

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 494 743**

51 Int. Cl.:

B65G 33/22 (2006.01)

B65G 53/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2008 E 13158525 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2604552**

54 Título: **Aparato de humectación de material en partículas**

30 Prioridad:

18.10.2007 GB 0720368

26.02.2008 GB 0803454

10.06.2008 GB 0810549

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

16.09.2014

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

HOLDSWORTH, PETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 494 743 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

Aparato de humectación de material en partículas

La presente invención se refiere a un aparato para formar una dilución acuosa o una solución acuosa de un material en partículas soluble en agua o hinchable en agua, como se indica en el preámbulo de la reivindicación adjunta 1 y se desvela en el documento US - A - 5 660 466.

Los materiales en partículas solubles en agua o hinchables en agua, incluyendo polvo de polielectrólito y otros polvos granulares similares de naturaleza higroscópica, son notoriamente difíciles de añadir al agua con el fin de mezclarlos en soluciones acuosas o diluciones acuosas homogéneas. Los materiales en partículas de estos tipos, si se añaden al agua de forma incorrecta, se pueden pegar a los equipos de acondicionamiento y / o formar grumos o aglomerados en la dilución o solución acuosa que no se disuelven. Normalmente es importante que las soluciones o diluciones sean sustancialmente homogéneas pues de otro modo en diversas aplicaciones de tratamiento químico a las que se aplican estas soluciones o diluciones, el equipo de dosificación se pueden bloquear o los grumos / aglomerados pueden afectar negativamente al proceso en particular.

Típicamente los materiales solubles en agua o hinchables en agua serán polímeros hidrófilos, especialmente polímeros de alto peso molecular de monómeros insaturados etilénicamente.

Puesto que el material hidrófilo en partículas absorbe fácilmente el agua y se hace pegajoso, se debe tener cuidado en la transferencia del material y también en la humectación del material y en el equipo de acondicionamiento. Desseablemente las partículas del material deben permanecer como entidades individuales e hidratarse por separado. Sin embargo, la humectación del material y el equipo de acondicionamiento pueden obstruirse debido a que el material en partículas se hidrata prematuramente. Esto puede suceder si las partículas se adhieren a superficies húmedas. Con frecuencia esto puede suceder en la proximidad del equipo de humectación en el que el agua se combina con el material en partículas, por ejemplo, cuando demasiado material en partículas o material aglomerado es alimentado al interior del equipo de mezcla. Esto a menudo resulta en que esta parte del equipo se bloquea con gel o con capas de concreciones que pueden detener el proceso y / o provocar el derrame del material en partículas. En consecuencia, la operación requerirá un mantenimiento regular.

La mayor parte de los sistemas de acondicionamiento de polvo disponibles comercialmente utilizan un alimentador de tornillo para medir el polvo en el proceso de mezcla de polvo / agua. Este consiste en un sinfín o espiral de tipo de Tornillo de Arquímedes conectado a un motor de accionamiento como se muestra en la figura 1.

Algunos sistemas alimentan el polvo por una acción de tornillo a una velocidad controlada directamente en un aparato de humectación situado directamente por debajo del tubo de salida del alimentador de tornillo. Este tipo de sistema se desvela en los documentos US 4531673, US 5344619 y US 5660466.

El documento WO 2004/007894 desvela un proceso para hidratar un polímero para formar un gel o lodo de polímero de alta concentración para aplicaciones en pozos de petróleo. El polímero es alimentado por tornillo al interior de un dispositivo de prehumectación de tipo de ciclón de Venturi y la mezcla de agua y polvo humedecido pasa a través de un mezclador de alto cizallamiento y a continuación a una mezcladora. Este sistema tenderá a producir un gel de polímero de viscosidad muy alta que no está completamente hidratado.

En general, cuando el polvo es alimentado por la acción del tornillo directamente al interior de un aparato de humectación, un flujo controlado de agua introducida en el aparato de humectación forma remolinos y el polvo cae en el remolino de agua. La mezcla de polvo y agua a continuación cae por gravedad al interior de un recipiente de mezcla. En algunos casos la mezcla de polvo / agua es bombeada desde la salida del aparato al interior de un recipiente de mezcla. Tales sistemas son propensos a bloquearse en el aparato y también son propensos a la acumulación de polvo en el extremo de la espiral. En consecuencia, la solución o dilución acuosa resultante es de mala calidad, ya que puede contener grumos o escamas. Esto conducirá inevitablemente a un uso ineficiente del producto y puede afectar negativamente la eficiencia del proceso en el que se aplica la solución o la dilución. Esto es especialmente así cuando el polvo es un polímero hidrófilo, por ejemplo un floculante utilizado en un proceso de tipo floculación.

El documento US 5344619 desvela un aparato para disolver un polímero en agua, en el que el polímero es alimentado por medio de un alimentador de tornillo desde una tolva de almacenamiento directamente a la entrada de un cono de humectación situado verticalmente debajo de la salida del alimentador de tornillo. Este dispositivo de humectación típicamente es de forma cónica o en forma de cuenco. El agua se alimenta en la parte superior del cono de tal manera que se consigue un efecto de remolino alrededor de las superficies del cono. El polímero cae sobre la superficie del líquido y es transportado a la salida del fondo del cono, desde donde es aspirado a una línea de transporte de líquido por la acción de un Venturi de agua. La mezcla de agua / polímero es transportada por el impulso del agua que se transporta a un tanque de mezcla, en el que se mezcla y madura antes de ser transferida a un tanque de mantenimiento, lista para ser dosificada al proceso.

Con este equipo, la tolva de almacenamiento de polímero y el alimentador de tornillo están en una proximidad muy cercana a la interfaz de agua. El polímero es extremadamente higroscópico, y tales sistemas son propensos a problemas de aglomeración del producto, acumulación de recubrimientos pegajosos en el alimentador, acumulación y bloqueos en el cono de humectación. Esta referencia particular trata de abordar esto por medio de la adición de una línea de aire comprimido dirigido más allá de la salida del alimentador de tornillo para mantener la salida limpia. Puesto que el aire comprimido produce un efecto de enfriamiento, en atmósferas húmedas esto podría facilitar la formación de condensación sobre las superficies metálicas con la consecuencia de que el polímero absorberá el agua y podría producir aglomerados pegajosos.

Algunos sistemas superan los problemas resultantes de la alimentación de polvo higroscópico por tornillo directamente al interior del aparato de humectación mediante la localización alejada del alimentador de tornillo, de manera que el alimentador de tornillo permanece seco. Esto se puede lograr entregando el material en partículas desde el alimentador de tornillo a una línea de transferencia de aire en la que el material en partículas es transportado neumáticamente al dispositivo de humectación. En este caso, el alimentador de tornillo puede ser posicionado por encima de una pequeña tolva intermedia. En un ejemplo, la salida de la tolva conduce a un eductor de Venturi y a la línea de transporte. Un soplador de aire inyecta aire atmosférico a través del Venturi y esto produce una succión en la salida de la tolva. Puesto que el polvo cae en la tolva por la acción de la gravedad, es aspirado en la línea de transporte de aire y es transportado al dispositivo de humectación en el que se hidrata antes de caer en un recipiente agitado. Sin embargo, aunque el uso de un eductor de Venturi con una línea de transporte de aire evita los problemas que se han mencionado con anterioridad asociados con la alimentación por tornillo directamente en el aparato de humectación, existen, sin embargo, desventajas con este tipo de sistema.

- El uso de un de Venturi consume mucha energía, y se requieren grandes sopladores de aire para la aplicación.
- Tanto el soplador de aire como el Venturi producen un ruido excesivo.
- Las distancias de transporte son limitadas debido a la pérdida de energía en el Venturi.
- El Venturi también aspira aire atmosférico en la tolva pequeña y esto puede crear un efecto de enfriamiento y en ambientes húmedos hace que la condensación se forme sobre las superficies metálicas, siendo absorbida por el polvo higroscópico produciendo aglomeraciones. Esto puede ocurrir incluso si la tolva se calienta puesto que las aglomeraciones se pueden formar en la espiral.
- La abertura del Venturi a través de la cual pasan el aire y el polvo es pequeña y es susceptible a bloqueos por grumos (una acumulación de polvo aglomerado que puede caer de la espiral) o por material residual. Si se produce un bloqueo y no se detecta, puede hacer que el polvo sea soplado hacia atrás desde la tolva pequeña y producir desorden alrededor de la unidad.

