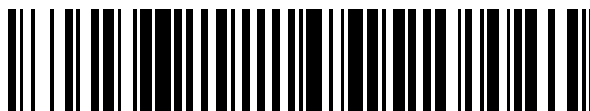


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 830**

51 Int. Cl.:

**B65D 90/04** (2006.01)  
**B65G 65/30** (2006.01)  
**B65G 65/34** (2006.01)  
**B65G 67/04** (2006.01)  
**B65G 67/60** (2006.01)  
**B65G 69/08** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2008 E 08008395 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 1992576**

54 Título: **Procedimiento para llenar y vaciar contenedores de transporte con granulados de plástico**

30 Prioridad:

**16.05.2007 DE 102007023098**  
**10.07.2007 DE 102007032017**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2013**

73 Titular/es:

**BAYER MATERIALSCIENCE AG (100.0%)**  
**51368 Leverkusen , DE**

72 Inventor/es:

**KORDS, CHRISTIAN;**  
**HORL, REINER;**  
**FRANZ, ULI DR.;**  
**ZIMMERMANN, RAIMUND y**  
**SCHNIESKO, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 402 830 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para llenar y vaciar contenedores de transporte con granulados de plástico

El objeto de la invención es un procedimiento para llenar contenedores de transporte con granulados de plástico.

Se conoce el procedimiento de llenar granulados de policarbonato de alta pureza en sacos big-bag evitando contaminaciones por sustancias extrañas, y de vaciarlos desde éstos a otros recipientes. Por ejemplo, en el documento DE-A3539619 se describe un recipiente plegable en forma de bolsa, con un forro interior así como con tubos flexibles de entrada y de salida, que protege el material transportado contra contaminaciones durante el llenado, el transporte y el vaciado. Una desventaja de este tipo de big-bags es la capacidad de carga relativamente baja de aprox. 800 a 1.000 kg y el volumen desfavorable para el apilamiento y la pérdida resultante de volumen de carga de aprox. 4 t de granulado en contenedores de ultramar de 20 pies, ya que en caso de una carga a granel, en lugar de 20 t en un contenedor de 20 pies caben sólo aprox. 16 t en forma de big-bags apilados.

Por esta razón, desde hace mucho tiempo existía la necesidad de desarrollar una técnica de transporte adecuada para grandes contenedores de ultramar.

En el pasado no han escaseado los esfuerzos de encontrar soluciones adecuadas. Por ejemplo, en el documento WO-A2000/41950 se describe un vehículo silo para el transporte a granel de mayores cantidades de granulado de policarbonato, que permite manipular el granulado evitando la contaminación por sustancias extrañas. Estos vehículos silo no pueden emplearse de forma económica en el transporte de ultramar ni en trayectos de transporte largos. Además, este tipo de transporte tiene la desventaja de que el contenedor silo puede emplearse siempre sólo para la misma mercancía o de que para cambiar de mercancía transportada es precisa una limpieza complicada. Esto perjudica muy considerablemente la disposición de los medios de transporte especialmente en el tráfico de ultramar.

Por lo tanto, hace mucho que ha habido propuestas para el uso de forros interiores económicos, llamados "inliner" en los círculos especializados, como funda de protección recambiable en el interior de contenedores de transporte, que tienen una forma discrecional y con cuya ayuda pueden superarse las desventajas citadas anteriormente. Estas ventajas del uso de forros interiores en contenedores para el transporte de mercancías a granel, ya se han descrito en el documento US3,696,952. En éste, se describen técnicas para el llenado del forro interior con mercancías a granel y la evacuación del aire desplazado al exterior, así como el vaciado del contenedor adecuado a través de un tobogán insertado en la abertura de vaciado. El llenado se realiza con tubos que se insertan en las aberturas existentes en el forro interior y que tras el llenado se vuelven a sacar; las aberturas que quedan se cierran con papel grueso para el transporte. Las aberturas cerradas de esta manera no satisfacen los elevados requisitos existentes en la actualidad en cuanto a la estanqueidad para poder descartar de manera fiable contaminaciones.

Un procedimiento para el vaciado de forros interiores en contenedores de transporte evitando la rotura de la lámina de forro interior se describe en el documento EP-A627368. En éste, un gas de transporte se insufla bajo una presión elevada al interior del forro interior del contenedor tumbado y, por la abertura de salida, la mercancía a granel se hace salir del forro interior con el gas transportador a través de una tubería aplicando una depresión. Dado que el contenedor no tiene que inclinarse como en el caso del transporte por fuerza de gravedad, el forro interior no puede resbalar durante el procedimiento de vaciado y por tanto tampoco sufre daños. Sin embargo, la aplicación de depresión entraña el peligro de la aspiración de aire ambiente incluso en caso de leves faltas de estanqueidad de las conexiones de tubería, y por tanto también el peligro de que un granulado de alta pureza se contamine con partículas indeseables. Por lo tanto, en el caso de un procedimiento con aplicación de depresión existen unos requisitos extremadamente altos en cuanto a la estanqueidad de las tuberías empleadas.

Un procedimiento para el vaciado de dispositivos de transporte, por ejemplo vagones de ferrocarril en recintos para evitar la contaminación del producto a granel que ha de llenarse con impurezas del entorno se describe en los documentos US5,639,188 y US5,868,528. El recinto cerrado empleado es tan grande que cabe el envoltorio de transporte completo (vagón de ferrocarril, contenedor de transporte). Mediante la insuflación de aire depurado, filtrado finamente, con la ayuda de un sistema de circuito, no se produce ninguna contaminación con sustancias extrañas o partículas cuando el granulado entra en contacto con el aire ambiente durante la apertura del dispositivo de transporte. El transporte del material también se realiza por depresión y con aire depurado. El recinto necesario para este procedimiento es tan grande y el suministro de aire filtrado es tan complicado que para muchos adquirientes y envasadores de granulados es demasiado elevado el gasto. Por lo tanto, existe la necesidad de una solución técnicamente más sencilla, peor igualmente segura.

