the material likewise takes place under reduced pressure and with purified air. The enclosed facilities required for this method are so large and the provision of filtered air is so costly, that the expenditure involved in a large number of discharge and decanting devices for granular materials is too high. Accordingly there is a need for a technically simpler but nevertheless reliable solution.

**[0008]** There was accordingly also a need for an economically advantageous and reliable method for decanting high-purity plastics granular materials, in particular polycarbonate granular material used for example for the manufacture of CDs, DVDs and other optical data carriers, while avoiding contamination by impurities in these decanting procedures, which can seriously affect the quality of the products. Since such contaminations can occur along the whole logistics chain, there was furthermore a need to provide such a method that is suitable for the filling procedure as well as the emptying procedure, and also for the employed transporting means. In this connection contact with contaminating foreign substances should in particular be avoided in all decanting procedures and during transportation. Since this technical solution also requires appropriate measures to be taken by the customer, it should be able to be carried out simply and reliably, and should be inexpensive. In addition an optimal space utilisation and the necessary provision and arrangement of overseas containers also have to be taken into account.

**[0009]** An object of the present invention is accordingly to provide such an economically advantageous and reliable method for granular material decanting procedures as well as the necessary technical systems and equipment for use in this method that do not have the disadvantages of the prior art.

## SUMMARY OF THE INVENTION

**[0010]** The present invention is directed toward a method and system for filling and optionally emptying transport containers with plastics granular materials. Overseas containers of any arbitrary size may be equipped with suitable replaceable inliners provided with a special protective liner. Further, container filling systems and, optionally container emptying systems may be constructed and made available in the way described hereinafter to service such overseas containers. In this way, on the one hand the cleaning of containers to remove impurities and residues of granular material is avoided, and on the other hand, the high-purity polycarbonate granular material in the inliners is optimally protected against impurities. By using such matching inliners the capacity of the overseas containers can be optimally and better utilised than if stackable small bags were used. Also, a change of product as regards the plastics granular material to be transported is possible without any further measures, since no contamination of the transport container with the transported goods occurs.

**[0011]** Accordingly a method for filling transport containers with plastics granular materials is disclosed, comprising

inserting a flexible plastics inliner into a transport container, wherein a front side of the inliner includes at least one receiving flexible hose connection for filling the inliner with plastics granular material, at least one discharge hose connection for discharging blown in conveying air from the inliner, at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the inliner, and a protective liner;

positioning a cabin and the transport container at a decanting station, the cabin being adapted to transfer plastics granular material from the decanting station and decant the transferred plastics granular material into the transport container through the receiving hose connection; and

filling the transport container with plastics granular material utilizing the cabin.

**[0012]** The cabin for filling the transport container is in this connection preferably a transportable cabin which is accessible on foot, which for this purpose is provided with access and egress openings. Preferably clean room conditions prevail in the cabin. In the context of this disclosure, clean room conditions are understood

to mean that clean air of Class 5 according to VDI 2083 Luftstrom, is blown, preferably as a laminar air flow, into the cabin.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[0013]** The figures describe the invention by way of example and should not be regarded as limiting the latter.

Fig. 1 is a diagrammatic representation of a filling device;

Fig. 2 is a diagrammatic representation of an emptying device; and

Fig. 3 is a diagrammatic representation of an inliner with a protective liner.

### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

**[0014]** In a preferred embodiment, a drivable cabin closed all the way round is used to fill the transport container, in which before the start of operations the cabin can be positioned underneath an existing decanting site for granular material so that all necessary connections of lines to one another can be effected without any problem. In order to protect against transverse flows from the ambient atmosphere, the docking region between the cabin and decanting site is preferably protected by laterally hanging, closed curtains. Behind these curtains a laminar dust-free air flow directed from the top downwards, i.e. preferably an air flow according to clean room conditions, prevents entry of dust particles from the surrounding air.

**[0015]** The roof of such a cabin preferably contains a plurality of closable openings, through which in the closed state the preferably flexible connections of the granular material conveying line as well as of the compressed air line of the decanting site to the corresponding connection pieces in the drivable cabin can be implemented. These connection pieces can in preferred embodiments be connected preferably directly to a granular material conveying device installed in the cabin, preferably to an injector, and more preferably to a pneumatic injector. The granular material conveying device is preferably incorporated so that the outlet opening through which the granular material flows is positioned on the front wall of the cabin, against which stands the transport container with its loading opening.