También se conoce el uso de una válvula de soplado (válvula rotativa) en lugar de un sistema Venturi. Sin embargo, un sistema de este tipo también puede presentar desventajas. En particular, las válvulas de soplado son difíciles de obtener para las unidades de alimentación de polvo más pequeñas y en cualquier caso son caras. Además, a menudo es difícil calibrar la velocidad de alimentación de polvo y puede haber una variación en la velocidad de alimentación de polvo que depende de la presión en la línea de transporte. Un problema adicional con un sistema de este tipo es que grandes volúmenes de aire de transporte pueden retornar a través de la válvula de soplado en la tolva de almacenamiento de polvo, lo cual puede reducir la eficiencia del transporte y producir polvo que haría necesario el empleo de un sistema de filtro de aire en la tolva.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato en el cual el material en partículas soluble en agua o hinchable en agua, en particular, el material polimérico, es hidratado o disuelto en agua para formar una dilución acuosa o una solución acuosa y evitar cualquiera de las desventajas que se han mencionado antes. En particular, es deseable proporcionar un aparato que evite los bloqueos y proporcione soluciones o diluciones homogéneas sustancialmente sin grumos, aglomerados u oclusiones. Un objetivo particularmente preferido es que todo esto se consiga de manera efectiva en costos y sin crear problemas de polvo.

La presente invención se refiere a un aparato para formar una dilución acuosa o solución acuosa de un material en partículas, soluble en agua o hinchable en agua como se indica en la reivindicación adjunta 1.

Los inventores han encontrado que el aparato permite la dosificación de polvos granulares higroscópicos, tales como polímeros solubles en agua o hinchables en agua, en una línea de transporte de aire a un aparato de humectación, en el que los polvos higroscópicos pueden ser humedecidos y combinados con el agua forman una solución o dilución homogénea.

Un aspecto adicional que no forma parte de la invención se refiere a un procedimiento para formar una dilución acuosa o solución acuosa de un material soluble en agua o hinchable en agua, que comprende:

proporcionar un aparato que comprende:

5 una línea de transporte de espiral (6) que comprende un conducto (6A) definido por una pared y un transportador de espiral (6B) dentro del citado conducto, en el que la línea de transporte de espiral tiene una entrada (6D) a través de la cual el material entra, una salida (6C) a través de la cual el material sale de la línea de transporte de espiral y

una línea de transporte de aire (3) que comprende un conducto a través del cual una corriente de aire transporta el material a una unidad de acondicionamiento (18), en la que el material se hidrata o se disuelve para formar una dilución acuosa o solución acuosa uniforme,

10 en el que la línea de transporte de espiral (6) está provista de un medio para asegurar que el material llena sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto al menos en el extremo de salida de la línea de transporte,

en el que el medio se selecciona de entre,

(a) la línea de transporte de espiral (6) o la salida (6C) se encuentra en comunicación con un elemento que restringe el flujo de material desde la salida, y / o

15 (b) la línea de transporte de espiral (6) está montada con un gradiente o una orientación sustancialmente vertical, de tal manera que la salida (6C) está situada más alta que la entrada,

20 alimentar el material en partículas a la entrada de la línea de transporte de espiral (6A), transferir el material a través de la línea de transporte de espiral a la salida (6C) permitiendo que el material entre en la línea de transporte de aire (3) en la que una corriente de aire transporta el material a una unidad de acondicionamiento (18) en la que el material se hidrata o se disuelve para formar una dilución acuosa o solución acuosa uniforme.

25 La figura 1 muestra una sección transversal vertical de una línea de transporte de espiral con la tolva de almacenamiento de polvo montada sobre una caja de alimentador de tornillo en la entrada de la línea de transporte de espiral.

La figura 2 muestra una sección transversal vertical de la línea de transporte de espiral conectada a un colector vertical que conduce a la línea de transporte de aire, en la que la que la línea de transporte de espiral no tiene ningún medio para asegurar que el material en partículas llena el espacio entre la espiral y el conducto. También se muestra una ampliación de la salida de la línea de transporte de espiral.

30 La figura 3 muestra una sección transversal vertical del aparato que muestra a la línea de transporte de espiral que conduce a través de un colector vertical a una línea de transporte de aire que conduce a una unidad de acondicionamiento. La salida a la línea de transporte de espiral contiene un medio adecuado (no mostrado) para asegurar que el material en partículas llena el espacio entre la espiral y el conducto.

35 La figura 4 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es una esclusa.

La figura 5 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es un elemento de compresión.

La figura 6 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es un elemento flexible.

40 La figura 7 muestra una sección transversal vertical del aparato en el que el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es una aleta articulada.

La figura 8 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que el medio en el que la línea de transporte de espiral está montada tiene un gradiente tal que la salida está por encima de la entrada.

45 La figura 9 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que un flujo de aire ha entrado en el colector (en el caso ilustrado el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es una esclusa).

La figura 10 muestra una sección transversal vertical del aparato, en el que un deflector está situado en el extremo inferior del colector con lo que se impide un flujo de entrada de aire en el colector (en el caso ilustrado el medio en comunicación con la salida de la línea de transporte de espiral es una esclusa).

5 La salida de la línea de transporte de espiral puede abrirse directamente al interior de la línea de transporte de aire. Sin embargo, en una forma de invención, se prefiere que la salida de la espiral de transporte de aire se abra al interior de un colector que conecta con la línea de transporte de aire. Más preferiblemente, el colector está orientado de tal manera que el material puede fluir hacia abajo y al interior de la línea de transporte de aire. Más preferiblemente todavía, el colector es sustancialmente vertical. En general, el colector sólo contendrá dos aberturas, a saber, la salida de la línea de transporte de espiral y la abertura en la que el extremo inferior del colector está conectado a la línea de transporte de aire. En lo que a esto se refiere, el colector puede ser considerado como un sistema cerrado.

10 La línea de transporte de espiral puede estar situada con cualquier orientación alrededor de un colector vertical con respecto a la línea de transporte de aire. En una forma, la línea de transporte de espiral está alineada con la línea de transporte de aire. En una forma alternativa, la línea de transporte de espiral puede estar dispuesta convenientemente de tal manera que se encuentre sustancialmente a 90 grados alrededor de un colector vertical en relación con la línea de transporte de aire.

15 El medio para asegurar que el material en partículas llena sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto, al menos en el extremo de salida de la línea de transporte, puede ser cualquier medio adecuado seleccionado entre (a) el empleo de un elemento que está en comunicación con la línea de transporte de espiral (6) o la salida (6C) y restringe el flujo del material o (b) el montaje de la línea de transporte de espiral con un gradiente o con una orientación sustancialmente vertical, de tal manera que la salida (6C) esté situada más alta que la entrada (6A).

20 El medio para restringir el flujo de material normalmente será un miembro de constricción que proporciona a la línea de transporte de espiral o a la salida un área de sección transversal menor que el área de sección transversal de la línea de transporte de espiral o de la salida sin el miembro de constricción. El miembro de constricción puede reducir el área de la sección transversal en una cantidad significativa. En general, este miembro de constricción obstruirá al menos el 5% o el 10% de la superficie de la sección transversal y por lo general más. El miembro de constricción puede cubrir hasta el 80% o el 85%, o más, del área de la línea de transporte de espiral o de la salida. Típicamente, esto puede ser entre el 15% y el 75%, por ejemplo entre el 20% y el 70%.