Por consiguiente, seguía existiendo la necesidad de un procedimiento económicamente ventajoso y seguro para procedimientos de trasvase de granulados de plástico de alta pureza, especialmente granulados de policarbonato, por ejemplo para la fabricación de CD, DVD y otros soportes de datos ópticos, evitando la contaminación durante estos procedimientos de trasvase que pueden mermar considerablemente la calidad de los productos. Dado que

dichas contaminaciones pueden producirse durante toda la cadena logística, existía además la necesidad de proporcionar tal procedimiento que fuese adecuado tanto para el procedimiento de llenado como para el procedimiento de vaciado así como para el medio de transporte empleado. En particular, se debe evitar el contacto con sustancias extrañas contaminadas en todos los procedimientos de trasvase y durante el transporte. Dado que esta última solución técnica requiere también medidas por parte del adquiriente, debe ser sencilla, poder realizarse de forma segura y ser económica. También deben estar en el foco un aprovechamiento óptimo del espacio y la disposición discrecional de contenedores de ultramar.

Por lo tanto, la invención tenía el objetivo de proporcionar un procedimiento ventajoso y seguro para procedimientos de trasvase de granulado así como los sistemas técnicos necesarios para el uso en dicho procedimiento, que no presentasen las desventajas del estado de la técnica.

Sorprendentemente, se encontró que este objetivo se consigue si se proporciona un sistema de llenado de contenedores del tipo descrito a continuación, que se sirva de cualquier tipo de contenedores de ultramar normalizados que se provean de forros interiores recambiables provistos de un forro de protección especial. De esta forma, por una parte se suprimen los trabajos de limpieza de contenedores para eliminar suciedad o restos de granulado y, por otra parte, dentro de los forros interiores, el granulado de policarbonato queda protegido óptimamente contra las contaminaciones. Usando este tipo de forros interiores adecuados se puede aprovechar óptimamente y mejor la capacidad de carga de los contenedores de ultramar que en caso de envoltorios pequeños apilables. También es posible sin más medidas un cambio de producto de granulado de plástico que ha de ser transportado, dado que no se produce ninguna contaminación del contenedor de transporte por el producto transportado.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es un procedimiento para el llenado de contenedores de transporte con granulados de plástico según la reivindicación 1.

En la cabina para llenar el contenedor de transporte se trata de una cabina transportable y transitable que para esta finalidad está provista de aberturas para entrar y salir. En la cabina existen condiciones de sala limpia. Por condiciones de sala limpia se entiende que al interior de la cabina se insufla aire puro (clase 5 según VDI2083) como corriente de aire laminar.

En el procedimiento según la invención se usa una cabina móvil, cerrada por todas partes, para llenar el contenedor de transporte, que antes de comenzar los trabajos está posicionada debajo de un punto de llenado existente para el granulado, de tal forma que se pueden realizar sin problemas todas las necesarias entre los conductos. Para la protección contra corrientes transversales desde el aire ambiente, la zona de acoplamiento entre la cabina y el punto de llenado preferentemente está protegida por cortinas cerradas que cuelgan lateralmente. Detrás de dichas cortinas, una corriente de aire laminar, exenta de polvo, orientada desde arriba hacia abajo, es decir preferentemente una circulación de aire según condiciones de sala limpia, hace que se mantengan alejadas las partículas de polvo procedentes del aire ambiente.

El techo de una cabina de este tipo, apta para el procedimiento según la invención, presenta preferentemente varias aberturas que pueden cerrarse y por los que, en el estado abierto se pueden establecer las conexiones preferentemente flexibles del conducto de suministro de granulado así como del conducto de aire comprimido con las correspondientes piezas de conexión en la cabina móvil. En formas de realización especialmente preferibles, dichas piezas de conexión pueden estar conectadas directamente con un dispositivo transportador de granulado montado en la cabina, preferentemente un inyector, preferentemente un inyector neumático. Preferentemente, el dispositivo transportador de granulado está incorporado de tal forma que la abertura de salida por la que sale el granulado está posicionada en la pared frontal en la que está colocado el contenedor de transporte con su abertura de carga.

A través de aberturas que pueden cerrarse, situadas en dicha pared frontal de la cabina, es decir, a través del lado orientado hacia el contenedor de transporte, pueden establecerse uniones preferentemente flexibles con el contenedor de transporte dispuesto directamente detrás. Así, por ejemplo, la abertura de salida del dispositivo transportador de granulado que tiene preferentemente forma de una gran boquilla de paso con una conexión de tubo flexible para llenar el forro interior a partir del contenedor de transporte. Por lo tanto, en este forma de realización preferible, el granulado que ha de ser transportado, pasa desde el punto de llenado a través de una conexión de tubo flexible preferentemente flexible hasta el dispositivo transportador de granulado donde, en caso de un transporte neumático con aire comprimido, se sopla al interior del forro interior del contenedor de transporte a través de una conexión de tubo flexible. Durante el procedimiento de transporte preferentemente neumático, el aire comprimido que escapa del forro interior se desvía a través de preferentemente dos, pero eventualmente también sólo una o más de dos, conexiones de tubo flexible adicionales en el forro interior, al interior de la cabina móvil y, desde ésta, al exterior a través de canales. Para ello, en la cabina existen piezas de conexión adicionales, preferentemente en forma de grandes boquillas de paso a las que pueden fijarse con abrazaderas los extremos de tubo flexible para el aire que escapa.

La cabina misma se carga preferentemente con aire comprimido exento de polvo, procedente de la estación de llenado, de tal forma que se produce una corriente de aire laminar, orientada hacia abajo, por lo que se mantienen alejadas del granulado de plástico las partículas extrañas procedentes del aire ambiente.

Una forma de realización preferible de una cabina de este tipo se describe a título de ejemplo en la figura 1. La cabina (10) según la figura 1 está posicionada debajo de un punto de llenado (1) existente para granulado, de tal forma que se pueden establecer sin problema todas las uniones necesarias entre los conductos entre ellos y está protegida contra el aire ambiente por cortinas (2) cerradas que cuelgan lateralmente. En el techo de la cabina se encuentran aberturas que pueden cerrarse y que están previstas para las uniones flexibles del conducto (3) de suministro de granulado así como para el conducto de aire comprimido del punto de llenado (4), que están conectadas directamente con un inyector (5) neumático, montado en la cabina. La abertura de salida del inyector está conectada a la conexión de tubo flexible para llenar (6) el forro interior (8) en el contenedor de transporte (9). Mediante conexiones de tubo flexible adicionales en el forro interior (7), el aire comprimido que escapa del forro interior se desvía al exterior a través de canales en la cabina. Por razones de perspectiva, el forro interior no está representado en la figura 1, aunque sí existe en el marco de la invención.

