

P.- 7239.-

File 5504 - 18.

Fuller Pump with adjustable sleeve air nozzle and flap.



187309

- 4 MAR. 1949

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

187309

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años.

a nombre de F. L. SMIDT & CO. A/S., entidad danesa, establecida en 33, Vestergade, Copenhagen, Dinamarca, por:

"UN APARATO TRANSPORTADOR DE MATERIAS PULVERULENTAS".

-o-

El presente invento se refiere al transporte de materias pulverulentas o finamente divididas, como el cemento Portland, el calcáreo pulverizado, el polvo de carbón etc., que tiene la característica de volverse fluidas cuando se mezclan con aire en condiciones convenientes. Más especialmente el invento se refiere a un procedimiento y a un aparato nuevos para transportar dichas materias por conductos o tubos (pipe lines) cerrados y ofrece ventajas especiales cuando se emplea para transportar materias suministradas a velocidades variables o inferiores a la capacidad máxi-

5

10



1 873 09

ma del sistema.

El procedimiento y al aparato del invento consti-
tuyen una mejora del sistema transportador protegido por la
patente francesa de la solicitante número 510.277 de 19 de
5 Febrero de 1920, que se llamará sistema Kinyon, asegurando
el sistema perfeccionado considerables economías en el fun-
cionamiento cuando se emplea en las condiciones citadas.

El sistema transportador de la patente anterior
mencionada, que se emplea ampliamente en la actualidad, se
10 caracteriza por que la materia a transportar es sumministra-
da a un tornillo de Arquímedes, por cuya acción la materia
avanza en el conducto de transporte. Al extremo del torni-
llo se inyecta aire en la materia para hacerla fluída, y
la materia se ve obligada a fluir por el conducto por la ac-
15 ción mecánica del tornillo, ayudada en cierta medida por la
dilatación del aire. Para impedir que el aire inyectado
vuelva atrás en el cuerpo cilíndrico en que gira el torni-
llo y penetre en la materia entre los filetes de este úl-
timo, se obtiene una junta u obturación por un amontonamien-
20 to de la materia entre el extremo del tornillo y el punto
en que se hace la inyección de aire. Dicha patente ante-
rior describe varios modos de formar dicha obturación, y
en la práctica es corriente usar un tornillo de paso dife-
25 rencial, o dejar un espacio importante entre el extremo del
tornillo y el punto de inyección de aire o hacer uso de una
combinación de estos medios. La eficacia de la junta u ob-
turación necesaria para impedir el retorno de aire varía con-



siderablemente en distintas condiciones de funcionamiento, y, en un sistema específico, se cuida de asegurar una obturación que no sea más eficaz de lo necesario, porque el uso de una masa obturadora o que forma junta más densa de lo preciso, origina pérdidas de energía y hace poco económico el funcionamiento del sistema.

Si el suministro de materia al tornillo de un sistema dado debe ser constante en toda la operación, es esencial calcular de antemano la eficacia de la obturación necesaria para impedir el escape de aire hacia atrás, incluso si la distancia de transporte varía durante el funcionamiento normal del sistema por el hecho, por ejemplo, de que la materia se suministre con preferencia a cierto número de depósitos receptores o acumuladores situados en distintos puntos del conducto. En tal sistema, se dispone una obturación que resistirá a la contrapresión máxima desarrollada durante un transporte al punto más lejano, y el consumo de energía en el motor que mueve el aparato no es excesivo, porque una caída de contrapresión coincidente con la entrega en un punto intermedio, disminuye la reacción contra el tornillo y reduce correspondientemente la energía absorbida por el motor.

Pero cuando se hace uso de tal sistema transportador para transportar materia partiendo de silos de almacenaje, acumuladores, vagones de ferrocarril con fondo de tolva, etc., el suministro de materia al transportador es a menudo irregular o intermitente, porque la mayor parte de las



187309

materias pulverulentas tienden a formar bóveda o puente al
través de las aberturas de descarga del recipiente que las
contiene, o en los fondos que van a la tolva que alimenta
el tornillo de Arquímedes, y, cuando esto ocurre la marcha
5 a que se suministra materia al aparato puede variar en gran-
des escalas habitualmente inferiores a la capacidad plena.
Esto se produce igualmente cuando se hace uso del aparato
para transportar el rendimiento de cierto número de molinos
trituradores cuyo funcionamiento normal implica menos que
10 el número completo que marcha continuamente.

En estas condiciones de alimentación variable a
menos de la capacidad plena del sistema, se ha comprobado
que es necesario, en la práctica, con el equipo que se usa
hasta ahora, aumentar la densidad de la junta u obturación
mucho más allá de la necesaria para la capacidad plena del
15 transportador. Esto se hace comunmente empleando un aparato
con un cuerpo cilíndrico largo, usando un tornillo de fi-
letes cuyo paso disminuye considerablemente hacia el file-
te final, dejando un espacio muerto de longitud extraordi-
naria entre el punto de admisión de aire y el filete final
20 del tornillo y haciendo girar este último a velocidad rela-
tivamente grande, de manera que la fuerza centrífuga suple-
mente la acción de los otros medios para formar un tapón de
materia que impida el escape de aire hacia atrás. La for-
mación de la junta u obturación es igualmente afectada por
25 la contrapresión del resto del sistema transportador, y ca-
da uno de los elementos mencionados implica pérdidas por ro-
zamiento importantes y afecta desfavorablemente a la canti-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

5 -



187309

dad de energía absorbida por el motor del tornillo. En un sistema construido y dispuesto del modo descrito, las pérdidas de energía resultan excesivas y continuas cuando la marcha se aproxima a la normal, y cuando se dispone una junta u obturación en extremo densa, el aire inyectado debe estar a presión relativamente alta para romper la materia muy amontonada y hacerla fluida. También se necesita aire a alta presión para ayudar a reaccionar contra la materia que avanza para formar la junta y dejar paso al volumen de aire necesario en el sistema.