**[0016]** By means of closable openings in this front wall of the cabin, i.e. the side directed to the transport container, preferably flexible connections to the transport container standing directly therebehind can be implemented. Thus for

example the outlet opening of the granular material conveying device, which is preferably in the shape of a large nozzle, is connected to a hose connection for filling the inliner from the transport container. The granular material to be conveyed thus follows in this preferred embodiment the path from the decanting site via a preferably flexible hose connection to the granular material conveying device, and is there blown in the case of a pneumatic conveyance with compressed air through a hose connection into the inliner of the transport container. The compressed air escaping from the inliner is discharged during the preferably pneumatic conveying procedure, preferably through two – but possibly also only one or more than two – further hose connections on the inliner into the drivable cabin, and from there via ducts to the outside. For this purpose there are provided on the cabin further connection pieces, preferably in the shape of large nozzles, onto which these hose ends for the escaping air can be fastened by means of clamping rings.

**[0017]** The cabin itself is preferably charged with dust-free compressed air from the decanting station in such a way that a downwardly directed laminar air flow is produced, whereby foreign particles from the surrounding air cannot come into contact with the plastics granular material.

**[0018]** A preferred embodiment of such a cabin is described by way of example in Fig. 1. The cabin (10) according to Fig. 1 is positioned underneath an existing decanting site (1) for granular material in such a way that all necessary connections of lines to one another can be implemented without any problem, and is protected by laterally hanging, closed curtains (2) against surrounding air. In the roof of the cabin are located closable openings for the flexible connections of the granular material conveying line (3) as well as for the compressed air line of the decanting site (4), which are directly connected to a pneumatic injector (5) installed in the cabin. The injector outlet opening is connected to the hose connection for filling (6) the inliner (8) in the transport container (9). By means of further hose connections on the inliner (7), the compressed air escaping from the inliner is discharged through ducts in the cabin to the outside. For perspective reasons the protective liner is not illustrated in Fig. 1, though of course is present within the scope of the invention.

**[0019]** The lines between the decanting station and the injector, for example the granular material conveying line as well as the compressed air line, are preferably flexible. They can be made of various materials, but are preferably made of a material that is resistant to abrasion by the granular materials. Such a material

is for example stainless steel. Preferably the lines are made of stainless steel mesh (woven fabric) with an internal stainless steel tube. Particularly preferably they are joined by flange-type connections. The connections between the transport container and cabin can likewise be made of various materials. These connections are also preferably flexible. Preferably these are the hose connections of the inliner, which are formed as plastic hose end pieces from the material of the inliner, which are slipped over the corresponding counter-pieces, preferably formed as nozzles, on the cabin and are fastened in place with clamping rings.

**[0020]** The plastics granular material can be conveyed from the existing decanting devices by means of various granular material conveying devices into the inliner. Conveyer belts, for example so-called granular material ejectors or centrifugal belts, or injectors, are suitable for this purpose.

**[0021]** Conveyer belts, for example so-called granular material ejectors or centrifugal belts, are known to the person skilled in the art and are commercially available. They are marketed for example by the company SSB Wägetechnik GmbH.

**[0022]** Preferably the plastics granular material is conveyed from the existing decanting devices pneumatically by means of an injector into the inliner of the transport container. Particularly preferably dry, dust-free compressed air is used for the conveyance. As used herein, dry compressed air is understood to be preferably compressed air with a dew point of less than  $-15^{\circ}\text{C}$ , and dust-free compressed air is understood to be preferably compressed air that has been filtered with a H 13 filter and a downstream connected  $30\text{ }\mu\text{m}$  candle filter.

**[0023]** The pneumatic conveyance of granular material is in principle known to the person skilled in the art and can be carried out with commercially available injectors. As regards the choice of material, the injectors can however also be adapted to the particular properties of the corresponding plastics granular material. Various materials, such as for example steel, aluminium, stainless steel, etc., are suitable as materials for injectors. For polycarbonate granular material, which is the particularly preferred type of plastics granular material, suitable materials are preferably those that are resistant to abrasion by polycarbonates. Stainless steel is a particularly suitable material for this purpose.