Este medio tiende a impedir que el aire de la línea de transporte de aire se escape a través de la línea de transporte de espiral y salga a través de la entrada. Además, parece que este medio también induce la compresión de una acción del material en partículas en el interior de al menos el extremo de salida de la línea de transporte de espiral.

30 Esto parece tener la ventaja de que el material se transporta de manera más eficiente al aparato de humectación sin ninguna pérdida de presión de aire y, además, el material, por ejemplo materiales finos, no es soplado desde la entrada a la línea de transporte de espiral y cuando está ajustado a un recipiente de suministro de material (por ejemplo una tolva) crearía un problema de formación de polvo y tiende a soplar material de tamaño incluso más grande fuera del aparato. Además, el material higroscópico se transporta con éxito al aparato de humectación sin sufrir los problemas de formación de aglomerados y / o bloqueo del aparato. El aparato también permite la formación de soluciones o diluciones acuosas que son sustancialmente homogéneas y sustancialmente libres de grumos, aglomerados u oclusiones.

La figura 2 demuestra que cuando la línea de transporte de espiral no tiene un medio para inducir el llenado del espacio entre la espiral y una pared del conducto, permite el escape de aire (6E) a través de la línea de transporte de espiral y a través de la tolva de almacenamiento de polvo produciendo un problema de polvo (6F).

40 La línea de transporte de aire estará provista deseablemente de un caudal de aire y una presión nominal adecuados a la aplicación particular. En general, estos serán un caudal y presión suficientes para transportar el material en partículas a la unidad de acondicionamiento. Normalmente, el caudal será de al menos 10 m³/h, por ejemplo de hasta 300 m³/h o más, pero por lo general no más de 400 m³/h. A menudo, el caudal será de al menos 100 o 200 m³/h. En general, la presión del aire será de al menos 20 mbar (2.000 pascales), frecuentemente de al menos 50 mbar (5.000 pascales) pero por lo general no más de 500 mbar (50.000 pascales). Preferiblemente, la presión de aire será de hasta 200 mbar (20.000 pascales) y más preferiblemente hasta 150 mbar (15.000 pascales).

50 Preferiblemente, la línea de transporte de aire comprenderá un conducto que tiene una superficie interior que tiene propiedades antiestáticas. Esto se puede conseguir mediante la construcción de la línea de transporte de aire con un material antiestático o, alternativamente, mediante la aplicación de una superficie antiestática que cubre la pared interior del conducto de transporte de aire. La superficie interior antiestática evita chispas de descarga estática y también evita que las partículas de material que está siendo transportado se peguen a la superficie interior. Revestimientos de superficie antiestáticos adecuados están disponibles comercialmente.

55 Típicamente, la línea de transporte de aire comprenderá un conducto adecuado para el transporte de las partículas a la unidad de acondicionamiento. Típicamente, un conducto de este tipo tendrá un diámetro interior de al menos 30 mm o 40 mm o 50 mm y en algunos casos tanto como 80 mm o incluso 100 mm. Por lo general, el diámetro interior

estará en el rango entre 50 mm o 55 mm y 75 mm u 80 mm. La línea de transporte de aire puede ser construida con un material flexible o rígido. Este puede ser, por ejemplo, plástico, caucho o metal, etc.

5 La elección de la bomba de aire y de la línea de transporte de aire se elegirá para proporcionar un flujo adecuado del material en partículas. Generalmente, estas serán elegidas para proporcionar un caudal de entre 1 y 70 m/s. Típicamente, este se encontrará en el rango de 5 a 45 m/s, especialmente para polímeros en partículas solubles en agua o hinchables en agua, incluyendo polielectrólitos. En algunos casos puede ser deseable que este se encuentre por debajo de 25 m/s.

10 En algunos casos, típicamente cuando la línea de transporte de aire tiene un diámetro de 50 mm y el caudal de aire excede de 25 m/s, una pequeña proporción de aire pasa al interior del colector (8) y crea un torbellino de aire dentro de la cámara del colector. Esto se ilustra en la figura 9. Cuando el material en partículas está siendo transportado desde la línea de transporte al interior del colector, el torbellino de aire no parece tener ningún efecto perjudicial. De hecho, esto puede incluso tener el efecto beneficioso de limpiar las superficies interiores del colector e impedir que el polvo se pegue a las paredes. Sin embargo, cuando el material en partículas no está siendo transportado, en ciertos casos el torbellino puede eliminar el material en partículas del extremo de la línea de transporte de espiral. 15 Por lo general, esto sólo sería relevante cuando el medio es de acuerdo con las realizaciones específicas, incluyendo la esclusa que se ilustra en la figura 4, la aleta que se ilustra en la figura 7 y la línea de transporte de espiral inclinada que se ilustra en la figura 8. En casos extremos existe el riesgo de que todo el material en partículas presente en el espacio entre el transportador de espiral y el conducto que rodea el transportador de espiral sea eliminado por el torbellino de aire. En tal caso, el efecto de sellado del aire dentro de la línea de transporte de espiral (6) se vería comprometido. 20

Por lo tanto, cuando la línea de transporte de aire (3) tiene un diámetro por debajo de 50 mm generalmente es deseable mantener un flujo de aire por debajo de 25 m/s, o por lo menos ajustar el flujo de aire en consecuencia cuando el transporte de material en partículas se detiene.

25 Además, en algunos casos, cuando el diámetro de la línea de transporte de aire es de alrededor de 80 mm o mayor, también es posible que un torbellino de aire se desarrolle en el colector (véase la figura 9). Este podría tener las mismas desventajas que se han descrito antes cuando el transporte de material en partículas se detiene.

30 Inesperadamente, los inventores han encontrado que cuando la línea de transporte de aire tiene un diámetro de alrededor de 80 mm o más, la inclusión de un deflector (25) situado en la base del colector en la pared del colector opuesta a la dirección del flujo del aire y el flujo de aire se mantiene por debajo de 25 m/s, se impide que el torbellino de aire se desarrolle en el colector. Esto se ilustra en la figura 10. El deflector redirige suficiente cantidad del flujo de aire que de otro modo habría entrado en el colector con el fin de evitar la formación de un torbellino de aire de cualquier fuerza significativa.

35 El deflector puede estar formado por la adición de un componente mecanizado que se ajusta en la base del colector sobre la pared del colector opuesta a la dirección del flujo de aire en la línea de transporte de aire. Alternativamente, el deflector puede ser incorporado en el diseño del colector (8) por conformación, o angulación o curvatura de la pared. Cuando el deflector es un componente mecanizado, puede ser, por ejemplo una placa, un deflector o un prisma que tiene una base que se ajusta en la pared cilíndrica del colector.

40 Típicamente, el deflector puede estar construido del mismo o similar material que el colector o la línea de transporte de espiral. En cualquier caso, en general se construye de un material duradero duro, tal como metal o aleación de metal.

45 Preferiblemente, el deflector se extenderá a través del diámetro del colector de tal manera que al menos el 5% y tanto como el 60%, frecuentemente entre el 10% y el 50%, preferiblemente entre el 15% y el 30% del área de la sección transversal está cubierta por el deflector. Alternativamente, el deflector se extiende a través del colector de tal manera que la distancia de sección transversal entre la pared del colector más cercana a la dirección de flujo de aire en la línea de transporte de aire y el deflector puede ser al menos de 10 mm y puede ser tanto como 100 mm o más, pero por lo general se encuentra entre 50 mm y 80 mm, preferiblemente entre 55 mm y 75 mm.

50 Cuando el medio es un elemento que se encuentra en comunicación con la línea de transporte de espiral (6) o con la salida (6C), puede ser, por ejemplo, un elemento que obstruye parcialmente la citada salida o la citada línea de transporte de espiral después del extremo de la espiral, restringiendo de esta manera el flujo de material o, alternativamente, un miembro flexible que se ajusta sustancialmente sobre la salida restringiendo así el flujo de material.