Otra dificultad que se encuentra en las condiciones de suministro variable de materia, en el uso del sistema Kinyon, tal como se construye ahora, es que, cuando la junta se rompe, la materia que se encuentra en el tornillo se vuelve aireada y no puede ser quitada eficazmente por el tornillo. Si la junta se rompe cuando el suministro de materia está aun mínimo, el aire que se encuentra en el cuerpo cilíndrico en que gira el tornillo, puede en ciertas condiciones, ofrecer bastante resistencia para impedir que la materia que se encuentra en la tolva baje de manera que la junta pueda formarse de nuevo. Como no es costumbre que un encargado esté junto al aparato durante el funcionamiento normal del sistema, pueden perderse volúmenes considerables de aire en una rotura de la junta u obturación, y el estado del aparato no puede descubrirse hasta que se sienta la incomodidad del polvo o se haya causado un daño por el defecto de entrega de materia al equipo o aparato alimen-



1949
187309

tado por el sistema transportador.

Es evidente que en condiciones de suministro variable de materia, un sistema Kinyon como el construido hasta ahora, puede resultar poco económico en consumo de energía, y que una rotura de la junta puede poner el sistema en la imposibilidad de funcionar. La mala economía en el consumo de energía, afecta tanto al motor del aparato como al compresor, y en particular a este último, porque el uso de altas presiones de aire, aumentan mucho el coste de compresión de aire, porque la energía absorbida por el compresor aumenta rápidamente, y el rendimiento del compresor disminuye rápidamente por razón del escape de aire, a medida que la presión aumenta.

El presente invento, tiende, por tanto, a ofrecer un sistema que funciona según el principio Kinyon que trabaja económicamente en las condiciones mencionadas, y que hace uso de presiones relativamente bajas en la conducción de transporte y a la entrada con una diferencia mínima entre sí en todas las condiciones de suministro variable de materia. El nuevo sistema realiza así economías en la energía representada por la presión del compresor y, en menor grado, en el volumen de aire comprimido, en la energía absorbida por el motor del aparato, a causa de la disminución en la fuerza representada por la contrapresión que el aparato debe vencer y en el rozamiento de la materia impulsada por el tornillo. En el nuevo sistema, se realiza también una economía al disminuir el consumo de aire, regulándose la ad-



1949 87309

misión de éste si se quiere, con arreglo tanto al avance de materia en el sistema como a la contrapresión del mismo, siendo esta contrapresión indicadora no sólo de la distancia a la cual se transporta la materia en un sistema que tiene puntos de entrega o de descarga intermedios, sino también del volumen real de la materia manipulada. Además, el nuevo equipo ofrece la señalada ventaja de que una interrupción de la operación de transporte debida a una rotura de la junta u obturación, se evita, y el aparato puede tener un cuerpo cilíndrico relativamente corto, lo cual reduce las pérdidas por rozamiento.

El nuevo sistema comprende un aparato del tipo Kinyon característico, y comprende el cuerpo cilíndrico habitual que contiene el tornillo de Arquímedes. Al extremo del cuerpo cilíndrico, entre el filete final del tornillo y el punto en que se hace la inyección de aire, va montada una válvula que puede cerrar en extremo del cuerpo cilíndrico. Cuando la materia se suministra al aparato en cantidad suficiente, igual a la plena capacidad del tornillo, la materia descargada del aparato abre totalmente la válvula, posición en la cual ésta queda sin efecto. Sin embargo, cuando la materia no se suministra al tornillo en cantidades suficientes y no llena por completo el cuerpo cilíndrico, la válvula tiende a cerrarse, y esto retrasa el avance de la materia y la obliga a acumularse en el espacio de obturación. En tal posición, la válvula suplementa el efecto de los otros medios empleados para formar la obturación



o junta, y disminuye también la abertura efectiva de la válvula a cuyo través reacciona la contrapresión del sistema. Como la abertura efectiva del cuerpo cilíndrico disminuye al disminuir la cantidad de materia impulsada, la formación y mantenimiento de la junta obturadora se realizan con un mínimo de pérdida por rozamiento en todas las condiciones de suministro de la materia al aparato, ofreciendo así una economía máxima de energía en un funcionamiento normal a plena carga.

10 Otra ventaja del nuevo sistema es que la presión de la materia que avanza puede emplearse para controlar la admisión de aire que se usa para crear el estado fluido inicial de la materia en el sistema. Por tanto, puede ponerse el tornillo en marcha antes de admitir el aire mejor que
15 después de admitirlo, y esto implica la puesta en marcha y evita pérdida de tiempo y de aire. El control de aire por la materia, se asegura mediante la conexión mecánica entre la válvula y una válvula de aire por la cual llega éste a la materia en cantidad suficiente para asegurar la fluidez
20 inicial deseada, y el aire adicional necesario para hacer fluída, hasta el grado requerido por el transporte, la cantidad variable de materia se introduce en esta materia por una segunda válvula a medida que la materia penetra en el conducto de transporte. El grado de abertura de la segunda
25 válvula es controlado por la reacción de la contrapresión del sistema, y, como esta contrapresión depende tanto del volumen de la materia que se mueve en el sistema,



como de la distancia a la cual está la materia en curso de transporte, es evidente que, por medio de la válvula que obedece a la contrapresión, se puede mantener siempre al mínimo el aire inyectado en la materia para hacerla fluída.

