

42 2672



MEMORIA DESCRIPTIVA Int. Cl.ª: B 65 G

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de FULLER COMPANY

entidad norteamericana

establecida en 124 Bridge Street, Catasauqua, Pensil-  
vania 18032, Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA TRANSPORTAR MATERIAL PULVERU-  
LENTO" (Clase Internacional B65g)



La presente invención está relacionada con un aparato para el transporte neumático de material pulverulento. Brevemente expresado, el transporte neumático utiliza el principio de que la inyección de material pulverulento en una corriente de gas que se expande hará que el material pulverulento asuma muchas de las características de flujo de un líquido.

El transporte neumático ha sido ampliamente usado en el pasado para transferir grandes cantidades de materiales a granel sobre largas distancias a zonas de almacenamiento o a puntos de tratamiento. El transporte neumático ha proporcionado una mejora sobre muchos sistemas de transporte mecánico convencionales tales como correas transportadoras o ascensores debido a que los sistemas de transporte neumático proporcionan una mayor flexibilidad de instalación y una operación sustancialmente libre de polvo.

La presente invención usa un impulsor de tornillo para alimentar material desde una fuente de material a una cámara de descarga, donde aquél es arrastrado por un gas para el transporte neumático. Los transportadores neumáticos de la técnica anterior han soportado el árbol del impulsor de tornillo de diferentes maneras. Un método era soportar el árbol por cada punto extremo, según fué presentado en la Patente de los Estados



Unidos No. 1.545.230, concedida a George Bernert. Este tipo de transportador avanza el material a lo largo de los filetes del impulsor de tornillo y después descarga el material perpendicularmente en una cámara de descarga. Un problema de este diseño es que el material pulverulento fino atascará el alojamiento del cojinete delantero y las partículas abrasivas producirán un desgaste excesivo del cojinete. Un problema adicional con este diseño es que la válvula que separa el impulsor de la cámara de descarga con objeto de impedir que el material regrese al tubo, está también sometida al atasco y a la erosión.

Un segundo grupo de transportadores soporta el impulsor de tornillo solo en un extremo por medio de una pluralidad de cojinetes en un esfuerzo por eliminar los problemas de atasco y erosión del cojinete delantero y de la válvula que aparecen en los transportadores de la técnica anterior. La Patente de los Estados Unidos No. 3.106.428 concedida a Herbert S. Lenhart es un ejemplo de este aparato. Este tipo de transportador descarga material en una dirección longitudinal a lo largo del árbol del impulsor de tornillo y usa una válvula de aleta al final del extremo no soportado del tornillo, próxima a la entrada a la cámara de descarga. El uso de una pluralidad de cojinetes en un solo extremo requiere la uti-



5 lización de cojinetes mayores y más costosos que en un transportador que soporte el tornillo por cada extremo. Además, un diseño tal como el mostrado en la Patente de los Estados Unidos No. 3.106.428 tendrá por resultado una sustancial erosión de los filetes del impulsor de tornillo, causada por el doblamiento del tornillo contra la envuelta del tubo durante la operación. Un tornillo soportado por solo un extremo está sometido a doblamiento y distorsión durante la operación debido a un cierto número de razones, tales como el peso del tornillo, las fuerzas de reacción no equilibradas sobre un tornillo no cargado totalmente, y las fuerzas centrífugas originadas por cualquier excentricidad en el tornillo. Las fuerzas de rozamiento aumentadas que resultan deben ser superadas suministrando una fuerza de accionamiento adicional que a su vez tiene por resultado un mayor coste inicial para un motor mayor y unos mayores costes operativos por consumo de energía.

10  
15  
20 Como una mejora sobre los transportadores de la técnica anterior, la forma preferida de la presente invención proporciona un alojamiento de cojiente en cada extremo del árbol del tornillo, unos medios mejorados para impedir la entrada de material en el alojamiento del cojinete delantero y medios para impedir la entrada de material y de gas desde la cámara de descarga en el tubo



20 FEB. 1974

del tornillo durante los periodos de arranque y de funcionamiento sin carga.