**[0024]** The injector that is used can be arranged preferably movably, in order to ensure a satisfactory filling of the inliner in the transport container. The employed compressed air is preferably dry and dust-free, and can be purified for example in a

3-stage filter unit consisting of flat paper filters of filter sizes F6, F9 and H13. The amount of conveying air per kg of granular material is preferably between 0.8 and 2.5 Nm<sup>3</sup>, more preferably between 1.0 and 2.0 Nm<sup>3</sup>, and particularly preferably between 1.5 and 1.6 Nm<sup>3</sup>. The pressure of the conveying air at the inlet of the injector is preferably between 0.5 and 2.0 bar<sub>ü</sub>, more preferably between 0.8 and 1.5 bar<sub>ü</sub>, and particularly preferably between 0.8 and 1.0 bar<sub>ü</sub> (bar<sub>ü</sub> = bar excess pressure).

**[0025]** The conveying air recycled to the cabin from the inliner is preferably discharged to the outside.

**[0026]** In the particularly preferred embodiment, in which polycarbonate granular material is used as plastics granular material, it is particularly advantageous if all constituents of the cabin that come into contact with the granular material are made of stainless steel, i.e. in particular the granular material conveying line between the decanting station and the injector, and the injector itself.

**[0027]** The transport container can be any arbitrary container that is suitable for transporting plastics granular materials. Large-volume containers suitable for overseas transportation are preferred. Preferably the container is a standard overseas container with a loading opening on a front side and a length of 20 feet (6 metres). A flexible so-called "inliner" of plastics material, which practically fills the whole free volume of the container, is inserted into the transport container before the filling procedure.

**[0028]** The inliner can be made of any suitable flexible plastics material. Preferred is a plastics material that is abrasion resistant to the granular material to be conveyed. Preferably the inliner is made of a polyethylene material.

**[0029]** Depending on the purity requirements placed on the plastics granular material to be transported, in order to prevent the granular material being contaminated by foreign particles from the inliner it may be advantageous to fabricate and weld the inliner preferably under clean room conditions.

**[0030]** The inliner has a plurality of hose connections, these preferably all being positioned on the same front side. When inserting the container into the inliner, this front side would be facing towards the side on which also the loading opening of the container is located. The hose connections are preferably designed in the form of hose end pieces and particularly preferably are made of the same material as the inliner. These hose connections serve in the filling procedure for the blowing in of

the granular material, the removal of the conveying air, as well as the emptying of the filled inliner.

**[0031]** In a preferred embodiment of the inliner this comprises at least four hose connections on the front side. In this connection three of these hose connections are located in the upper region of the front side and are used in the filling procedure for blowing in the granular material and removing the conveying air. Normally in this case one hose connection serves for blowing in the granular material and two hoses serve to remove the conveying air. The fourth hose connection is preferably located in the lower region of the front side of the inliner and is used for emptying purposes. Such inliners are already known, are commercially available, and are also described in the cited prior art; see US 6,481,598 B1, US 5,531,361 and EP-A 1 101 712.

**[0032]** The inliner is provided with an additional protective liner. This protective liner is preferably likewise hermetically joined to the inliner. In this connection the inliner can either be securely joined to this protective liner, for example by bonding or welding, or preferably can simply be installed together with the latter in the corresponding container, without forming such a secure connection. Such an installation can take place for example if, after introducing the inliner into the container, the protective liner is mounted with the hose connections in front of the front side of the inliner and fastened for example on the inside of the container. Slipping during charging, transporting and emptying procedures can thus be avoided.

**[0033]** The protective liner is preferably made of a plastics woven fabric. Suitable for this purpose are for example polyethylene, polypropylene or polyester fabric. In preferred embodiments this is polyethylene woven fabrics. Such plastics woven fabrics, in particular polyethylene woven fabric, are known to the person skilled in the art. In this connection they may for example be multifilament woven fabrics. In preferred embodiments these are multifilament woven fabrics, in particular polyethylene woven fabrics, with a thread strength of 130 to 200 g/m<sup>2</sup>, particularly preferably 150 to 190 g/m<sup>2</sup>. The thread strength can in this connection preferably have a variation range of  $\pm 3\%$  to  $\pm 8\%$ , particularly preferably  $\pm 5\%$ .