Preferentemente son flexibles los conductos entre la estación de llenado y el inyector, por ejemplo el conducto de suministro de granulado así como el conducto de aire comprimido. Pueden estar hechos de diferentes materiales, pero preferentemente están hechos de un material resistente al rozamiento en comparación con el granulado. Un material de este tipo es por ejemplo el acero inoxidable. Preferentemente, son tejidos de acero inoxidable con un tubo ondulado interior de acero inoxidable. De manera especialmente preferible, se conectan a través de uniones abridadas. Las uniones entre el contenedor de transporte y la cabina también pueden estar hechas de materiales distintos. Igualmente, estas uniones son preferentemente flexibles. Preferentemente, se trata de las conexiones de tubo flexible del forro interior realizadas como piezas terminales de tubo flexible hechas del material del forro interior que se colocan sobre las correspondientes contrapiezas realizadas preferentemente como boquillas de paso en la cabina y se fijan con abrazaderas.

El granulado de plástico puede transportarse desde los dispositivos de llenado existentes al forro interior mediante diferentes dispositivos transportadores de granulado. Para ello resultan adecuadas las cintas transportadoras, por ejemplo los llamados lanzadores de granulado o cintas lanzadoras o inyectores.

Las cintas transportadoras, por ejemplo los llamados lanzadores de granulado o cintas lanzadoras son conocidos por los expertos y son usuales en el mercado. Son comercializados por ejemplo por la empresa SSB Wägetechnik GMBH.

Preferentemente, el granulado de plástico es transportado de forma neumática desde los dispositivos de llenado existentes, mediante un inyector, al interior del forro interior del contenedor de transporte. De manera especialmente preferible, para el transporte se usa aire comprimido seco, exento de polvo. En el marco de la invención, por aire comprimido seco se entiende preferentemente aire con un punto de rocío inferior a  $-15^{\circ}\text{C}$  y por aire comprimido exento de polvo se entiende preferentemente aire que se ha filtrado con un filtro H 13 y con un filtro de candela de  $30\text{ }\mu\text{m}$  postconectado.

El transporte neumático de granulados es generalmente conocido por los expertos y puede realizarse con inyectores usuales en el mercado. Sin embargo, en cuanto a la selección de material, los inyectores también pueden estar adaptados a las circunstancias especiales del granulado de plástico correspondiente. Como materiales para inyectores resultan adecuados diferentes materiales, como por ejemplo el acero, el aluminio, el acero inoxidable y otros. Para el granulado de policarbonato, como granulado de plástico especialmente preferible resultan especialmente preferibles aquellos materiales que son resistentes al rozamiento frente al policarbonato. Para ello resulta especialmente preferible el acero inoxidable como material.

En una forma de realización preferible de la invención, el inyector empleado puede estar dispuesto preferentemente de forma móvil para garantizar un llenado perfecto del forro interior en el contenedor de transporte. Preferentemente, el aire comprimido empleado está seco y exento de polvo. Se puede depurar por ejemplo en una estación de filtrado de 3 etapas con filtros planos de papel con los tamaños de filtro F6, F9, H13. El volumen de aire transportador por kg de granulado se sitúa preferentemente entre  $0,8$  y  $2,5\text{ Nm}^3$ , preferentemente entre  $1,0$  y  $2,0\text{ Nm}^3$ , de forma especialmente preferible entre  $1,5$  y  $1,6\text{ Nm}^3$ . La presión del aire transportador en la entrada del inyector se sitúa preferentemente entre  $0,5$  y  $2,0\text{ bares}_s$ , preferentemente entre  $0,8$  y  $1,5\text{ bares}_s$ , de forma especialmente preferible entre  $0,8$  y  $1,0\text{ bares}_s$  ( $\text{bares}_s$  = bares de sobrepresión).

El aire transportador reconducido desde el forro interior a la cabina se emite preferentemente al exterior.

En la forma de realización especialmente preferible del procedimiento según la invención, en la que como granulado de plástico se usa un granulado de policarbonato, resulta especialmente ventajoso que todos los componentes de la cabina que entran en contacto con el granulado estén fabricados de acero inoxidable, es decir, especialmente el

conducto de suministro de granulado entre la estación de llenado y el inyector, así como el inyector.

El contenedor de transporte puede ser un contenedor de cualquier tipo adecuado para el transporte de granulados de plástico. Resultan preferibles los contenedores de gran volumen, aptos para el transporte de ultramar. Preferentemente, se trata de un contenedor de ultramar normalizado con una abertura de carga en el lado frontal y una longitud de 20 pies (6 m). Antes del procedimiento de llenado, en el contenedor de transporte se pone un llamado "forro interior" flexible de un material de plástico que rellena prácticamente la totalidad el volumen libre del contenedor.

El forro interior puede estar hecho de cualquier material de plástico flexible. Resulta preferible un material de plástico resistente al rozamiento frente al granulado que ha de ser transportado. Preferentemente, el forro interior es un forro interior de polietileno.

Según los requisitos de pureza del granulado de plástico que ha de ser transportado, para evitar la contaminación del granulado por partículas extrañas procedentes del forro interior puede resultar ventajoso que el forro interior se fabrique y se suelde preferentemente en condiciones de sala limpia.

El forro interior presenta varias conexiones de tubo flexible que están posicionadas preferentemente todas en el mismo lado frontal. Al dotar el contenedor con el forro interior, este lado frontal quedaría orientado hacia el lado en el que se encuentra también la abertura de carga del contenedor. Preferentemente, las conexiones de tubo flexible están realizadas en forma de piezas terminales de tubo flexible y, de manera especialmente preferible, a partir del mismo material que el forro interior. Estas conexiones de tubo flexible sirven durante el procedimiento de llenado para la introducción por soplado del granulado, para la evacuación del aire transportador así como para el vaciado del forro interior llenado.