55 En una forma particularmente preferida de la invención, la línea de transporte de espiral (6) o la salida (6C) está en comunicación con una esclusa (19) sobre la que debe pasar el material. La esclusa puede ser un miembro anular con un orificio de un diámetro menor que el diámetro de la línea de transporte de espiral en la que el miembro anular se asienta dentro de la línea de transporte de espiral después del extremo de la espiral o puede ser instalada en el extremo de la línea de transporte de espiral en la salida. El orificio normalmente será concéntrico con la línea de

transporte de espiral, aunque, alternativamente, puede ser el miembro anular el que puede estar provisto de un orificio en una posición excéntrica.

Alternativamente, la esclusa puede ser en forma de una pared o barrera que se ajusta a través de una porción de la línea de transporte de espiral después de la espiral o de la salida. Por lo general, este tipo de esclusa se encontrará situada a través de la parte inferior de la línea de transporte de espiral después de la espiral, o a través de la parte inferior de la salida. La esclusa puede ser en forma de una pared sustancialmente vertical que se encuentra situada a través de la línea de transporte de espiral o de la salida. Alternativamente, la esclusa podría ser en forma de una pared que está angulada de tal manera que la cara de una pared orientada a la espiral forma un ángulo con la base de la línea de transporte de espiral o una salida mayor que 90 grados y menor de 180 grados, por lo general entre 90 grados y 135 grados. En otra forma, la esclusa puede ser una pared que tiene una cara angulada orientada a la espiral y una cara sustancialmente vertical orientada a la dirección opuesta. En una forma, la esclusa puede tener una conformación de prisma.

Una representación adecuada se muestra en la figura 4. La esclusa sirve para restringir el flujo de material y hace que el material llene esencialmente el espacio entre la espiral y la pared interior de la línea de transporte. La esclusa puede ser al menos una proporción significativa del área de la salida. Generalmente esto será de al menos el 5 o 10% y por lo general más. La esclusa puede ser tanto como el 80% u 85% o más de la zona de la salida. Típicamente, esto puede ser entre el 15% y el 75%, por ejemplo entre el 20% y el 70%. La esclusa puede estar situada sustancialmente en la salida o, al menos, en el extremo de la espiral.

Alternativamente, la esclusa puede estar situada en una posición extendida desde el extremo de la espiral o de la línea de transporte de espiral. Cuando la esclusa se encuentra situada de esta manera, puede estar conectada a la línea de transporte de espiral por medio de un elemento de conexión (20). La posición de la esclusa desde el extremo de la espiral o de la línea de transporte de espiral puede variar dependiendo del material que está siendo transportado y también de la velocidad de transporte. También dependerá del diámetro de la línea de transporte de espiral. Por ejemplo, la distancia de la esclusa desde el extremo de la espiral a la línea de transporte de espiral típicamente estará comprendida entre 0 mm y 500 mm en una línea de transporte de espiral de diámetro de hasta 51 mm.

Típicamente, la esclusa, y el elemento de conexión, si se incluye, está hecha de un material adecuado que es preferiblemente rígido. Normalmente será metálica, por ejemplo de hierro o acero. En general, la esclusa y el elemento de conexión tendrán un grosor de al menos 3 mm y por lo general no superior a 10 mm.

En otra forma preferida de la invención, la salida (6C) está en comunicación con un elemento de compresión (21). Una representación adecuada se muestra en la figura 5. El elemento de compresión debe cubrir sustancialmente la salida en la que el elemento de compresión se mantiene en su lugar por medio de un miembro de compresión (22). El elemento de compresión proporciona una restricción axial controlada al estar colocado en el extremo de la línea de transporte de espiral en la salida. De esta manera el flujo del material en partículas desde la línea de transporte de espiral está restringido e induce al material en partículas a que llene sustancialmente el espacio entre la espiral y la pared interior de la línea de transporte de espiral, al menos en el extremo de salida. El elemento de compresión puede ser de cualquier forma adecuada que cubra sustancialmente el extremo de la salida. Puede ser, por ejemplo, cuadrado, rectangular, triangular, hexagonal, octogonal o de cualquier otra forma, pero preferiblemente es sustancialmente circular. El elemento de compresión puede estar hecho de cualquier sustancia adecuada que proporcione suficiente rigidez para proporcionar la restricción de flujo necesaria cuando es mantenido en su lugar por el miembro de compresión (22). La sustancia utilizada para hacer el elemento de compresión puede ser ligeramente flexible o ligeramente elástica, pero en general será sustancialmente rígida. Adecuadamente, el elemento de compresión puede estar hecho de metal, plástico, caucho, etc., pero preferiblemente estará hecho de metal. Preferiblemente, el elemento de compresión se hace de una placa de metal, típicamente de al menos 3 mm, pero por lo general no superior a 10 mm. Más preferiblemente, el elemento de compresión tendrá un revestimiento de caucho que cubre la placa de metal. Normalmente, un revestimiento de caucho de este tipo estará en el intervalo comprendido entre 0,25 mm a 1 mm o 2 mm.

El miembro de compresión (22) debe proporcionar una fuerza suficiente para mantener el elemento de compresión sustancialmente sobre la salida (6C), pero permitir el movimiento suficiente del elemento de compresión (21) para permitir el flujo restringido del material en partículas desde la salida. El miembro de compresión puede permitir el movimiento en cualquier dimensión, por ejemplo un movimiento lateral, hacia arriba o hacia abajo en relación con el colector de la espiral. Sin embargo, se prefiere que el movimiento del elemento de compresión se encuentre sustancialmente alineado con el colector de la espiral. Adecuadamente, el miembro de compresión se selecciona de cualquiera del grupo que consiste en una acción de resorte, acción neumática, acción hidráulica o acción generada eléctricamente, a condición de que se ejerza una fuerza suficiente sobre el elemento de compresión para permitir el flujo restringido como se ha especificado más arriba. Preferiblemente, el miembro de compresión comprende una acción de resorte. Adecuadamente, el miembro de compresión proporcionará una fuerza axial comprendida en el intervalo entre 2 Newtons y 20 Newtons Fuerza.

En una realización preferida adicional de la presente invención, la salida (6C) está en comunicación con un elemento flexible (23). Un ejemplo de esto se muestra en la figura 6. Deseablemente, el elemento flexible cubre sustancialmente la salida y en la cual está montado el elemento flexible en el extremo del transportador de espiral (6B) con el fin de mantener el elemento flexible sustancialmente sobre la salida (6C). Debe haber suficiente movimiento posible en el elemento flexible para permitir el flujo restringido del material desde la salida. Como se ha indicado previamente, tal flujo restringido debería permitir que el material en partículas llene el espacio entre el transportador de espiral y la pared interior de la línea de transporte de espiral al menos en el extremo de salida de la línea de transporte. Adecuadamente, el elemento flexible puede estar hecho de cualquier sustancia flexible o elástica adecuado siempre que el elemento presente suficiente flexibilidad para permitir que se flexione suficientemente para permitir el material en partículas a su alrededor y, que al mismo tiempo vuelva a su posición original que cubre sustancialmente la salida. Típicamente, el elemento flexible puede ser realizado de cualquiera material de caucho, plástico flexible o de metal de muelle.