**[0034]** The protective liner serves to protect the inliner. *Inter alia* it serves in the filling and/or emptying of the inliner to protect at least one of the hose connections, and during the filling and/or emptying procedure to protect the hose connection coupled thereto, between the inliner and cabin, against external weather

influences, for example during decanting processes in the open air. The protective liner therefore preferably includes at least one connection piece, which surrounds and thus protects at least one of the hose connections and during the filling and/or emptying procedure surrounds and thus protects the hose connection coupled thereto between the inliner and cabin. Preferred embodiments of such a protective liner are described hereinafter. In preferred embodiments such a connection piece surrounds the hose connection during emptying, and during the emptying procedure surrounds the hose connection coupled thereto between the inliner and cabin. The connection piece is fastened to the emptying cabin preferably before the filling and/or emptying procedure, and according to the aforementioned preferred embodiment is fastened before the emptying procedure. Advantageously only after this is the corresponding hose connection of the inliner for the filling and/or emptying procedure, according to the aforementioned preferred embodiment for the emptying procedure, taken through an opening from the cabin and through the duct that is formed by the connection piece of the protective liner, and fastened to the corresponding filling or emptying conveying device in the cabin, for example to the injector outlet opening in the filling cabin or to the rotary vane airlock in the emptying cabin. The squeezing off of the hose connections after completion of the filling or emptying procedure likewise advantageously takes place so long as the connection piece of the protective liner is still fastened to the cabin. In this way foreign particles from the surroundings are prevented from entering during the squeezing on procedure of the hose connections.

**[0035]** In further preferred embodiments the protective lining includes an additional flap, which serves to protect the hose connections for the filling procedure. The flap can for this purpose preferably be tilted for the transportation via the corresponding hose connections and can be arrested with suitable securement devices, preferably those that do not damage the protective liner, such as for example simple burr-type closures. In further preferred embodiments the protective liner can comprise one or more, preferably four panels on the four edges, which project beyond the dimensions of the front side of the inliner. These panels can be advantageous as regards the hermeticity during the filling and/or emptying procedure of the inliner, since these are pressed against the container wall due to the weight of the plastics granular material in the emptying procedure, and also due to the compressed air in the filling procedure.

**[0036]** The inliner furthermore contains in a preferred embodiment at least two chambers that can be inflated with compressed air, which by inflation in the emptying procedure ensure that the otherwise conventional corners of the rectangular inliner then form inclined surfaces on the front side, so that a complete emptying of the container becomes possible in the inclined state. To inflate these chambers, in this preferred embodiment corresponding further hose connections for compressed air are provided on the inliner.

**[0037]** Fig. 3 shows diagrammatically a preferred embodiment of an inliner (8) with such a protective liner (14). The inliner has two chambers (16) inflatable with compressed air, and on the front side four hose connections (6), 7A, 7B and (17), of which the hose connection (6) serves for the filling of the inliner with plastics granular material, the hose connections 7A and 7B serve for the excess compressed air, and the hose connection (17) serves for emptying the inliner. The connection piece (13) of the protective inliner surrounds the hose connection (17), and the flap (18) can be tilted upwards and locked in position to protect the hose connections (6), 7A and 7B for transportation. In addition the protective liner (13) comprises panels (15) on the edges. The shape of the connection piece is shown in Fig. 3 in rectangular cross-section, though in other embodiments it can have arbitrary different cross-sections, such as for example round or oval, which can optionally also increase or decrease in the direction of the inliner.

**[0038]** Such inliners with additional protective liners have not hitherto been described in the prior art. The inliners are normally used like a disposable packaging, and after use can be disposed of or used for other purposes, in which no such stringent demands are placed on the purity of the transported goods.

**[0039]** During the transportation the hose connections of the inliner are tightly sealed by suitable clamping connections and are protected by the protective liner against dirt and contamination.

**[0040]** Since potential sources of impurities for the granular material exist along the whole logistics chain, it would be particularly advantageous and was also therefore also desirable to ensure the purity of the granular material from the producer to the customer. This would include the aforementioned steps of the handling of the granular material during decanting at the manufacturer or supplier of the granular material, through the transporting means, as well as the reception of the granular material by the purchaser, i.e. the emptying of the transport container.

Surprisingly the method described hereinbefore is suitable for such a procedure if it is supplemented by simple measures for the emptying of the container by the purchaser.

**[0041]** A method for the filling and emptying of transport containers with plastics granular materials is also disclosed, characterised in that the filling procedure is carried out according to the method described hereinbefore, and the emptying of the transport container is carried out by means of a cabin with devices for the transfer of plastics granular material from at least one hose connection of the flexible plastics inliner of the transport container and with devices for the further conveyance of the transferred plastics granular material, wherein the transport container is inclined during the emptying procedure.