5 Para obtener la economía más completa resultante de las bajas presiones de aire, como se ha dicho arriba, es preferible hacer funcionar el sistema con una ~~diferencia~~ mínima entre la contrapresión y la presión de alimentación. Hasta ahora los orificios por donde se suministra el aire, en
10 un aparato Kinyon, se han determinado cuidadosamente en cuanto al número y dimensión de abertura, de manera que la presión del conducto o contrapresión, no rebase de un 40% aproximadamente de la presión de admisión, lo que ofrece así un factor de seguridad para evitar una pérdida en el suministro de
15 aire, incluso aunque la pérdida de flujo sea despreciable si la contrapresión no excede de un 50% aproximadamente. Sin embargo, las experiencias de la solicitante indican que, haciendo uso de orificios de admisión de dimensiones demasiado grandes, tales que la sección efectiva total de los orificios
20 compense la pérdida de aire a la diferencial dada, se puede operar a una diferencial de presión muy inferior a la que se emplea hasta ahora. Por ejemplo, en un sistema específico, en el cual la contrapresión es de 0,700 kg., es posible empleando tales orificios de admisión, mantener el flujo de
25 aire necesario en el sistema empleando una presión de admisión de 0,840 kg., y lo mismo, en un sistema que se puede hacer funcionar a contrapresión mínima de 2,460 kg., es satis-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

- 10 -



1949

187309

factoria una diferencial de 0,350 kg.

Otra característica del aparato de este sistema es la aplicación de medios para hacer variar la distancia entre el filete final del tornillo y el punto en que se admite el aire. A este efecto, el extremo de descarga del tornillo está en un manguito interior o forro, que guarnece el cuerpo cilíndrico y se prolonga hacia atrás en la tolva para la materia a transportar. Más allá del extremo de salida o de descarga de este manguito, está el dispositivo que suministra el aire y el manguito es regulable longitudinalmente. Al ajustarlo, se puede hacer variar el punto de admisión de aire con respecto al filete final del tornillo, y la longitud del espacio de obturación se modifica coincidentemente según las condiciones de funcionamiento deseadas. El nuevo aparato tiene también muchas características de construcción nuevas, tales como un nuevo montaje para el árbol, que se precisarán en la siguiente descripción detallada.

En los dibujos adjuntos:

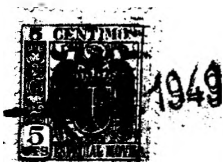
la figura 1 es un alzado en corte del aparato.

la figura 2 es un detalle en alzado del extremo de descarga o de salida del mismo.

la figura 3 es un corte transversal dado por la línea 3-3 (figura 4).

y la figura 4 es un detalle en alzado del lado opuesto al representado en la figura 2.

El aparato representado en los dibujos contiene



187309

una tolva 1 en cuya pared anterior desemboca un cuerpo cilíndrico de longitud relativamente corta 2, y al través de la cual pasa a lo largo un árbol de tornillo de Arquímedes 3 que se extiende en el eje del cuerpo cilíndrico. El árbol 3 pasa al través de la pared trasera de la tolva y va sostenido para girar en un cojinete 4, más allá del cual se prolonga, como en 5, para acoplarse al motor, o primer móvil, usual (no representado). La tolva 1 y el cojinete 4 se alinean en una placa de fundación común 6.

10 El cuerpo cilíndrico se provee de un manguito interior o forro movable a lo largo 7, que tiene una brida externa 8 complementaria de la brida 9 de dicho cuerpo. A la brida 8 va sujeta la brida 10 del cuerpo de válvula 11, yendo sujetas las bridas 8, 9 y 10 por pernos 12 que las atraviesan. Los filetes del tornillo de Arquímedes, comenzando por el 13 van aumentando progresivamente de diámetro hasta la abertura por la cual el tornillo penetra en el manguito 7, con el fin de retirar uniformemente en toda la longitud de la tolva la materia a transportar. Dentro del manguito 7 los filetes son de diámetro uniforme y dejan entre sus bordes y la pared interna del manguito el intervalo usual de 0,8 mm. a 0,4 mm.

20 El paso de los filetes que están dentro del manguito 7 puede disminuir hacia el filete final 14; pero la
25 disminución del paso es, con preferencia, el mínimo que puede permitirse para ayudar a formar la junta u obturación según la condición de contrapresión prevista. Para distancias



187309

de transporte medias, el paso puede acercarse a la uniformidad real, y la solicitante prefiere atenerse al espacio de obturación más allá del filete final 14, como en la disposición representada en las figuras 6 a 8 de la citada patente anterior. Para esto, el árbol de tornillo de Arquímedes 3, con su filete final 14, va dispuesto para extenderse en una abertura cilíndrica 15 del cuerpo de válvula 11, abertura que sirve de prolongación al conducto formado en parte por el manguito 7.