En todavía otra forma preferida adicional de la invención, la salida (6C) está en comunicación con una aleta articulada (24). Un ejemplo de esto se puede encontrar en la figura 7. La aleta articulada debe cubrir sustancialmente la salida y mantenerse en posición por la gravedad o por un miembro de compresión que proporciona una fuerza suficiente para mantener la aleta articulada sustancialmente sobre la salida (6C) y sin embargo permitir el movimiento suficiente de la aleta articulada para permitir el flujo restringido del material en partículas desde la salida. Como se ha indicado antes, un flujo restringido de este tipo debería permitir que el material en partículas llenase el espacio entre el transportador de espiral y la pared interior de la línea de transporte de espiral, al menos en el extremo de salida de la línea de transporte. Cuando la aleta está articulada por encima de la salida, la aleta puede ser operada por la gravedad. Este peso gravitatorio se puede lograr mediante el empleo de una aleta de suficiente masa o mediante la colocación de un peso adecuado en la aleta, suficiente para permitir que la aleta se cierre sobre la salida (6C) y sin embargo permitir el flujo restringido del material en partículas desde la salida. Cuando se emplea el peso gravitatorio, la aleta debe tener una masa en la región de al menos 150 g, y normalmente de al menos 200 g. La masa puede ser tanta como 1 o 2 kg, pero por lo general es inferior a esto. Al requerir que la aleta articulada tenga la masa se ha indicado antes, la aleta estará realizada por un material que proporcionará la masa requerida o bien un peso adecuado estará unido a la aleta articulada. En general, la aleta articulada será de una construcción rígida, generalmente un metal, tal como hierro o acero. Por lo general, tendrá un espesor de al menos 3 mm y por lo general no superior a 10 mm. Como se ha indicado antes, esta restricción de flujo debe permitir que el espacio entre el transportador de espiral y la pared interior de la línea de transporte de espiral se llene sustancialmente, al menos en el extremo de salida.

Como una alternativa al peso gravitatorio en la aleta articulada, se puede hacer funcionar mecánicamente mediante el uso de un miembro de compresión. De esta forma la aleta puede ser articulada desde cualquier posición alrededor de la salida, por ejemplo por encima, por debajo o al lado de la salida. Adecuadamente, el miembro de compresión se selecciona de cualquiera del grupo que consiste en una acción de resorte, acción neumática, acción hidráulica y acción generada eléctricamente, a condición de que ejerza una fuerza suficiente sobre el elemento de compresión para permitir el flujo restringido como se ha especificado más arriba. Preferiblemente, el miembro de compresión comprende una acción de resorte. El miembro de compresión puede ser como se ha definido más arriba en relación con el elemento de compresión.

En todavía otra realización preferida, el medio proporcionado para asegurar que el material llene sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto comprende montar la línea de transporte de espiral (6) con un gradiente o una orientación sustancialmente vertical, de tal manera que la salida (6C) esté situada por encima de la entrada que alimenta el material en partículas a la entrada (6A) de la línea de transporte de espiral. Un ejemplo de esta realización se proporciona en la figura 8.

La línea de transporte de espiral puede estar orientada con cualquier ángulo adecuado con respecto a la horizontal con el fin de facilitar que el material en partículas llene el espacio entre el transportador de espiral y el conducto. Normalmente, este será un ángulo de 20° a 60° y preferiblemente entre 25° y 50°.

En una forma adicional de la invención, el medio para asegurar que el material llene sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto, al menos en el extremo de salida de la línea de transporte, comprende

- (a) la línea de transporte de espiral (6) o la salida (6C) está en comunicación con un elemento que restringe el flujo de material desde la salida, y / o
- (b) la línea de transporte de espiral (6) está montada con un gradiente o una orientación sustancialmente vertical, de tal manera que la salida (6C) esté situada más alta que la entrada (6D).

Por lo tanto, cualquiera de las formas de la invención que se han mencionado antes en la que se incluye un elemento que restringe el flujo de material, se puede usar en combinación con el montaje de la línea de transporte de espiral con un gradiente o con una orientación sustancialmente vertical.

5 En todavía otra forma adicional de la invención, el medio para asegurar que el material llene sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto es de al menos dos de los elementos que se han mencionado antes, que restringen el flujo de material desde la salida. Una combinación particularmente preferida es aquella en la que el medio incorpora proporcionar la línea de transporte de espiral o la salida una esclusa (19), además de que la salida (6C) se encuentre en comunicación con una aleta articulada (24).

En cualquiera de las forma de la invención, el transportador de espiral es a menudo un mecanismo de alimentación de tornillo que típicamente consiste en una única espiral de alimentación. Sin embargo, puede ser deseable emplear múltiples espirales, especialmente para material en partículas que es difícil transportar utilizando una única espiral.

10 Con el fin de facilitar el flujo del material en partículas desde el almacenamiento y el alimentador a través de la unidad de acondicionamiento, puede ser deseable instalar rompientes de puente y / o dispositivos vibratorios. Se pueden incorporar unos sensores de control y de alarma, incluyendo pero no limitados a sensores de nivel en la tolva de almacenamiento (4), caja de alimentación (5), y colector (8). También puede ser deseable incluir sensores de flujo o de presión en la línea de transporte de aire (3).

15 Es particularmente deseable que la línea de transporte de espiral se encuentre sustancialmente completamente llena de material en partículas durante el funcionamiento del aparato. También se prefiere particularmente que el polvo se comprima lo suficiente para crear una obturación del aire. Sin embargo, el medio para inducir el llenado del espacio entre el transportador de espiral y la pared interior del conducto se debe ajustar de tal manera que no comprima en exceso el material en partículas ya que esto provocaría fricción y sobrecalentamiento o atasco de la cinta transportadora de espiral.

20 Preferiblemente el transportadora de espiral debe ser de una construcción sólida que contenga un elemento sólido a través del colector central, ya que es más probable que permita el llenado y la compactación adecuada dentro de la línea de transporte de espiral. Un transportador de espiral construido en una hélice abierta (similar a un resorte helicoidal) puede no ser tan deseable como la espiral de construcción sólida, ya que no puede proporcionar la capacidad de permitir el llenado y la compactación del material en partículas en la misma extensión.

25 En cualquiera de las formas del aparato que se han definido más arriba, puede ser deseable que el paso del transportador de espiral (6B) se reduzca desde la entrada a la salida. Preferiblemente, el paso de la espiral se reduce gradualmente desde el extremo de accionamiento, más cercano a la entrada, al extremo de salida. Los inventores han encontrado que esto tiene el efecto de comprimir el polvo a medida que se rosca hacia la salida. Esto ayuda a la prevención de escape de aire a través de la línea que contiene la espiral, lo cual también evita la pérdida de presión en la línea de transporte de aire. Aunque esta disminución en el paso se puede aplicar a cualquiera de las formas del aparato que se han mencionado antes, se prefiere que se aplique a la forma de la invención que se ha mencionado antes, en la que la línea de transporte de espiral está montada en un gradiente o verticalmente.

30 La unidad de acondicionamiento puede ser cualquier pieza de equipo en la que el material se hidrata o se disuelve para formar una dilución acuosa o una solución acuosa. Generalmente la unidad de acondicionamiento incorporará un equipo que realiza la humectación de las partículas de polímero y, a continuación las mezcla para hidratar el polímero de manera que, o bien se disuelven o al menos forman una dilución acuosa. Estas unidades de acondicionamiento también se pueden denominar unidades de realización o módulos de hidratación.

35 Adecuadamente, la unidad de acondicionamiento comprenderá un cabezal de humectación (9) del material que es para poner en contacto el material en partículas, soluble en agua o hinchable en agua, con agua, y un recipiente de mezcla (14). El material en partículas que se hidrata o se disuelve debe ser hidratado o disuelto para formar una dilución acuosa o una solución acuosa uniforme. En general el material en partículas solubles en agua se disolverá para formar una solución acuosa mientras que el material en partículas, hinchable en agua que es insoluble en agua será hidratado para formar una dilución acuosa uniforme.

45 Más preferiblemente, la unidad de acondicionamiento del aparato tendrá un cabezal de humectación (9) del material que comprende:

un conducto de humectación sustancialmente vertical (9A) que está abierto en su extremo inferior,

una entrada del conducto que se encuentra en el extremo superior del conducto de humectación (9A) y que es sustancialmente coaxial con el conducto.

50 En esta forma preferida, el material en partículas se suministra a la entrada del conducto desde la línea de transporte de aire (3). Unos orificios de pulverización de agua pueden estar situados dentro de la parte superior del conducto de humectación radialmente hacia el exterior de la entrada del conducto y dispuestos de tal manera que dirijan chorros de agua hacia abajo en el conducto de humectación con el fin de mojar el material en partículas. Además, en esta forma preferida hay un medio para proporcionar un suministro de agua a los orificios de pulverización de agua.