**[0042]** The cabin for the emptying of the transport container is in this connection preferably a transportable cabin accessible on foot, which for this purpose is provided with openings for access and egress. Particularly preferably clean room conditions prevail in the cabin.

**[0043]** In a preferred embodiment a drivable cabin closed all the way round is used for the emptying of the transport container, which before the start of operations can be positioned underneath an existing filling site for granular material so that all necessary connections of lines to one another can be effected without any problem.

**[0044]** The cabin for the emptying of the transport container is preferably equipped with a rotary vane airlock, via which the granular material to be emptied from the container is preferably conveyed pneumatically to the storage silo. Preferably fixed flange connections to which flexible hoses for compressed air and conveyance of granular material can be connected, are located in the cabin wall. A front wall of the emptying cabin is inclined at an angle between 35° and 60°, preferably 40° to 50°, particularly preferably ca. 45°, so that a transport container can dock there with its front-side emptying opening likewise inclined at an angle between 35° and 60°, preferably 40° to 50° and particularly preferably at an angle of up to 45°. Due to the subsequent sliding of the inliner which is not fastened in the container, inflation with of air for the purposes of pressure equalisation is not necessary and damage to the inliner can be avoided.

**[0045]** A preferred embodiment of such an emptying cabin is described by way of example in Fig. 2. The cabin (11) according to Fig. 2 has a front wall inclined at an angle of 45° in the upper part, against which the transport container (9) is

docked. The emptying cabin (11) is equipped with a rotary vane airlock (12) for the pneumatic conveyance of the granular material from the container (9). The container is provided with an inliner (8). The connection piece (13) of the protective liner surrounds the hose connection of the container to the emptying cabin.

**[0046]** In preferred embodiments in which the hose connection of the inliner is surrounded by a connection piece of the protective liner, this is fastened to the emptying cabin before the emptying procedure.

**[0047]** During the emptying the container is preferably constantly inclined up to the final setting of an angle between 35° and 60°, preferably 40° to 50° and particularly preferably at an angle of 45°, so that the outlet of the inliner is always covered with granular material.

**[0048]** In a preferred embodiment the at least two chambers of the inliner that can be charged with compressed air are additionally filled with compressed air. This charging of the chambers promotes during the emptying procedure a complete emptying of the container in the inclined state, since inclined surfaces are formed on the front side from the otherwise normal edges of the rectangular inliner.

**[0049]** In a preferred embodiment the inclined front wall of the emptying cabin contains on the outside a fixed, preferably oval-shaped device, preferably in the form of a nozzle, for fastening the connection piece of the protective liner from the transport container. The hose connection for emptying the inliner is connected to the interior of the cabin preferably by means of the rotary vane airlock. In this way the granular material can be conveyed from the transport container through a hose connection with tight clamp connections coupled to the hose connection for emptying the inliner, preferably via a rotary vane airlock and optionally an injector or conveyor belt through closed hose lines or pipelines to a storage silo. This hose connection coupled to the hose connection for emptying the inliner is preferably protected against impurities from the surroundings by the connection piece of the protective liner. This connection piece of the protective liner serves in particular to prevent contamination by impurities from the surroundings when decanting procedures are carried out in the open, and is already tightly installed *in situ* before the connection of the actual emptying hose, i.e. the hose connection. All other flexible hoses charged with compressed air are preferably joined to one another by tightly closing flange connections; the passageways through the cabin walls are hermetically sealed to the outside. Preferably the interior of the cabin accessible on foot is charged from above

with a continuous, preferably dry and dust-free stream of air in order to avoid penetration of dust particles from outside, the said air stream escaping from the lower region of the cabin to the outside.

**[0050]** The method for the filling and emptying of large volume transport containers is particularly efficient in ensuring the purity of the transported plastics granular materials from the manufacturer to the customer. The measures that have to be adopted by the customer can be implemented simply and reliably, and are inexpensive. Also, the method provides a possibility for the optimum utilisation of space within the transport containers.

**[0051]** The methods for the filling, or filling and emptying, of large volume transport containers as well as the inliner, with the protective liner, are furthermore particularly suitable for use in overseas transportation. The use of reduced pressure is not necessary in any of the steps, and also a complicated cleaning of the container when the transported goods are changed can be dispensed with.