10 Para aumentar la movilidad de la materia empujada por el tornillo, se admite aire por varias toberas 16 dispuestas en arco de círculo debajo de la abertura 15 del cuerpo de válvula 11. Para hacer variar la distancia relativa entre las toberas de aire y el filete final del tornillo para modificar la densidad de la obturación, sensiblemente de igual manera que la pluralidad de serie de luces de aire en el sistema Minyon de que se trata, y en particular en la disposición del mismo de que se ha hecho mención más arriba, los pernos 12 tienen contratuercas 17 por medio de las cuales se puede cambiar el espacio relativo entre las bridas 8 y 9. En la posición representada en la figura 1, se indica la distancia de obturación mínima, y es manifiesto que regulando de atrás adelante la brida 8 y las partes conectadas con ella, se aumentará la distancia de obturación efectiva.

25 Una válvula 18 cierra el extremo de descarga de la abertura 15 del cuerpo de válvula 11, estando la válvula



187309

provista de un forro 19 de materia resistente al desgaste como el caucho o la aleación conocida comunmente con el nombre de "stelilite". La válvula se sujeta al brazo 20 que va acunado o sujeto de otro modo, al árbol 21 que atraviesa las paredes laterales del cuerpo de válvula 11 y está dispuesto para girar parcialmente dentro. Esta válvula está en el camino de la materia que sale del cuerpo cilíndrico y cuando hay un suministro pleno de materia al aparato, la válvula es rechazada a una posición donde está completamente abierta. Si el suministro de materia cae por debajo de la capacidad del aparato, o es irregular o intermitente, la válvula tiende a cerrarse y esto obliga a la materia o acumularse en el espacio de obturación, entre el asiento de la válvula y el filete final del tornillo, lo cual hace que la obturación se mantenga en todas las condiciones de alimentación. Si se quiere, la válvula puede cargarse y a este fin uno de los extremos del árbol 21 se provee de un brazo de manivela 22' (figura 2), en el cual va montado un contrapeso regulable 23' para modificar el grado de reacción de la válvula contra la materia que avanza. En su abertura de salida o de descarga, el cuerpo de válvula 11 termina por una brida 22, a la cual se sujeta una brida del resto del conducto o "pipe line" 23 que va a los diversos puntos de entrega.

La contrapresión del sistema se indica por un manómetro 24 sujeto a un tubo ascendente 25 que puede adecuadamente disponerse como parte del conjunto del cuerpo de válvula para su unión con una abertura 26 que desemboca en el in-



187309

terior de este último.

El funcionamiento del aparato, según se ha descrito arriba específicamente, suponiendo que no se empleen los mecanismos de válvulas automáticas que luego se describirán, es el siguiente:

5 se regula la distancia entre el filete final 14 del tornillo y las toberas de aire 16 de manera que la obturación a formar sea sensiblemente superior a la calculada para un servicio normal en un transporte, a la capacidad máxima del aparato, a la mayor distancia de transporte requerida. Se suministra una carga completa de materia, de manera que la válvula 13 será rechazada a su posición de abertura completa o de inactividad después que se haya puesto en marcha el árbol de tornillo 3. Antes de poner el tornillo en marcha se admite por las toberas 16 una cantidad 10 excesiva de aire comprimido a la presión máxima que se puede obtener, o por lo menos más allá de la presión funcional calculada. El operario disminuye luego el volumen de aire, así como la presión, hasta que la energía absorbida por el motor (no representado), accionando el árbol de tornillo, 15 empiece a elevarse, lo cual indica que no hay el grado conveniente de aireación. El operario eleva entonces la presión, y el volumen de aire, hasta que la energía requerida para el motor del tornillo del aparato caiga a un valor estable mínimo. Se disminue luego la densidad de la obturación desplazando hacia atrás la brida 8 del manguito 7 hasta que se note un retorno de aire. Entonces se aumenta y se 20 25



187309

mantiene la obturación a la posición mínima permitida por la contrapresión resultante de la resistencia a la mayor distancia de transporte, a la capacidad máxima del tornillo.

5 Si el operario es inexperto, o si no dispone de instrumentos de medida eléctricos, puede obtener aproximadamente los mismos resultados regulando alternativamente y varias veces la obturación a la distancia mínima para impedir que el aire vuelva atrás, y disminuyendo la presión y el volumen de aire al punto mínimo al cual el manómetro 24
10 indica una contrapresión uniforme y estable. Cuando se ha obtenido esta regulación final, la energía absorbida por el motor y la presión y el volumen de aire a la entrada son aproximadamente el mínimo.

15 Entonces se disminuye progresivamente el suministro de materia a la tolva del aparato, y el operario regula el contrapeso 23' sobre el brazo de manivela 22' para que la resistencia de la válvula, en todas las condiciones de suministro de materia, sea suficiente para retrasar el avance de la misma y obligarla a acumularse y a mantener la obturación a una densidad mínima en combinación con los otros
20 medios de formar la obturación o junta. Dicho se está que no se hará ningún cambio en la condición de presión o volumen de aire. Como la válvula 18 no sólo resiste al avance de la materia, sino que también restringe la abertura efectiva del cuerpo de válvula 11, el efecto de la contrapresión
25 contra el avance de materia es tal que se mantendrá una obturación mínima de la condición de plena carga a la condi-



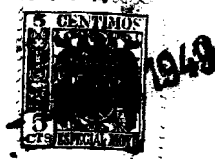
187309

ción de carga mínima.

5 Así se ve que una cantidad mínima de aire comprimido y de energía absorbida por el motor se asegura por el efecto de la válvula al suplementar los otros dispositivos de obturación, y esta economía se obtiene en toda la gama de capacidades del sistema. Si el flujo de materia se para totalmente, la válvula se cierra y funciona como una simple retención; pero representa un papel adicional en el transporte, ya que no puede pasar aire a presión hacia atrás ni retener el flujo de materia, o por lo menos no puede causar una aireación en el cuerpo cilíndrico lo cual haría que la obturación no pudiera volver a formarse sin la intervención de un operario.