En una forma de realización preferible del forro interior, éste presenta al menos cuatro conexiones de tubo flexible en el lado frontal. Tres de estas conexiones de tubo flexible se encuentran en la zona superior del lado frontal del forro interior y se usan durante el procedimiento de llenado para la introducción por soplado del granulado y para la evacuación del aire transportador. Habitualmente, una conexión de tubo flexible sirve para la introducción por soplado del granulado y dos tubos flexibles sirven para la evacuación del aire transportador. La cuarta conexión de tubo flexible se encuentra preferentemente en la zona inferior del lado frontal del forro interior y se usa para el vaciado. Los forros interiores de este tipo se conocen y son usuales en el mercado y se describen también en el estado de la técnica descrito, véanse los documentos US6,481,598B1, US5,531,361 y EP-A1101712.

Según la invención el forro interior está dotado de un forro de protección adicional. Preferentemente, dicho forro de protección igualmente está unido de forma estanca con el forro interior. El forro interior puede estar o bien unido fijamente con dicho forro de protección, por ejemplo por encolado o soldadura, o bien, simplemente puede montarse junto a éste en el contenedor correspondiente sin que exista una unión fija de este tipo. Un montaje de este tipo puede realizarse por ejemplo de tal forma que después de introducir el forro interior en el contenedor, el forro de protección se monta delante del lado frontal del forro interior con las conexiones de tubo flexible siendo fijado por ejemplo al interior del contenedor. De esta manera se puede evitar que resbale durante los procedimientos de carga, de transporte y de vaciado.

Preferentemente, el forro de protección está hecho de un tejido sintético. Entran en consideración por ejemplo el polietileno, el polipropileno o los tejidos de poliéster. En formas de realización preferibles es un tejido de polietileno. Estos tejidos sintéticos, especialmente los tejidos de polietileno son conocidos por los expertos. Se puede tratar por ejemplo de un tejido multifilamento. En formas de realización preferibles de la invención son tejidos multifilamento, especialmente tejidos de polietileno con un grosor de hilos de 130 a 200 g/m<sup>2</sup>, de forma especialmente preferible de 150 a 190 g/m<sup>2</sup>. El grosor de hilos puede presentar preferentemente un margen de variación de  $\pm 3\%$  a  $\pm 8\%$ , preferentemente de  $\pm 5\%$ .

El forro de protección sirve para la protección del forro interior. Entre otras cosas sirve para proteger durante el llenado y/o el vaciado del forro interior al menos una de las conexiones de tubo flexible o, durante el procedimiento de llenado y/o de vaciado, la conexión de tubo flexible establecida para ello entre el forro interior y la cabina, contra los influjos meteorológicos exteriores, por ejemplo durante procedimientos de llenado al exterior. Preferentemente, el forro interior presenta al menos una tubuladura que envuelve y por tanto protege al menos una de las conexiones de tubo flexible o, durante el procedimiento de llenado y/o de vaciado, la unión de tubo flexible establecida para ello entre el forro interior y la cabina. A continuación, se describen formas de realización de un forro interior de este tipo. En formas de realización preferibles, una tubuladura de este tipo envuelve la conexión de tubo flexible durante el vaciado y, durante el procedimiento de vaciado, la conexión de tubo flexible establecida durante ello entre el forro interior y la cabina. Preferentemente, la tubuladura se fija a la cabina de vaciado antes del procedimiento de llenado y/o de vaciado, según el procedimiento de realización preferible mencionado anteriormente. De manera ventajosa, sólo después, la conexión de tubo flexible del forro interior para el procedimiento de llenado y/o de vaciado, según la forma de realización preferible mencionada anteriormente para el procedimiento de vaciado se hace salir de la

cabina a través de una abertura, por el canal formado por la tubuladura del forro de protección y se fija al dispositivo transportador de llenado o de vaciado correspondiente en la cabina, por ejemplo en la abertura de salida del inyector en la cabina de llenado o en la esclusa de rueda celular en la cabina de vaciado. El desenganche de las conexiones de tubo flexible una vez finalizado el procedimiento de llenado o de vaciado se realiza de manera ventajosa también mientras la tubuladura del forro de protección aún esté fijado a la cabina. De esta manera, durante el procedimiento del enganche de las conexiones de tubo flexible se mantienen alejadas partículas extrañas del entorno.

En otras formas de realización preferibles, el forro de protección presenta una tapa adicional que sirve para proteger las conexiones de tubo flexible para el procedimiento de llenado. Para este fin, la tapa preferentemente puede rebatirse sobre las conexiones de tubo flexible correspondientes y retenerse con dispositivos de fijación correspondientes, preferentemente de tal tipo que no dañen el forro de protección, por ejemplo simples cierres velcro. En otras formas de realización preferibles, el forro de protección puede presentar una o varias, preferentemente cuatro alas en los cuatros cantos, que sobresalgan de las dimensiones del lado frontal del forro interior. Estas alas pueden ser ventajosas en cuanto a la estanqueidad durante el procedimiento de llenado y/o vaciado del forro interior, ya que quedan presionadas contra la pared del contenedor tanto por el peso del granulado de plástico durante el procedimiento de vaciado como por el aire comprimido durante el procedimiento de llenado.

En una forma de realización preferible, el forro interior presenta al menos dos cámaras inflables con aire comprimido que por inflado durante el procedimiento de vaciado hacen que a partir de las esquinas habituales normalmente del forro interior rectangular en el lado frontal se producen biseseles haciendo posible un vaciado completo del contenedor en el estado inclinado. Para inflar dichas cámaras, en esta forma de realización preferible existen otras conexiones de tubo flexible correspondientes para aire comprimido en el forro interior.