**[0052]** The methods for the filling, or filling and emptying, of large volume transport containers are suitable for all types of plastics granular materials. Such plastics granular materials are any polymer granular materials of widely differing granule size. Examples of such plastics granular materials are polycarbonate granular materials or polypropylene granular materials, preferred plastics granular materials being polycarbonate granular materials. The methods are particularly preferably employed in the transportation of high-purity plastics granular materials, for example for the manufacture of CDs, DVDs and other optical applications. Again, polycarbonate granular material is particularly preferred in this case.

**[0053]** A transport container emptying and filling system is also disclosed, comprising

- a cabin for the filling procedure, with devices for transferring plastics granular material from existing decanting devices and with devices for decanting the transferred plastics granular material;

- a transport container with a flexible plastics inliner, which on the front side comprises at least one hose connection for the filling of plastics granular material, at least one, preferably at least two flexible hose connections for discharging blown-in conveying air from the transport container, and at least one hose connection for emptying the contents; and

a cabin for the emptying procedure, with devices for transferring plastics granular material from at least one hose connection of the flexible plastics inliner from the transport container and with devices for the further conveyance of the transferred plastics granular material; and

the flexible plastics inliner is provided on the front side, which includes the aforementioned hose connections, with an additional protective liner.

**[0054]** The aforementioned preferred areas for the method according to the invention for the filling of transport containers as well as the method according to the invention for the filling and emptying of transport containers apply similarly in this case too.

**[0055]** The following examples serve only to illustrate the invention and should not be regarded as restrictive.

#### **Example 1**

**[0056]** 20 tonnes of polycarbonate granular materials (granule size 2.5 x 3.0 mm) were filled via a filling cabin according to Fig. 1 into a 20 foot container provided with an inliner according to the invention. For this purpose the compressed airline (4) as well as the granular material feed line (3) were connected directly to the injector (5) in the cabin through the openings in the roof of the cabin. Also, the injector outlet opening and the hose connection for the filling (6) of the inliner (8) were connected in the form of a movable air hose. The two waste air hoses (7) were laid in two oval-shaped waste air pipes in the cabin and pressed against the pipe walls by the exiting air stream. This exiting conveying air stream leaves the filling cabin (10) through two lateral waste air flaps. Clean air flowed through roof hatches into the filling cabin (10) in order to prevent entry of dust from outside.

**[0057]** The filling of the container (9) began after lining up the injector (5). For this purpose the valves for conveying air were adjusted to 1400 to 1800 Nm<sup>3</sup>/hour and the polycarbonate granular material was conveyed at a pressure of 0.5 to 0.8 bar and a throughput of 10 to 15 tonnes/hour into the inliner of the container.

**[0058]** An emptying cabin according to Fig. 2 was used to empty the granular material from the inliner. To empty the granular material from the inliner (8) in the bulk container (9), this was accurately positioned against the emptying cabin (11) according to the invention. The emptying cabin was inclined at an angle of 45° on the front side so that the bulk container could be tilted up to this angle of inclination. An oval-shaped connection piece was located on this inclined surface, to which the

protective liner (13) of the inliner from the bulk container was fastened from outside with Destako spanners. The filling hose (17, Fig. 3) was drawn out from the inside of the emptying cabin and fastened to the connection piece of the rotary vane airlock (12). In this way a connection between the inliner of the bulk container and the emptying cabin was formed, which was completely hermetically sealed to the outside even under unfavourable ambient conditions. The granular material was conveyed from the rotary vane airlock with compressed air in an amount of 1000 to 1400 Nm<sup>3</sup>/hour at 0.5 to 0.8 bar from the bulk container via a flexible stainless steel hose (see broad arrow, Fig. 2) and through the conveying line into a storage silo.

**[0059]** In order to ensure clean room conditions during the emptying procedure the emptying cabin was charged with ca. 400 Nm<sup>3</sup> of compressed air/hour through a line, in order to prevent the entry of air from the outside. The charging air was extracted via the filter unit in the intermediate door. All the required compressed air was dry and dust-free.

**[0060]** The dust fraction in the decanted polycarbonate granular material was measured according to European Norm FEM 2482 (measurement method for determining fines and threads in plastics granular materials). The quality characteristic No. (QK) of the granular material was determined by means of a scanner test. For this, the sampling site was at the end of the conveying line from the emptying cabin. A QK of 2 and a dust fraction of 87 to 88 mg/kg were determined.