15 Para realizar otras economías más en el funcionamiento, el suministro de aire a las toberas es controlado por dispositivos que obedecen a la posición de la válvula y a la contrapresión reinante en el sistema; dichos dispositivos comprenden válvulas que pueden suministrar aire a las toberas, y un mecanismo para accionarlas automáticamente.

20 El aire de cualquier fuente adecuada se suministra al sistema por un conducto de aire principal 27 (figura 3) provisto de un grifo de detención 28 del que se hace uso para impedir una pérdida o fuga de aire cuando el sistema se para. Un grifo de llave cónica 29 dispuesto en el conducto, se emplea para regular la presión final del aire, y cuando dicho grifo está regulado, hace veces de tabique perforado por un orificio. Más allá del grifo 29 una pieza de unión 30



187309

establece una conexión con una válvula reguladora 31 por la cual se admite aire a las toberas en cantidades proporcionales a la cantidad de materia impulsada por el tornillo, pero en cantidades menores que las necesarias para hacer la materia suficientemente fluída para poder transportarla al punto de entrega más próximo del sistema. El aire admitido a las toberas 16 por la válvula 31 impide una descarga inicial de materia no ideada en el sistema, lo que tendría por resultado una contrapresión excesiva y una sobrecarga del motor del aparato.

La válvula 31 contiene una cámara cilíndrica interna 32 que comunica, por una serie helicoidal de orificios 33 con una cámara externa concéntrica 34 que a su vez comunica por la corta pieza de unión 35 con el canal de aire 36 por el cual son alimentadas las toberas 16. Estas toberas tienen aberturas efectivas bastante grandes para admitir un volúmen de aire muy superior al necesario para la aireación. La velocidad del flujo del aire por la válvula es controlada por un émbolo verticalmente movable 37 provisto de un orificio 38 para igualar las presiones en sus extremos opuestos. Este émbolo va sujeto a una varilla 39 que pasa al través de una caja de empaquetadura 40 y está roscada para fines de regulación y articulada a bielas 41 articuladas por sus extremos superiores al brazo de manivela 22' (figuras 2 y 3) lo cual hace que el movimiento de la válvula 18 controle la posición del émbolo 37 y por consiguiente el flujo de aire por la válvula.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL 13 -



MAR. 1948

187309

5 La válvula 31 tiene un puntero 42 para permitir el paso de una cantidad pequeñísima de aire al sistema cuando se manejan materias pesadas que tienen la característica de perder rápidamente su fluidez, y cuando la llegada de materia a la tolva del aparato se para completamente durante
10 largos intervalos de tiempo. Se regula este puntero de manera que la pequeña cantidad de aire que se infiltra al través de la materia, en particular en puntos altos del sistema o alrededor de codos, mantengan la fluidez, de manera que el motor no se recargue cuando la materia se pone de nuevo en movimiento en el sistema. Un ramal 43, que parte del conducto principal 27, entre los grifos 28 y 29 y que tiene un grifo 44, termina en el canal 36. Cuando el sistema se ha de parar durante un periodo de tiempo indefinido,
15 el ramal se emplea para introducir aire, a plena presión del colector y a pleno volumen, para desembarazar el conducto de transporte de la materia mientras ésta se encuentra en su estado fluido aireado. Durante esta operación, la válvula impide el cortocircuito de aire al través del aparato, y la válvula de parada de transporte usual, no es necesaria.

20 Con preferencia, en el lado del aparato opuesto a aquél en que está montada la válvula 31, se admite aire bajo el control del grifo 29 a la válvula de control de contrapresión 45, siendo el aire adicional admitido el necesario para fluidificar por completo la materia en todas las
25 condiciones de capacidad y de distancia de transporte. El



187309

aire penetra en una cámara cilíndrica interna 46 que comunica con la cámara concéntrica externa 47 por un número relativamente grande de luces 48 dispuestas en hélice de paso decreciente de abajo arriba y descubiertas en serie por el émbolo 49. Este último tiene un orificio 50 para igualar presiones, y va sujeto a una varilla 51 que se eleva al través de las cajas de empaquetadura 52 y 53 para venir a sujetarse a un émbolo de control 54 que trabaja en un cilindro 55. El émbolo de control está sometido a la reacción de contrapresión del sistema de conducto de transporte, estando el cilindro en comunicación, por un tubo 56, con el tubo ascendente 25 del manómetro 24. La contrapresión que actúa contra la parte baja del émbolo 54 hace subir este último en antagonismo en acción con un resorte espiral 57 regulable en su longitud por estar atornillado al extremo superior del émbolo, y cuya tensión puede regularse por el tornillo 58 sujeto al sombrerete de retención de resorte 59. Conforme sube el émbolo 54, levanta el émbolo 50 descubriendo las luces sucesivamente y admitiendo una cantidad creciente de aire al canal 36 para su inyección en la materia. El cilindro 55 está convenientemente provisto de un respiradero como en 60, para aflojar la presión en el caso de escape de aire más allá del émbolo 54.

Para facilitar la puesta en marcha del sistema, un conducto de ramal 61 (figura 2) bajo el control de un grifo de parada 62, va del conducto de aire principal 27 a la tolva 1 debajo del manguito 7 y cerca del árbol de tornillo 3.