La figura 3 muestra esquemáticamente una forma de realización preferible de un forro interior (8) con un forro de protección (14) de este tipo. El forro interior presenta dos cámaras (16) inflables con aire comprimido y, en el lado frontal, cuatro conexiones de tubo flexible (6), (7A), (7B) y (17), sirviendo la conexión de tubo flexible (6) para el llenado del forro interior con granulado de plástico y sirviendo las conexiones de tubo flexible (7A) y (7B) para evacuar el exceso de aire comprimido y la conexión de tubo flexible (17) para el vaciado del forro interior. La tubuladura (13) del forro de protección envuelve la conexión de tubo flexible (17), y la tapa (18) puede rebatirse y retenerse durante el transporte para proteger las conexiones de tubo flexible (6), (7A) y (7B). Además, el forro interior 4 presenta alas (15) en los cantos. En la figura 3, la forma de la tubuladura está representada en sección transversal rectangular, aunque en otras formas de realización puede tener cualquier otra sección transversal, por ejemplo redonda u ovalada que, dado el caso, también puede crecer o decrecer en sentido contrario al forro interior.

Los forros interiores de este tipo con forro de protección adicional hasta ahora no se han descrito en el estado de la técnica y, por tanto, también son objeto de la presente invención.

Habitualmente, los forros interiores se usan como un embalaje de uso único y se eliminan tras el uso o se emplean para aplicaciones en las que no existan requisitos tan altas en cuanto a la pureza del material que ha de ser transportado.

Durante el transporte, las conexiones de tubo flexible del forro interior están cerradas por uniones por apriete adecuadas y protegidas por el forro de protección contra las contaminaciones.

Dado que las potenciales fuentes de contaminación del granulado existen a lo largo de toda la cadena logística, resultaría especialmente ventajoso y por tanto también deseable garantizar la pureza del granulado en su trayecto desde el fabricante hasta el cliente. Esto incluiría tanto los pasos antes citados de la manipulación del granulado durante el llenado por parte del fabricante o distribuidor del granulado a través del medio transportador, como la extracción del granulado por parte del adquiriente, es decir el vaciado del contenedor de transporte. Sorprendentemente, el procedimiento según la invención descrito anteriormente resulta adecuado para tal procedimiento si se complementa mediante medidas sencillas para el vaciado del contenedor por parte del adquiriente.

El procedimiento según la invención para el llenado y el vaciado de contenedores de transporte de gran volumen resultan excelentes para garantizar la pureza del granulado de plástico transportado desde el fabricante hasta el cliente. Las medidas que han de ser realizadas por el cliente son sencillas, se pueden realizar de manera segura y son económicas. Además, el procedimiento ofrece una posibilidad óptima de aprovechamiento del espacio dentro de los contenedores de transporte.

Además, el procedimiento según la invención para el llenado o para el llenado y el vaciado de contenedores de transporte de gran volumen, así como el forro interior según la invención con el forro de protección resultan especialmente apropiados para el uso en el transporte de ultramar. El uso de depresión no es necesario en ninguno de los pasos y también puede suprimirse una limpieza complicada del contenedor al cambiar de mercancía transportada.

El procedimiento según la invención para el llenado o para el llenado y el vaciado de contenedores de transporte de gran volumen resultan adecuados para cualquier tipo de granulados de plástico. En el marco de la invención, estos granulados de plástico son cualquier tipo de granulados polímeros con los tamaños de grano más diversos. Algunos ejemplos de estos granulados de plástico son los granulados de policarbonato o granulados de polipropileno, y los granulados de plástico preferibles son granulados de policarbonato. De manera especialmente preferible, los procedimientos según la invención se emplean durante el transporte de granulados de plástico de alta pureza, por ejemplo para la fabricación de CD, DVD y otras aplicaciones ópticas. Resulta especialmente preferible a su vez el granulado de policarbonato.

Son aplicables de forma análoga las ventajas mencionadas anteriormente para el procedimiento según la invención para el llenado de contenedores de transporte y el procedimiento según la invención para el llenado y el vaciado de contenedores de transporte.

Las figuras describen la invención a título de ejemplo y no se considerarán como limitación. Muestran:

la figura 1, una representación esquemática de un dispositivo de llenado,

la figura 2, una representación esquemática de un dispositivo de vaciado,

la figura 3, una representación esquemática de un forro interior con forro de protección.

Los siguientes ejemplos sirven para describir la invención a modo de ejemplo y no se entenderán como limitación.

### **Ejemplos**

#### **Ejemplo 1 (según la invención):**

20 t de granulado de policarbonato (tamaño de granulado 2,5 x 3,0 mm) se llenaron, a través de una cabina de llenado según la figura 1, en un contenedor de 20 pies provisto de un forro interior según la invención. Para ello, el conducto de presión (4) y el conducto (3) de suministro de granulado se unieron directamente con el inyector (5) a través de aberturas en el techo de la cabina. Además, se unieron la abertura de salida del inyector y la conexión de tubo flexible para el llenado (6) del forro interior (8) en forma de un tubo flexible móvil. Los dos tubos flexibles de escape de aire (7) se insertaron en dos tubos de escape de aire ovalados de la cabina, y por la corriente de aire saliente quedaron presionados contra las paredes de tubo. Esta corriente saliente de aire transportador abandona la cabina de llenado (10) por dos chapaletas laterales de escape de aire. A través de escotillas de techo se dejó entrar aire puro en la cabina de llenado (10) para mantener alejados polvos del exterior.

Después de la alineación del inyector (5) comenzó el llenado del contenedor (9). Para ello, las válvulas para aire transportador se ajustaron a entre 1.400 y 1.800 Nm<sup>3</sup>/h y el granulado de policarbonato se transportó a una presión de 0,5 a 0,8 bares y un caudal de 10 a 15 t/h al forro interior del contenedor.