#### **Description of the quality characteristic No. (QK):**

**[0061]** The QK is measured on the final injection moulded article (in this case a CD disk), which is produced from the PC granular material to be tested. A non-metallised audio CD is measured in transmission with the aid of a laser scanner (HRD5 scanning equipment from the Dr Schenk company, Munich). The signals from the detection in the light field, in the dark field and the measurement values of the double refraction are evaluated. The measurement results are compared with the features of reference data sets. As regards the necessary cleanness for the further processing of a PC granular material, it is essential that the values fall below the data of all reference data sets, i.e. are below 100%. If the actual measurement data lie in the range 50 to 99%, the QK = 2; if the data lie at 50%, the QK = 1; if the data lie at > 100%, the QK = 3. The reference data sets are based on the definition

of 20 classes of defects; the individual measurement value limits in these defect classes are defined by statistical methods.

#### **Comparison Using Example 1:**

**[0062]** 20 tonnes of polycarbonate granular material (granule size 2.5 x 3.0 mm) were filled for transportation purposes in big-bags without using the filling cabinet to be employed according to the invention. For this purpose the granular material was filled via a suitable decanting device also using an amount of conveying air of 1400 to 1800 Nm<sup>3</sup>/hour and a pressure of 0.5 to 0.8 bar and at a throughput of 40 tonnes/hour, into a corresponding number of big-bags.

**[0063]** As in Example 1, the dust fraction and QK of the decanted granular material were determined. In this case the sampling site was at the delivery point to the big-bag. A QK of 2 and a dust fraction of 90 mg/kg were determined.

#### **Example 2:**

**[0064]** 20 tonnes of another batch of polycarbonate granular material (same granule size as in Example 1) were conveyed under the same conditions as in Example 1 to a 20 foot container and emptied again from the latter.

**[0065]** The dust fraction and QK of the decanted granular material were determined as in Example 1. A QK of 2 and a dust fraction of 77 mg/kg were determined.

#### **Comparison Using Example 2:**

**[0066]** 20 tonnes of polycarbonate of the same batch as in Example 2 were filled in big-bags as in Comparison Example 1.

**[0067]** The dust fraction and QK of the decanted granular material were determined as in Example 1. A QK of 2 and a dust fraction of 77 mg/kg were determined.

**[0068]** However, not all the 20 tonnes of decanted polycarbonate granular material from the decanted big-bags according to the comparison examples could be packed in one of the 20 foot containers, since these have an unfavourable stacking volume. On the other hand, 20 tonnes of polycarbonate granular material can be packed without any difficulty by the method according to the invention in the inliner of the 20 foot container. The examples thus show the advantages of the method according to the invention on the one hand as regards the optimal utilisation of the storage capacity of the transport containers, which is reflected *inter alia* in the

improved economy of the transportation due to the reduction in the number of necessary containers.

**[0069]** Furthermore the examples show that the method according to the invention also enables the transport containers to be filled with polycarbonate granular material, in which the dust load can be maintained at the same high quality or can even be improved compared to the conventional big-bag filling.

**[0070]** After completion of the emptying procedure according to the method of the invention corresponding to Examples 1 and 2, the compressed air hoses as well as the granular material conveying hose were depressurised and decoupled. The inliner hose connections were disconnected in the reverse order to the connection procedure, and sealed. The emptied inliner can be removed complete from the bulk container and re-used for the transportation in another bulk container, or it can be re-used in the same bulk container for a renewed transportation.

**[0071]** All the references described above are incorporated by reference in its entirety for all useful purposes.

**[0072]** While there is shown and described certain specific structures embodying the invention, it will be manifest to those skilled in the art that various modifications and rearrangements of the parts may be made without departing from the spirit and scope of the underlying inventive concept and that the same is not limited to the particular forms herein shown and described.

### Patent claims

1. A method for filling transport containers with plastics granular materials, the method comprising:

inserting a flexible plastics inliner into a transport container, wherein a front side of the inliner includes at least one receiving flexible hose connection for filling the inliner with plastics granular material, at least one discharge hose connection for discharging blown in conveying air from the inliner, at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the inliner, and a protective liner;

positioning a cabin and the transport container at a decanting station, the cabin being adapted to transfer plastics granular material from the decanting station and decant the transferred plastics granular material into the transport container through the receiving hose connection; and

filling the transport container with plastics granular material utilizing the cabin.

2. The method according to claim 1, wherein the cabin is a transportable cabin that is accessible on foot.

3. The method according to claim 1, wherein clean room conditions prevail in the cabin.

4. The method according to claim 1, further comprising connecting the cabin to the inliner by slipping the hose connections of the inliner over counterpart nozzles on the cabin and fastening the hose connections to the counterpart nozzles using clamping rings.