187309

5 Cuando el sistema ha estado parado mucho tiempo, las mate-
rias que han queda-do estancadas en la tolva se han amonto-
nado, y, cuando se pone en marcha el sistema, el esfuerzo
de arranque es excesivo y muy fuera de proporción con la
carga normal del motor. En estas condiciones, la admisión
momentánea de aire en la tolva fluidifica la materia que se
encuentra en ella y, cuando la materia penetra en el cuer-
po cilíndrico en que gira el tornillo, su fluidez hace que
el tornillo trabaje a pequeño efecto útil durante un perio-
do corto. Esto permite funcionara el motor del aparato sin
fuerte sobrecarga, y permite el uso de pequeños motores de
control tales como motores de combustión interna de dimensio-
nes relativamente pequeñas. Esto permite también emplear
pequeños motores eléctricos para evitar factores de poten-
cia desfavorable.

10
15
20
25 En el funcionamiento del sistema completo se po-
ne el transporte en marcha, abriendo el grifo principal de
alimentación de aire 28 y también el grifo 29. Se regula
luego la válvula de control de contrapresión para que fun-
cione para admitir aire en exceso del que pueda ser neces-
ario para fluidificar la materia, aunque no pase aire en el
sistema en este momento porque la válvula está cerrada y
no hay contrapresión para abrir la válvula de aire que obe-
dece a esta contrapresión. El operario pone luego en mar-
cha el motor del aparato, y, conforme la materia que avan-
za aparta la válvula de su asiento, el émbolo 37 se levanta
proporcionalmente al levantamiento de la válvula y entra



1949

187309

aire a velocidad suficiente para crear el estado de fluidez inicial de la materia. Casi inmediatamente, se produce una reacción de contrapresión, lo cual hace que la válvula 45 se abra para admitir nuevas cantidades de aire. El operario, consultando el manómetro 24 regula el resorte 57 de modo que se admita la cantidad mínima de aire, en respuesta a la contrapresión para crear la fluidez necesaria de la materia para un transporte al punto de descarga más alejado del sistema, a la capacidad máxima del tornillo.

Quando el mecanismo está regulado de la manera descrita, lo está para todas las operaciones futuras, porque, a medida que disminuye la contrapresión a causa de una disminución de la capacidad o por la entrega de materia en puntos intermedios, el suministro de aire por la válvula 45 ha disminuído de igual manera. Establecido ya el control de presión y de volumen del aire, se regula el grifo 29 para condiciones de plena carga.

Es evidente que, en el nuevo sistema, el control de aire ofrecido por la válvula 45 que obedece a la contrapresión en cooperación con la válvula 18, permite un transporte con la obturación de densidad mínima en condiciones de carga menores que la carga plena. Este resultado se obtiene porque a medida que disminuyen la contrapresión y el suministro de aire, la válvula expone una superficie que va disminuyendo de la materia que se encuentra en el espacio de obturación a la contrapresión y así puede emplearse en todo tiempo una obturación de la menor resistencia para un



187309

buen funcionamiento con el consiguiente ahorro de energía. Igualmente, empleando toberas de aire demasiado grandes, las presiones de aire empleadas son mucho más bajas que las que hasta ahora se creían necesarias y esto supone una nueva economía en el funcionamiento.

5

El nuevo sistema funciona según el principio Kinyon, y en este sistema, la materia es obligada a recorrer el conducto de transporte por la acción mecánica del tornillo. La materia se airea a medida que deja el tornillo, cuya acción puede, en cierta medida, suplementarse y ayudarse por la dilatación de aire. Conforme deja la materia el conducto de transporte, fluye lentamente y tiende a buscar un nivel. Conserve su estado de fluidez hasta que el aire inyectado en ella haya tenido lugar de escaparse. El sistema es, pues, claramente distinto, en su construcción y funcionamiento, de los sistemas en que la materia se transporta en suspensión en aire y en que debe emplearse un separador en el punto de entrega. Funciona también sobre un principio claramente distinto del que informa el funcionamiento en forma de tapones.

10

15

20

 ---- H O T A ----

Los puntos de invención propia, no nueva, pero



AR. 1949

1 87309

no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, son los siguientes:

5 1º. Un aparato para el transporte de materias pulverulentas que comprende un conducto, un cuerpo cilíndrico conectado con él, un medio para hacer avanzar la materia por el cuerpo cilíndrico en el conducto y al través del mismo y medios para inyectar aire comprimido en el conducto para airear la materia a transportar, admitiéndose el
10 aire más allá del medio de impulsión de la materia para ofrecer, detrás del punto de inyección, un espacio en el cual la materia se amontona y forma una junta u obturación que resiste a la vuelta del aire hacia atrás; aparato que se caracteriza esencialmente por la aplicación, en el espacio
15 de obturación, entre el medio de avance de la materia y el punto de admisión de aire, de un medio mecánico para resistir al avance de la materia y ayudar y obligar a ésta a acumularse con densidad suficiente para producir la obturación; pudiendo además caracterizarse dicho aparato especialmente por uno o más de los puntos siguientes, aislada-
20 mente o en cualquier combinación:

a. El medio mecánico previsto en el espacio de obturación para oponerse al avance de la materia tiene forma de válvula.

25 b. Para recibir la materia a transportar se



4 MAR 1949

187309

5 dispone una tolva a la cual va conectado, por uno de sus extremos, el cuerpo cilíndrico, conectado por la otra parte al conducto y el medio para impulsar la materia tiene forma de tornillo de Arquímedes que gira en la tolva y el cuerpo cilíndrico.

c. La válvula tiende a cerrarse en antagonismo al avance de la materia, para cerrar el orificio de salida o de descarga del cuerpo cilíndrico.