Para el vaciado del granulado del forro interior se usó una cabina de vaciado según la figura 2. Para el vaciado del granulado del forro interior (8) en el contenedor de carga a granel (9), éste posicionó exactamente en la cabina de vaciado (11) según la invención. La cabina de vaciado estaba biselada 45° en el lado delantero para poder volcar el contenedor de carga a granel hasta este ángulo de inclinación. Sobre este bisel se encontraba una tubuladura ovalada a la que se fijó desde fuera con tensores. Destaco el forro de protección (13) del forro interior del contenedor de carga a granel. Desde el interior de la cabina de vaciado se retiró el tubo flexible de llenado (17, figura 3) y se fijó a la tubuladura de conexión de la esclusa de rueda celular (12). De este modo resultó una unión entre el forro interior del contenedor de carga de granel y la cabina de vaciado que estaba cerrada de forma estanca hacia fuera incluso en caso de condiciones ambientales desfavorables. Desde la rueda celular, el granulado se transportó con una cantidad de aire comprimido de 1.000 a 1.400 Nm<sup>3</sup>/h a una presión de 0,5 a 0,8 bares del contenedor de carga a granel a un silo de almacenaje a través de un tubo flexible de acero inoxidable (véase la flecha ancha en la figura 2) por el conducto de transporte.

Para garantizar condiciones de sala limpia durante el procedimiento de vaciado, en la cabina de vaciado se aplicaron aprox. 400 Nm<sup>3</sup> de aire comprimido/h a través de un conducto para evitar la entrada de aire del exterior. El aire aplicado se evacuó a través del inserto de filtrado en la puerta intermedia. La totalidad del aire comprimido necesario estaba seco y exento de polvo.

Según la norma europea FEM2482 (método de medición para determinar partes finas e hilos en granulados de plástico) se determinó la parte de polvo en el granulado de policarbonato trasvasado. Mediante una prueba por escáner se determinó el índice de calidad (IC) del granulado. El punto de toma de muestra se encontraba al final del conducto de transporte desde la cabina de vaciado. Se determinó un IC de 2 y una parte de polvo de 87 a 88 mg/kg.

**Descripción del índice de calidad (IC):**

El IC se determina en el cuerpo de moldeo por inyección acabado (en este caso, un disco CD) fabricado a partir del granulado de PC que ha de ensayarse. Un CD de audio no metalizado se mide en transmisión con la ayuda de un escáner láser (equipo escáner HRD5 de la empresa Dr. Schenk, Munich). Se evalúan las señales de la detección en el campo claro, en el campo oscuro y los valores de medición de la doble refracción. Los valores de medición se comparan con las características de bloques de datos de referencia. Para la limpieza necesaria para el siguiente procesamiento de un granulado de PC es preciso quedar debajo de todos los bloques de datos de referencia, es decir que sean inferiores al 100%. Si los datos de medición actuales se sitúan en el intervalo de 50 a 99% resulta un IC = 2; si los datos son < 50% resulta un IC = 1; si los datos son > 100% resulta un IC = 3. Los bloques de datos de referencia están basados en la definición de 20 clases de errores; los distintos límites de valor de medición en estas clases de errores están establecidos por métodos estadísticos.

**Ejemplo de comparación 1:**

20 t de granulado de policarbonato (tamaño de granulado 2,5 x 3,0 mm) se llenaron en big-bags para el transporte sin usar la cabina de llenado que ha de usarse según la invención. El granulado se llenó a través de un dispositivo de llenado correspondiente, igualmente con un volumen de aire transportado de 1.400 a 1.800 Nm<sup>3</sup>/h y una presión de 0,5 a 0,8 bares y un caudal de 40 t/h, en un número correspondiente de big-bags.

Como en el ejemplo 1, se determinaron la parte de polvo y el IC del granulado ensacado. El punto de toma de muestras se encontraba conforme al desarrollo del big-bag. Se determinó un IC de 2 y una parte de polvo de 90 mg/kg.

**Ejemplo 2 (según la invención):**

Bajo las mismas condiciones que en el ejemplo 1, 20t de otra parte de granulado de policarbonato (del mismo tamaño de granulado que en el ejemplo 1) se transportaron en un contenedor de 20 pies y éste se volvió a vaciar.

Igual que en ejemplo 1, se determinaron la parte de polvo y el IC del granulado ensacado. Se determinó un IC de 2 y una parte de polvo de 77 mg/kg.

**Ejemplo de comparación 2:**

Igual que en el ejemplo de comparación 1, 20 t de policarbonato de la misma carga que en el ejemplo 2 se llenaron en big-bags.

Igual que en el ejemplo 1, se determinaron la parte de polvo y el IC del granulado ensacado. Se determinaron un IC de 2 y una parte de polvo de 77 mg/kg.

Sin embargo, no es posible posicionar en uno de los contenedores de 20 pies la totalidad de las 20 t de granulado de policarbonato ensacado en los big-bags llenados según los ejemplos de comparación, ya que presentan un volumen desfavorable para el apilamiento. En cambio, según el procedimiento de la invención es posible colocar sin dificultades 20 t de granulado de policarbonato en el forro interior del contenedor de 20 pies. Por lo tanto, los ejemplos muestran las ventajas del procedimiento según la invención, por una parte, en el lado del aprovechamiento óptimo de la capacidad de carga de los contenedores de transporte que se traduce entre otras cosas en una rentabilidad mejorada del transporte por la reducción del número de contenedores necesarios.

Además, los ejemplos muestran que el procedimiento según la invención permite además el llenado del granulado de policarbonato a los contenedores de transporte pudiendo mantenerse la carga de polvo a la misma calidad alta o incluso mejorar en comparación con el llenado convencional a big-bags.

Una vez finalizado el procedimiento del vaciado según el procedimiento según la invención de acuerdo con los ejemplos 1 y 2, los tubos flexibles de aire comprimido se destensaron y se desacoplaron; al igual que el tubo flexible de transporte de granulado.

Las conexiones de tubo flexible del forro interior se desengancharon y se cerraron en el orden inverso al de la conexión. El forro interior vaciado puede extraerse completamente del contenedor de carga a granel y reutilizarse para el transporte en otro contenedor de carga a granel, o bien, puede reutilizarse en el mismo contenedor de carga a granel para un nuevo transporte.



## REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para llenar contenedores de transporte de gran volumen con granulados de plástico de alta pureza, usando

- un punto de llenado (1) con los granulados de plástico
- 5 • una cabina (10) transportable y transitable, cerrada por todas partes, con dispositivos para recibir un granulado de plástico desde el punto de llenado (1) existente y con dispositivos para la carga del granulado de plástico, estando provista la cabina de aberturas para poder entrar en y salir de la cabina, existiendo condiciones de sala limpia en la cabina, encontrándose en el techo de la cabina aberturas que pueden cerrarse y que están destinadas para las conexiones flexibles de un conducto (3) de suministro de granulado, así como para un conducto de aire comprimido del punto de llenado (1), que están conectadas directamente con un inyector (5) neumático montado en la cabina, estando conectada la abertura de salida del inyector con una conexión de tubo flexible (6) para llenar el forro interior (8) en el contenedor de transporte (9),
- 10 • un contenedor de transporte (9) con un forro interior (8) de plástico flexible que en el lado frontal presenta al menos una conexión de tubo flexible (6) para la introducción de granulado de plástico, al menos una conexión de tubo flexible (7) para la evacuación de aire transportado insuflado desde el contenedor de transporte (9) y al menos una conexión de tubo flexible (17) para vaciar el contenido, el cual se llena con un granulado de plástico, estando provisto el forro interior (8) de plástico flexible con un forro de protección (14) adicional en el lado frontal que presenta las conexiones de tubo flexible (6, 7, 17) mencionados anteriormente,
- 15
- 20

en el que se realizan los siguientes pasos

- la cabina (10) se posiciona debajo del punto de llenado (1) para granulado y se establecen todas las conexiones necesarias entre los conductos,
- 25 • la cabina (10) misma se dota de aire comprimido seco, exento de polvo, procedente del punto de llenado (1), de tal forma que se produce una corriente de aire laminar, orientada hacia abajo,
- por las conexiones de tubo flexible (6) en el forro interior (8), el aire comprimido que escapa del forro interior se evacua al exterior a través de canales en la cabina,
- el granulado de plástico se transporta desde el punto de llenado (1) de forma neumática mediante el inyector (5) al forro interior (8) del contenedor de transporte (9).

30 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** con las conexiones de tubo flexible (6), (7) y (17) del forro interior (8) se forman conexiones flexibles de tubo flexible entre la cabina (10) y el forro interior (8) del contenedor de transporte (9) que se colocan sobre contrapiezas realizadas como boquillas de paso en la cabina (10) y se fijan con abrazaderas.

35 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** para el transporte se usa aire comprimido seco, exento de polvo.