5. The method according to claim 1, wherein filling the transport container includes conveying the plastics granular material into the inliner using a pneumatic injector coupled to the receiving flexible hose connection.

6. The method according to claim 5, wherein dry, dust-free compressed air is used for the conveying.

7. The method according to claim 1, further comprising providing the cabin with the dry, dust-free compressed air from the decanting station in such a way that a downwardly directed laminar airflow is produced.

8. A method for emptying transport containers of plastics granular materials, the method comprising:

providing a transport container having a flexible plastics inliner disposed therein, the inliner filled with plastics granular materials, wherein a front side of the inliner includes at least one receiving flexible hose connection for filling the inliner with plastics granular material, at least one discharge hose connection for discharging blown in conveying air from the inliner, at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the inliner, and a protective liner;

positioning a cabin and the transport container at an emptying station, the cabin being coupled to the emptying hose connection and adapted to transfer the plastics granular material out of the transport container; and

emptying the transport container using the cabin, wherein the transport container is inclined during the emptying procedure.

9. The method according to claim 8, wherein the cabin for the emptying procedure is a transportable cabin accessible on foot.

10. The method according to claim 8, wherein the protective liner comprises at least one connection piece that is fastened to the emptying cabin before the emptying procedure.

11. A flexible plastics inliner comprising:

a protective sleeve adapted to line an interior of a transport container, the sleeve having a front side including at least one receiving hose connection for filling the sleeve with plastics granular material, at least one discharge hose connection for discharging blown-in conveying air from the sleeve, at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the sleeve, and a protective liner.

12. A transport container emptying and filling system comprising:

a first cabin for a filling procedure, the first cabin being adapted to transfer plastics granular material from a decanting device and to decant the transferred plastics granular material;

a transport container including a flexible plastics inliner, wherein a front side of the inliner includes at least one receiving flexible hose connection for receiving plastics granular materials from the first cabin, at least one discharge flexible hose connection for discharging blown-in conveying air from the inliner, at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the inliner, and a protective liner; and

a second cabin for an emptying procedure, the second cabin being adapted to transfer plastics granular material from the transport container through the at least one emptying hose connection and to convey the transferred plastics granular material.

#### ABSTRACT

A method for the filling and optionally emptying transport containers with plastics granular materials is disclosed. A flexible plastics inliner is inserted into a transport container. A front side of the inliner includes at least one receiving flexible hose connection for filling the inliner with plastics granular material, at least one discharge hose connection for discharging blown in conveying air from the inliner, and at least one emptying hose connection for emptying plastics granular material from the inliner. The front side of the inliner also includes a protective liner. The cabin and the transport container are positioned at a decanting station, the cabin being adapted to transfer plastics granular material from the decanting station and decant the transferred plastics granular material into the transport container through the receiving hose connection. The transport container is then filled with plastics granular material utilizing the cabin.

Fig. 1

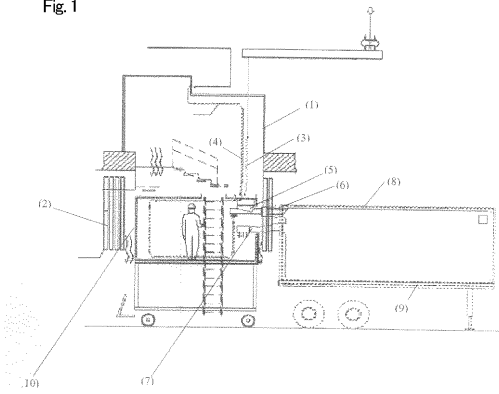
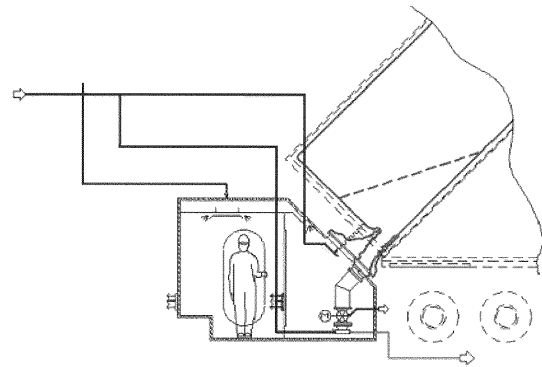


Fig. 2



(12)