10 d. Una válvula que obedece, bajo la acción de la ya citada, a la presión de la materia en curso de avance, controla la admisión de aire al conducto.

e. Una segunda válvula controlada por medios que obedecen a la contrapresión en el conducto, suministra aire para completar la aireación de la materia.

15 f. Un grifo controlado a mano regula el volumen y la presión máxima del suministro de aire.

g. Se dispone un medio de cambiar la posición longitudinal de los medios de admisión de aire para hacer variar la densidad de la obturación.

20 h. El árbol del tornillo de Arquímedes atraviesa la pared de la tolva opuesta a aquella en que se encuentra el cuerpo cilíndrico y va sostenido, fuera de la tolva por dos cojinetes de los cuales el delantero es de tope y el trasero radial.

25 2°. Un aparato transportador de materias pulverulentas.

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



MAR. 1949

187309

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas y la presente escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid a **4 MAR. 1949**

P. A.

Alberto de Elizaburu
Por **Edger**

187309

187309

ESCALA VARIABLE.- W/L. SMIDT & CO. S/S.-

I/II.-

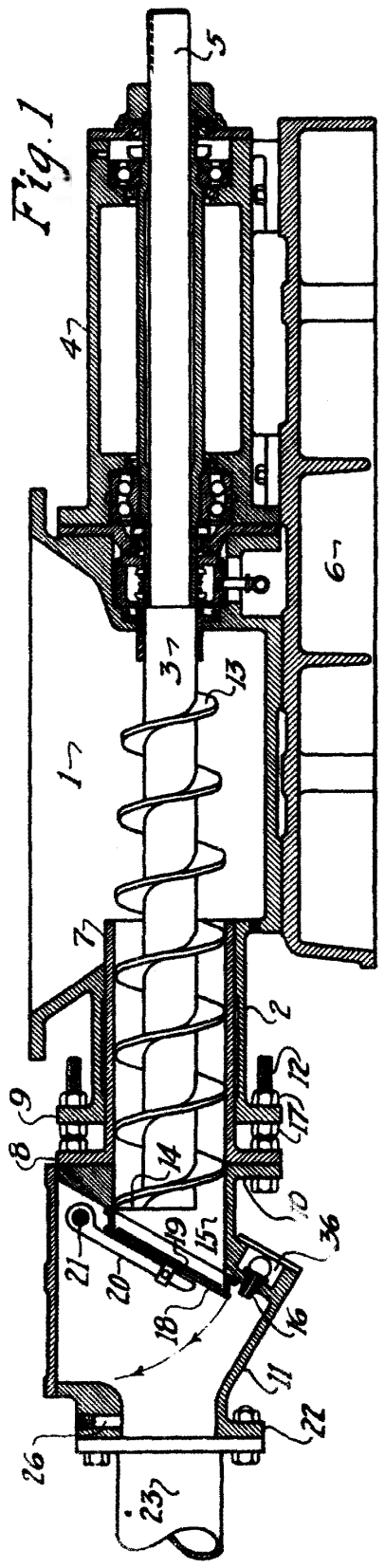


Fig. 1

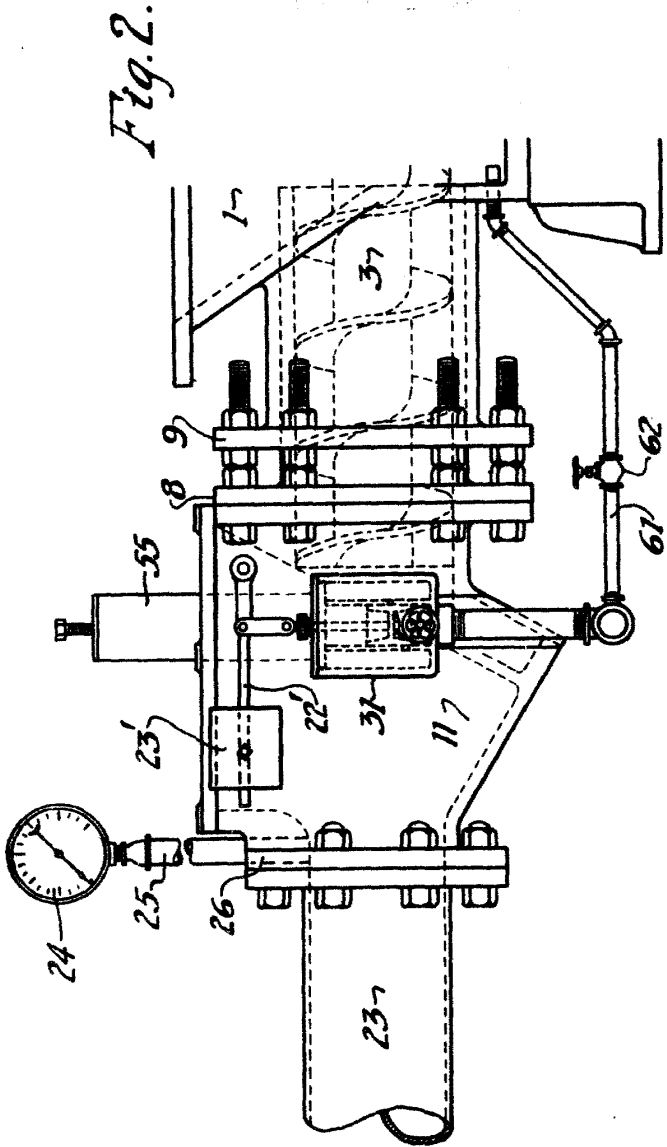


Fig. 2.