Las unidades de acondicionamiento de material adecuadas se encuentran disponibles comercialmente y pueden ser utilizadas en conjunto con la presente invención. En general, todas estas incluirán cabezales de humectación del material. Los cabezales de humectación adecuados se desvelan por ejemplo en los documentos US 4086663 y US 5660466. Otro ejemplo de una unidad de acondicionamiento se desvela en el documento WO 02/092206.

- 5 El material en partículas, soluble en agua o hinchable en agua puede ser cualquier material que normalmente se combina con agua para formar una solución acuosa o una dilución acuosa. Preferiblemente, este será un polímero soluble en agua o hinchable en agua. Típicamente, el polímero puede ser un polímero sintético o un polímero natural. Los polímeros naturales incluyen polisacáridos, por ejemplo almidón en partículas, goma Guar, goma de dextrano y de xantano, etc. Preferiblemente, el polímero será sintético y por lo general estará formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados y por lo general tendrá un peso molecular relativamente alto. Los polímeros adecuados incluyen polímeros de acrilamida, incluyendo homopolímeros y copolímeros de acrilamida con monómeros aniónicos tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido 2 - acrilamido - 2 - propano sulfónico y otros similares y copolímeros de acrilamida con monómeros catiónicos tales como di alquilo amino di (metano) acrilato, di alquil amino alquilo (metano) acrilamida incluyendo sales de amonio cuaternario, etc.
- 10
- 15 Los polímeros pueden ser en forma de perlas o en polvo. Típicamente la distribución del tamaño de las partículas dentro del polímero puede variar entre 20 micrómetros y 2000 micrómetros y, a menudo entre 15 micrómetros y 1500 micrómetros. A menudo, la distribución del tamaño de partícula media ponderada no será superior a 2000 micrómetros y a menudo estará entre 800 micrómetros y 1500 micrómetros.

20 Un aparato típico para proporcionar una solución o dilución acuosa de un material en partículas, soluble en agua o hinchable en agua contiene una tolva de almacenamiento de polvo (4) montada encima de una caja de alimentador de tornillo (5) en la entrada (6D) de una línea de transporte de espiral (6). La línea de transporte de espiral contiene un transportador de espiral (6B) que es accionado por un motor de accionamiento (7). El transportador de espiral se encuentra dentro de un conducto (6A) definido por una pared y una salida (6C) a través de la cual el material en partículas sale de la línea de transporte de espiral. La línea de transporte de espiral se abre a un colector (8) hacia abajo del cual el material en partículas puede caer por gravedad dentro de una línea de transporte de aire (3) a través de la cual se bombea aire por medio de un soplador (1) en la que el aire se alimenta a través de una entrada de aire (2). La entrada puede estar adaptada de tal manera que evite la entrada de aire húmedo y de material residual. La línea de transporte de aire transporta el material en partículas a una unidad de acondicionamiento de material (18). La unidad de acondicionamiento de material tiene un cabezal de humectación (9) en el que la línea de transporte de aire alimenta centralmente el material en partículas a través del otro extremo. Al cabezal de humectación se le suministra agua a través de la línea de alimentación de agua (10) por medio de la bomba de agua (11). El material en partículas y el agua se combinan dentro del cabezal de humectación y las partículas húmedas y el agua caen por gravedad al interior de un tanque (14) y se mezclan por medio de un agitador (12) accionado por un motor de accionamiento (13). La unidad de acondicionamiento también puede contener una alimentación de agua adicional (17). Una solución o dilución acuosa del material en partículas se pueden retirar del tanque (14) a través de una línea de alimentación de producto acuoso por medio de la bomba (16).

25

30

35

El proceso que emplea el citado aparato de la presente invención también puede ser automatizado. Esto puede ser controlado, por ejemplo, por sensores de nivel (15) en el tanque. Estos pueden ser una serie de sondas de nivel conductoras, o un sensor de presión en la parte inferior del recipiente, o un dispositivo de ultrasonidos / radar, o por diversas detectores de presión que se montan en el recipiente. Esto puede ser operado de tal manera que cuando el material en partículas se dispersa o se disuelve correctamente, una bomba (16) podría transferir la solución o la dilución a un recipiente de mantenimiento. Típicamente la bomba (16) puede ser sustituida por una válvula accionada en el caso en el que se utiliza la transferencia por gravedad. En el caso de un proceso continuo, la bomba (16) puede ser una bomba que dosifica la solución a un proceso.

40

45 En un procedimiento típico de utilización de la invención en un proceso de tipo por lotes y comenzando con un recipiente de mezcla vacío (tanque) (14), el soplador (1) se conectará y la válvula de agua (11) se abrirá permitiendo un flujo de agua a través la línea de agua (10) y del cabezal de humectación (9). Si es necesario, un suministro de agua de llenado rápido (17) también comenzará a llenar el recipiente. El soplador (1) se conectará preferiblemente en esta etapa con el fin de evitar la tendencia de línea de transporte a estar húmeda en caso contrario.

50 El nivel de líquido en el recipiente (14) es controlado por los controles de nivel (15) y cuando el nivel de líquido en el recipiente cubre el agitador (12), si se emplea, el sistema de llenado rápido (17) se desconectará, la bomba de accionamiento (7) de la línea de transporte de tornillo se conectará y accionará el transportador de espiral (6B) que comenzará a alimentar el material en partículas al interior de la línea de transporte (3), y el agitador (12) se conectará. La concentración de la solución o dilución acuosa dependerá del volumen de agua añadida al recipiente y del peso del material en partículas alimentado al recipiente. El volumen de agua es controlado por los controles de nivel (15) y la cantidad de polvo puede ser controlada por un temporizador de alimentación o puede ser controlada por la pérdida de peso en la tolva de almacenamiento de polvo. Un sistema por pérdida de peso normalmente supone el montaje de la tolva de almacenamiento de polvo sobre células de carga.

55

5 El material en partículas y el agua seguirán siendo alimentados al recipiente hasta que se haya añadido la cantidad prescrita del polvo, momento en el que el transportador de espiral (6B) se detendrá. En este punto, si se emplea, el llenado rápido (17) se reiniciará. Cuando el nivel de líquido en el recipiente alcanza un nivel alto predeterminado, la válvula de agua (11) y si se emplea, el llenado rápido (17), se desconectarán, y el soplador (1) se detendrá. Después de un tiempo predeterminado suficiente para permitir que la solución o dilución se homogenice o madure, el agitador (12) se detendrá. Si el recipiente de almacenamiento está vacío, la solución mezclada y madura será transferida por la bomba (16) al recipiente de almacenamiento. El ciclo anterior se repite a continuación.

10 En otro proceso típico de funcionamiento del aparato, se puede emplear un sistema de mezcla continua. En un sistema de mezcla continua de este tipo, el material en partículas es extraído del recipiente de mezcla (14) por la bomba (16), y el nivel en el recipiente bajará. Normalmente para este tipo de proceso, el soplador (1) y el agitador (12) están siempre en marcha, o estos pueden tener un temporizador de corte para evitar que un ciclo de llenado no se realice en un tiempo determinado. Cuando el nivel del líquido alcanza un punto predeterminado, la válvula de agua (11), y si se emplea, el llenado rápido (17) se conectarán, y después de un retardo preestablecido (por ejemplo 1 a 15 10 segundos), el transportador de espiral (6B) se conectará, y el polvo se transportará a través de la línea de transporte (3) para ser humedecido por el cabezal de humectación (9) antes de caer en el interior del recipiente de mezcla. Para el proceso continuo, el flujo total de agua y la velocidad de alimentación de polvo son valores fijos.

20 Cuando el líquido alcanza un nivel alto predeterminado, el transportador de espiral (6B) se detiene, y después de un tiempo de retardo preestablecido (segundos), la válvula de agua (11), y si se emplea, el llenado rápido (17) se cierran. El ciclo anterior se repite.