Fig. 1

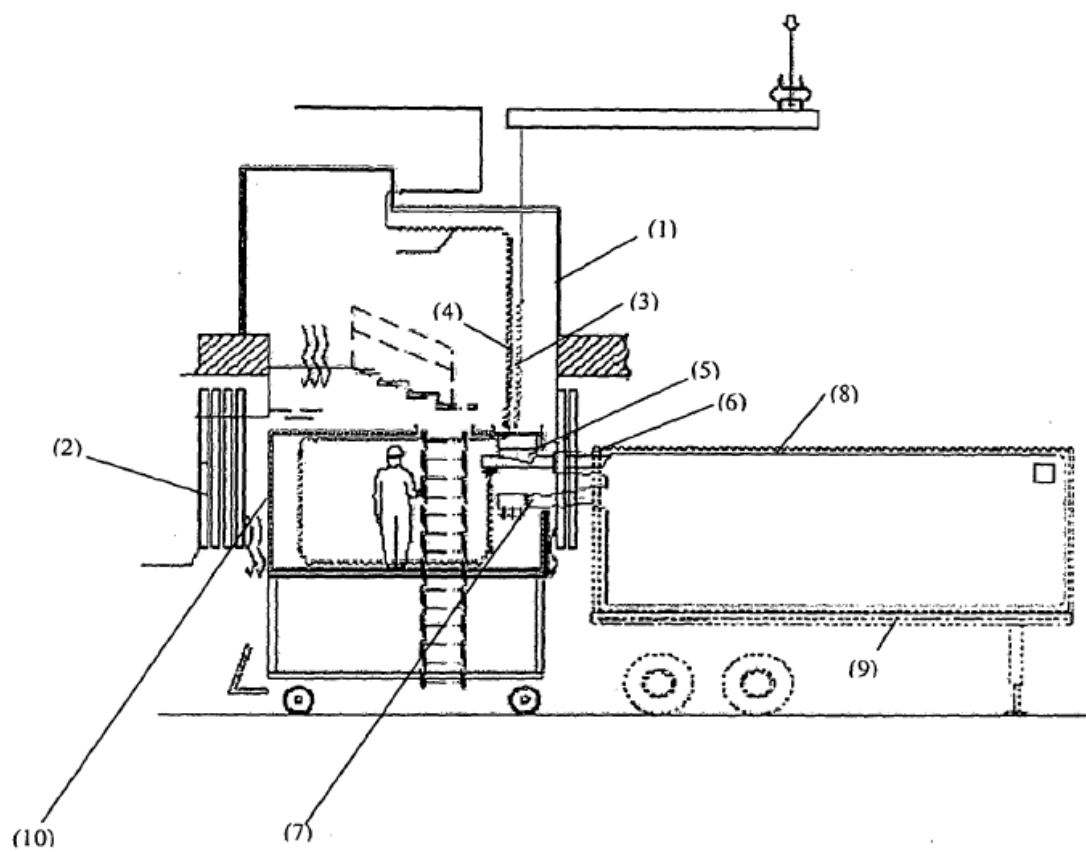
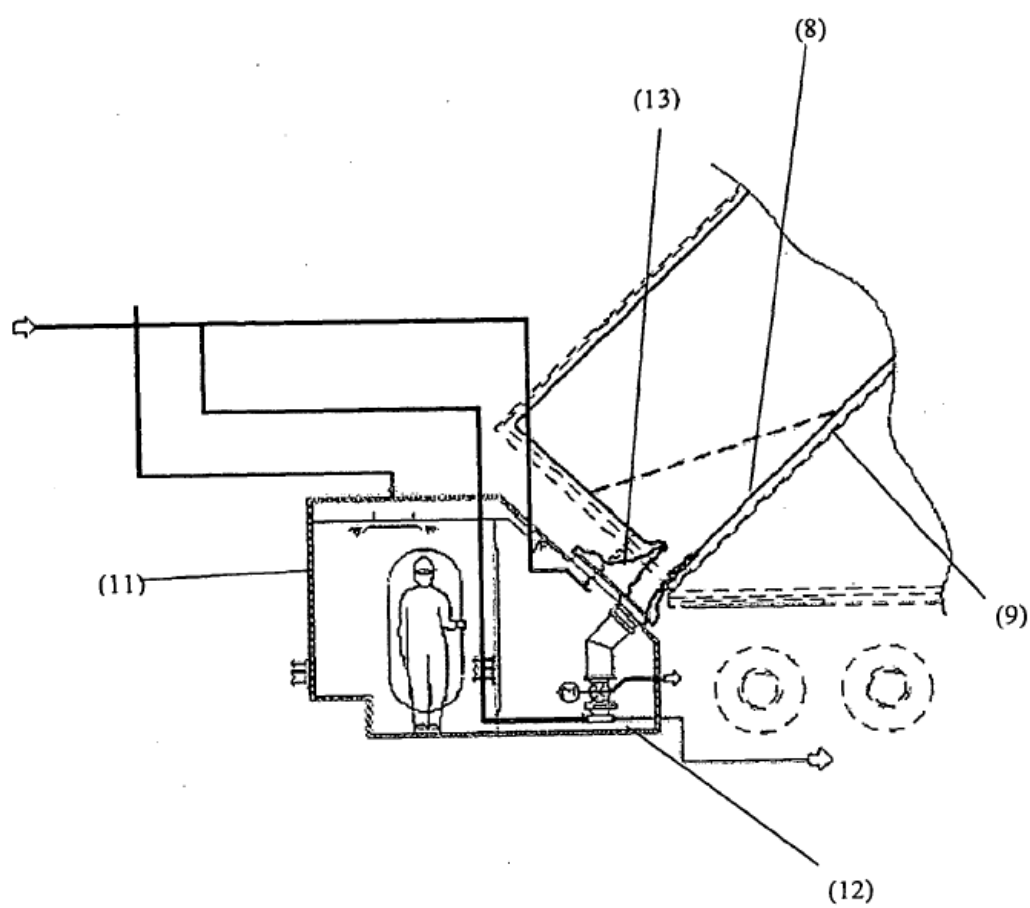
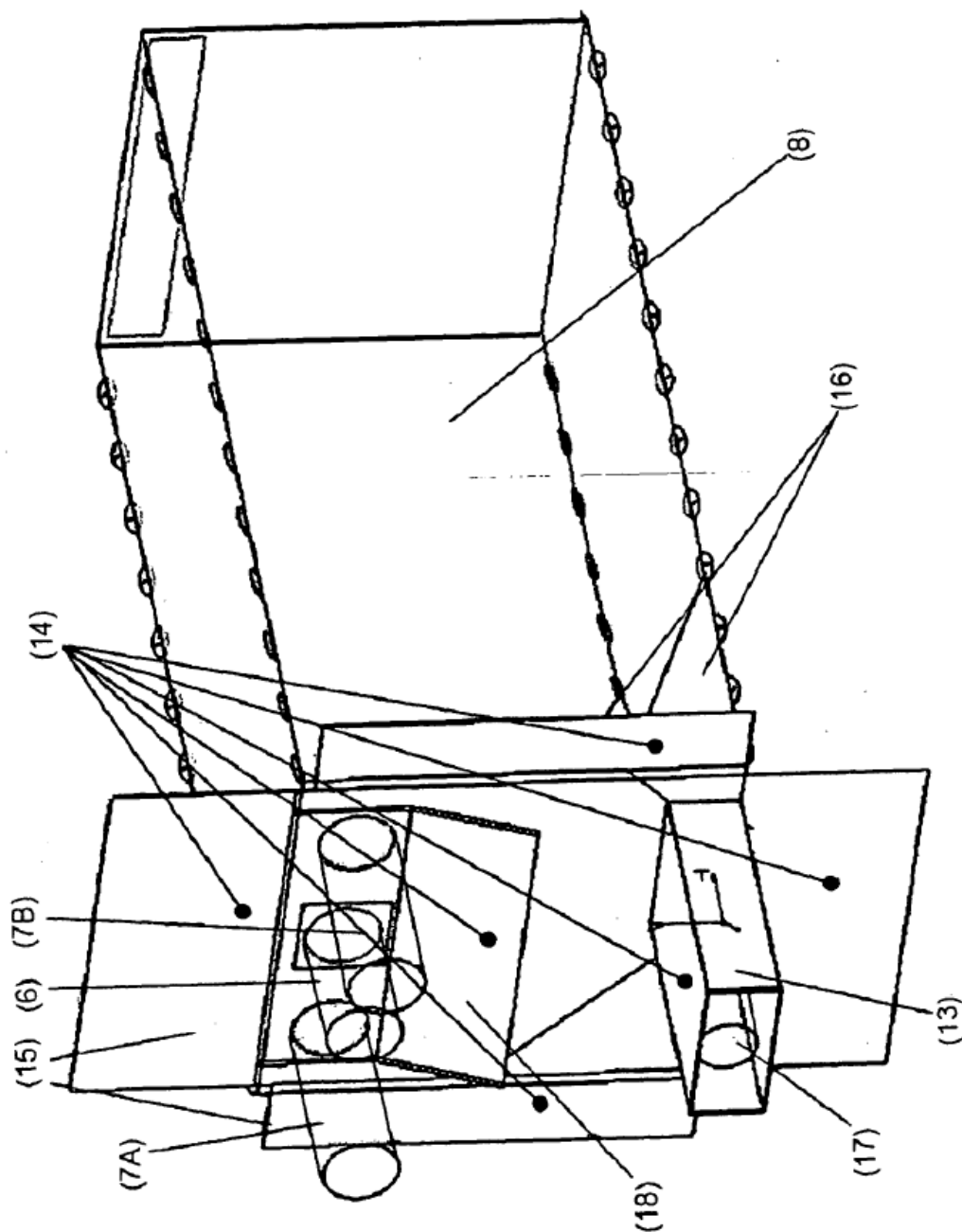


Fig. 2





**Fig. 3**