P. A.
 Alberto de Elizabeta
 Pot. P. A.
[Signature]


 R. A.

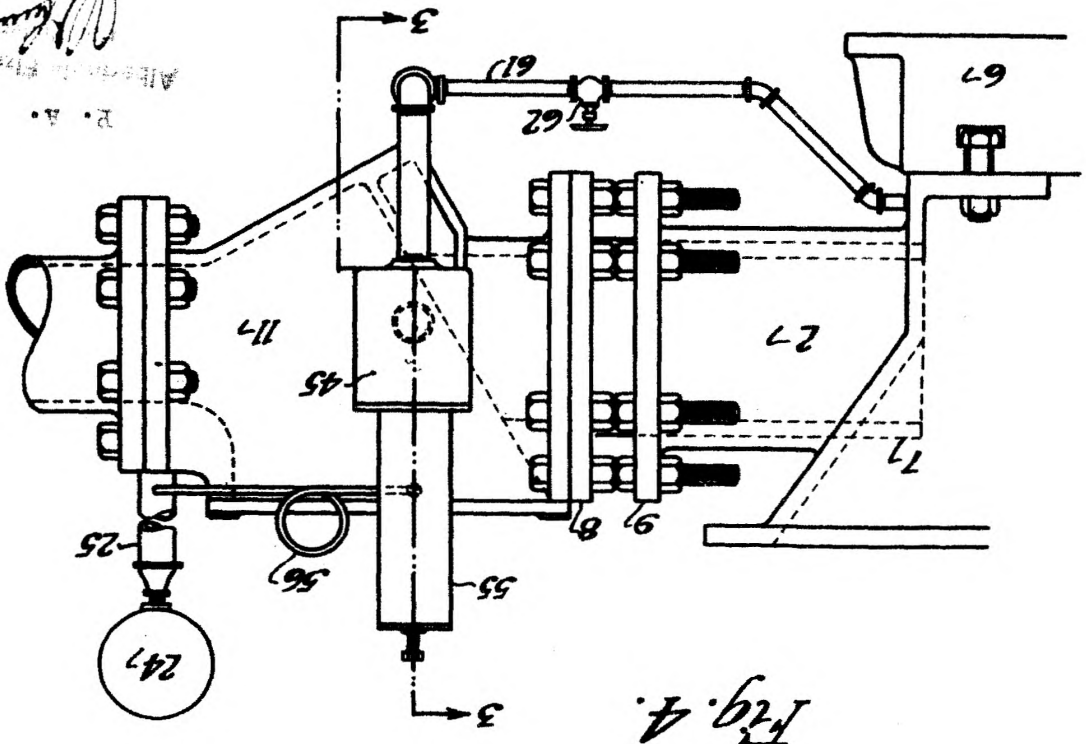


Fig. 4.

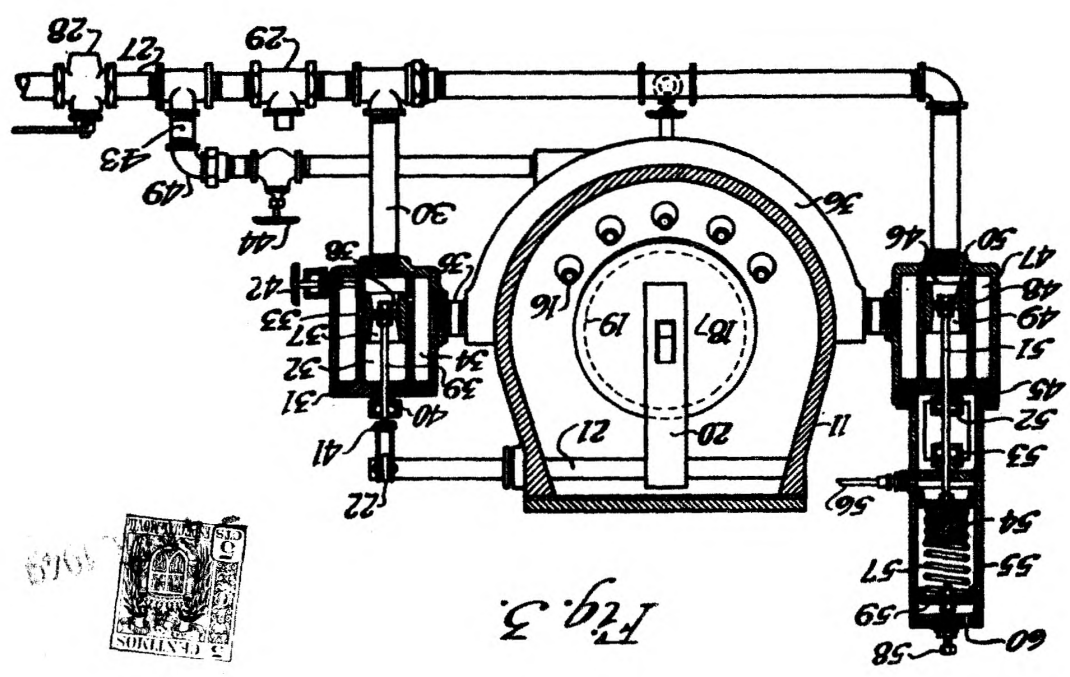


Fig. 3.



II/II--

ESCALA VARIABLE - F. I. SMITH & CO. N.S.--

187309

187300