El siguiente ejemplo ilustra la invención adicionalmente.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, los números de los ítems se refieren a la figura 3 esquemática.

a) sistema de acondicionamiento de polímero por lotes típico de alta capacidad utilizando un educador de Venturi de polvo, y transporte neumático de polvo.

25 Ejemplo de especificación:

- tanque de mezcla de 40 m³ (14) completo con un agitador (12 y 13)
- bomba de transferencia con una capacidad nominal de 50 m³ / h (16).
- alimentación de agua de 500 l/m (10 y 11) al cabezal de humectación (9)
- línea de llenado rápido de 1000 l/m (17).
- 30 • soplador (1) 7,5 kW
- alimentador (6) de DN 50 mm - alimentación máxima, debido a las limitaciones de transporte de 3, 5 kg/m.
- DN 76 mm, distancia máxima de la línea de transporte 15 m.

35 Suponiendo las especificaciones anteriores, el tiempo de ciclo de proceso por lotes para mezclar y transferir una solución de 0,5% de polielectrólito en este sistema es nominalmente de 176,6 minutos, produciendo una capacidad media de rendimiento de 68 kg / h de polvo. Esto se basa en un tiempo de maduración de 60 minutos después de que el nivel en el tanque de mezcla llegue a nivel alto. El llenado rápido sólo se ejecuta cuando no se está alimentando polvo.

Típicamente, el ruido de este sistema de medida a 1 m de distancia es > = 84 dB(A).

b) Invención.

40 Si se usa el mismo equipo y parámetros básicos que (1 a) anterior y se cambia al nuevo alimentador de tornillo:

- la pieza de transición (8), el educador de Venturi se retira y es reemplazado por un pasaje de conexión normal.
- el soplador (1) es sustituido por un soplador de 1,3 kw.
- la línea de transporte (3) es reemplazada por un tubo de DN 51mm.

ES 2 494 743 T3

Con esta configuración, la velocidad de alimentación del tornillo se puede elevar a $> = 5$ kg / min, la distancia de transporte se puede elevar a 30m.

5 El tiempo de ciclo por lotes para mezclar y transferir una solución de 0,5% de polielectrólito para este sistema es ahora nominalmente de 168 minutos, dando una capacidad de rendimiento medio de 71,4 kg / h de polvo. Esto se basa en un tiempo de maduración de 60 minutos después de que el nivel en el tanque de mezcla llegue a nivel alto. El llenado rápido sólo se ejecuta cuando no se está alimentando polvo.

El ruido de este sistema de alimentación medido a 1 m de distancia es ≤ 74 dB (A).

c) Ventajas de la invención en el ejemplo anterior:

- 10 – un soplador más pequeño proporciona una reducción del 82% en el consumo de energía (kWh) por este concepto.
- un soplador más pequeño proporciona un ahorro de costes del 86% en este ítem
- una línea de transporte de diámetro más pequeño proporciona un ahorro de costo del 35% por metro para este ítem.
- el límite de la línea de transporte se puede aumentar en longitud un 100%.
- 15 – ruido reducido de 84 a 74 dB (A)
- La producción media de polvo se incrementa en un 4,8%
- la eliminación del conjunto de Venturi con respecto al aumento en el costo de las modificaciones del alimentador es neutra.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de formación de una dilución acuosa o una solución acuosa de un material en partículas, soluble en agua o hinchable en agua, en el que el material es un polímero soluble en agua o hinchable en agua con un tamaño de partícula promediado ponderado no superior a 2000 micrómetros, que comprende:
 - 5 una unidad de acondicionamiento (18),

una línea de transporte de espiral (6) que comprende un conducto (6A) definido por una pared y un transportador de espiral (6B) dentro del citado conducto, en la que la línea de transporte de espiral tiene una entrada (6D) a través de la cual el material entra y una salida (6C) a través de la cual el material sale de la línea de transporte de espiral y
 - 10 una línea de transporte de aire (3) que comprende un conducto a través del cual una corriente de aire transporta el material a la unidad de acondicionamiento (18), en la que el material se hidrata o se disuelve para formar una dilución acuosa o una solución acuosa, **que se caracteriza porque**

la línea de transporte de aire está provista de una presión de aire de al menos 20 mbar, y

porque la línea de transporte de espiral (6) está provista de un medio para asegurar que el material llene sustancialmente el espacio entre el transportador de espiral y la pared del conducto, al menos en el extremo de salida de la línea de transporte,

en el que el medio se selecciona de,

 - (a) la línea de transporte de espiral (6) o la salida (6C) esté en comunicación con un elemento que restringe el flujo de material desde la salida, y / o
 - 20 (b) la línea de transporte de espiral (6) esté montada en un gradiente o con una orientación sustancialmente vertical, de tal manera que la salida (6C) esté situada más alta que la entrada (6D).
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la salida (6C) de la línea de transporte de espiral se abre a un colector (8) que conecta con la línea de transporte de aire (3), de tal manera que el material que entra en el colector puede fluir hacia abajo y al interior de la línea de transporte de aire (3).
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que un deflector (25) está situado en la base del colector (8) contra la pared del colector opuesta a la dirección del flujo de aire en la línea de transporte de aire (3).
4. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la salida (6C) está en comunicación con una esclusa (19) sobre la que debe pasar el material, en el que la esclusa está situada opcionalmente en una posición extendida desde el extremo de la línea de transporte de espiral por medio de un elemento de conexión (20).
5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la salida (6C) está en comunicación con un elemento de compresión (21), en el que el citado elemento de compresión cubre sustancialmente la salida y en el que se mantiene el elemento de compresión en su lugar por medio de un miembro de compresión (22), proporcionando el citado miembro de compresión una fuerza suficiente para mantener el elemento de compresión sustancialmente sobre la salida (6C), pero permitiendo un movimiento suficiente del elemento de compresión para permitir el flujo restringido del material desde la salida.
6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la salida (6C) está en comunicación con un elemento flexible (23), en el que el citado elemento flexible cubre sustancialmente la salida y en el que el elemento flexible está montado en el extremo del transportador de espiral (6B) para mantener el elemento flexible sustancialmente sobre la salida (6C), en el que hay un movimiento suficiente del elemento flexible para permitir el flujo restringido del material desde la salida.
7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la salida (6C) está en comunicación con una aleta articulada (24), en el que la citada aleta articulada cubre sustancialmente la salida y se mantiene en posición por la gravedad o por un miembro de compresión que proporciona fuerza suficiente para mantener la aleta articulada sustancialmente sobre la salida (6C), pero permitiendo el movimiento suficiente de la aleta articulada para permitir el flujo restringido del material desde la salida.
8. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el paso del transportador de espiral (6B) se reduce desde la entrada a la salida.

9. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la unidad de acondicionamiento comprende un cabezal de humectación (9) del material para poner en contacto el material con agua, y un recipiente de mezcla (14) en el que el material es hidratado o disuelto para formar una dilución acuosa o una solución acuosa uniformes.
- 5 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9 en el que el cabezal de humectación (9) del material comprende:
- un conducto de humectación sustancialmente vertical (9A) que está abierto en su extremo inferior,
 - un conducto de entrada que está situado en el extremo superior del conducto de humectación (9A) y es sustancialmente coaxial con el conducto,
 - en el que el material se suministra a la entrada del conducto de la línea de transporte de aire (3),
- 10 orificios de pulverización de agua situados dentro de la parte superior del conducto de humectación radialmente hacia el exterior de la entrada del conducto y dispuestos para dirigir los chorros de agua hacia abajo en el conducto de humectación para humedecer el material en partículas, y
- medios para proporcionar un suministro de agua a los orificios de pulverización de agua.

Figura 1

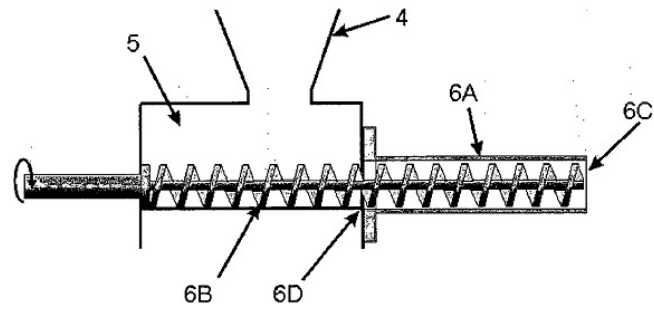
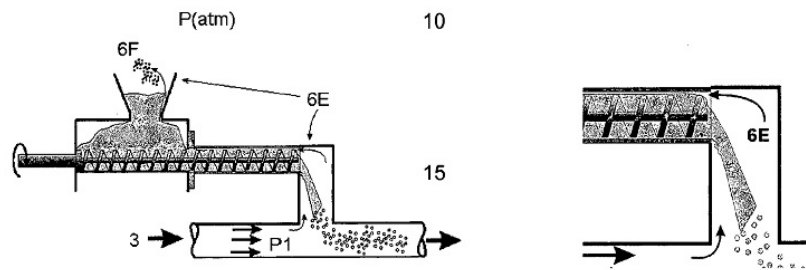
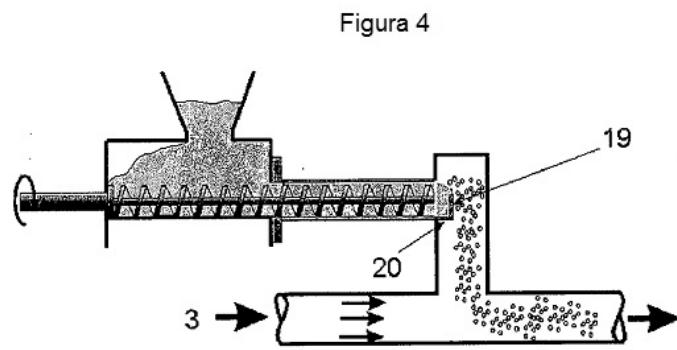
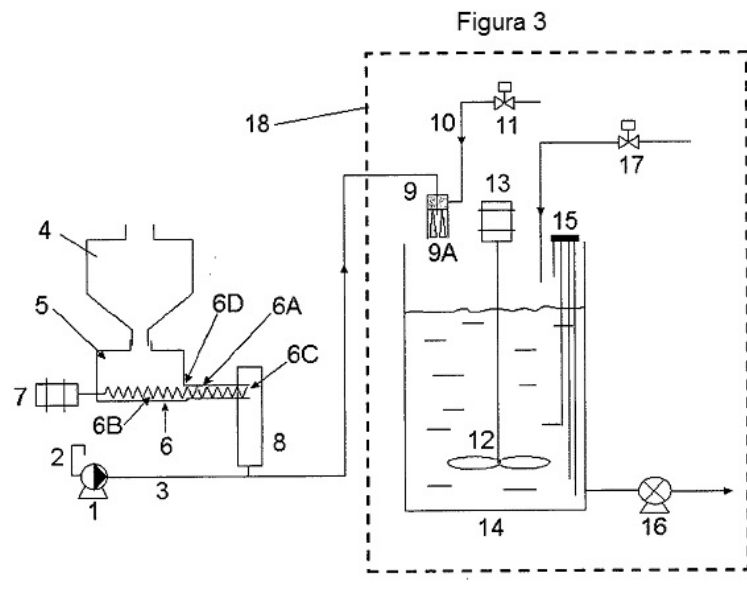


Figura 2





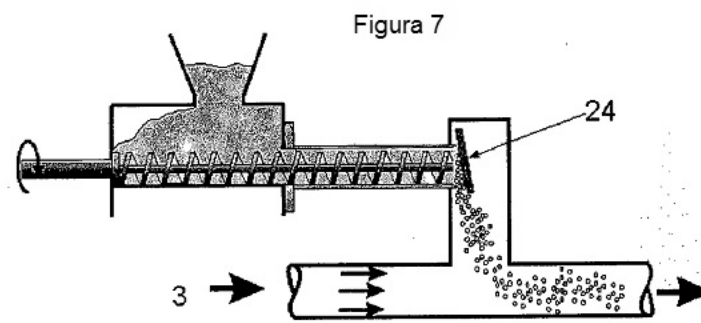
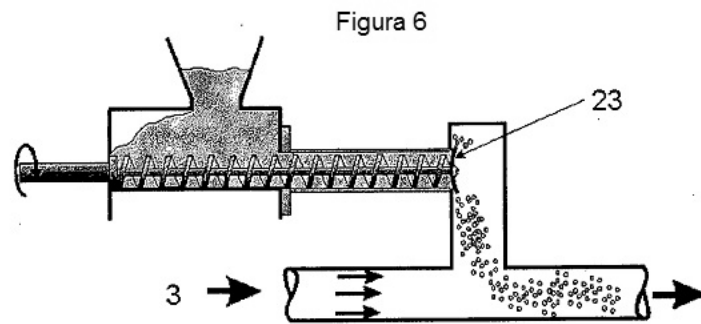
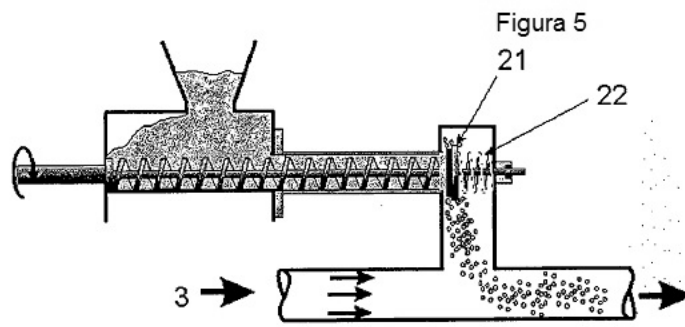


Figura 8

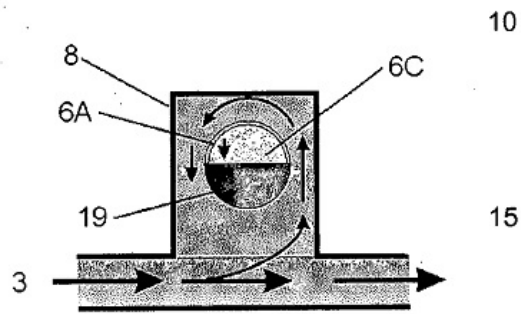
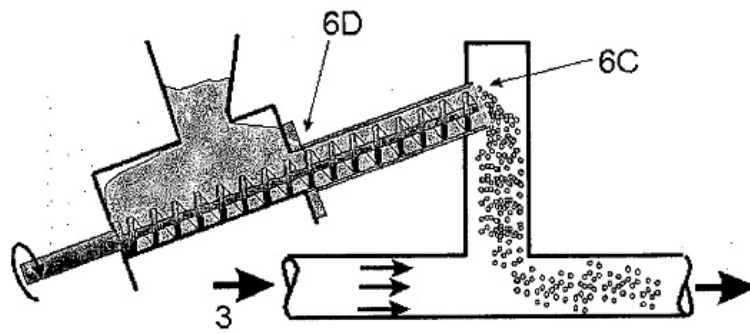


Figura 9

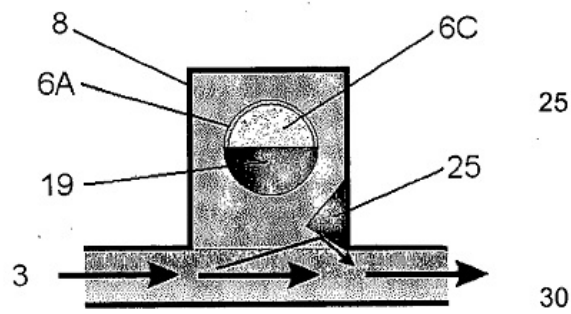


Figura 10