En la presente invención, el material pul  
verulento es suministrado a una tolva, es avanzado a tra  
5 vés del tubo por los filetes del impulsor de tornillo ha  
cia la salida de descarga y es descargado en una cámara  
de descarga donde el material pulverulento es arrastrado  
por una corriente de fluido gaseoso a presión y es trans  
portado neumáticamente a través de un conducto conectado  
10 al lugar deseado. El paso de los filetes del impulsor  
de tornillo disminuye hacia la cámara de descarga para  
densificar el material con objeto de formar un obturador  
de material. El material pulverulento es descargado en  
una cámara de descarga a través de una entrada que es sus  
15 tancialmente perpendicular a la dirección del árbol del  
tornillo. Hay dispuesta una válvula de aleta que puede  
separar el tubo de la cámara de descarga con objeto de  
impedir que la corriente de gas, juntamente con el material  
pulverulento, entre en el tubo cuando no se ha obtenido  
20 un obturador de material adecuado, tal como en el arran-  
que o cuando no hay carga en el tornillo. La válvula de  
aleta permite también el transporte neumático de material  
a través de los conductos de transporte para limpiar los  
conductos, mientras que impide un flujo de material pulve-  
25 rulento y gas al interior del tubo. Un fluido gaseoso a



presión es suministrado al alojamiento del cojinete delantero para mantener el alojamiento libre de atasco de material pulverulento e impedir la erosión de todas las superficies en el interior del alojamiento del cojinete.

5

#### SUMARIO

Es por lo tanto el principal objeto de esta invención proporcionar un nuevo aparato transportador neumático que supera las desventajas antes mencionadas de los aparatos transportadores neumáticos anteriores.

10

Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato transportador neumático que utilizará medios de cojinete menos costosos.

15

Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato transportador neumático que será más eficiente y menos costoso de operar que los aparatos transportadores neumáticos de la técnica anterior.

20

Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato transportador neumático que no estará sometido a una erosión excesiva causada por la acción abrasiva de un árbol de tornillo no soportado contra la envuelta del tubo.

25

Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato transportador neumático que disminuirá la erosión del cojinete delantero impidiendo la entrada



de material pulverulento en el alojamiento del cojinete.

En general, los objetos anteriores y otros serán conseguidos proporcionando un aparato transportador neumático que comprende una caja que tiene una entrada pa  
5 ra el material pulverulento que debe ser transportado y una salida para el material pulverulento; un impulsor de tornillo montado rotativamente para avanzar el material pulverulento desde la entrada a la salida; un par de medios de cojinete que incluyen unos medios de cojinete de  
10 lanteros y unos medios de cojinete traseros, cada uno de ellos conectado operativamente a un extremo de la caja pa  
ra montar rotativamente el impulsor de tornillo en la caja, con lo que el impulsor de tornillo está soportado de forma giratoria cerca de ambos extremos; estando el impul  
15 sor de tornillo destinado a conectarse a una fuente de po  
tencia para hacer girar el impulsor de tornillo en el interior de la caja; una cámara de descarga que tiene una entrada para recibir material pulverulento avanzado por el impulsor de tornillo a través de la caja y una salida  
20 para descargar el material pulverulento; una válvula de aleta para impedir la entrada de material pulverulento desde la cámara de descarga a la caja; medios para impedir sustancialmente que el material pulverulento entre en los medios de cojinete delanteros; y medios para trans  
25 portar el material pulverulento desde la cámara de descar



ga a través de la salida de la cámara de descarga.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 Puede obtenerse una mejor comprensión de la invención con ayuda de la descripción y dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en corte de un transportador de acuerdo con la invención;

10 La Fig. 2 es una vista en corte del transportador tomada por la línea 2-2 de la Fig. 1 en la dirección de las flechas;

La Fig. 3 es una vista en planta de la porción del transportador mostrado en la Fig. 2; y

15 La Fig. 4 es una vista en planta ampliada de una modificación de una porción de la presente invención.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

20 Como se muestra en los dibujos, la invención se ilustra como un transportador que comprende una caja mostrada generalmente como 1, una tolva 2, un alojamiento de cojinete delantero 3, un alojamiento de cojinete trasero 4, y una cámara de descarga 5.

25 La tolva 2 está provista de una entrada 6 y de unas paredes terminales 7 y 8. Un árbol de tornillo 9



se extiende a través de la pared terminal posterior 7 en el interior del alojamiento de cojinete trasero 4 a través de un retén 10 por medios convencionales. Puede disponerse cualquier motor adecuado (no representado) para accionar el árbol 9, y preferiblemente aquél está montado en o sobre la caja con objeto de proporcionar una unidad integral. La pared terminal frontal 8 está provista de una abertura 11 y recibe un tubo 13 que está en alineación coaxial con la abertura 11. La porción de árbol 9 que se extiende a través de la tolva 2, lleva una sección de filetes de tornillo 18 que continúan a través del tubo 13 hasta el centro de la salida 20a de la caja. La salida 20a de la caja está conectada para el flujo a la entrada 20 de la cámara de descarga y a continuación es sinónima de ella. Los filetes de tornillo 18, son de paso decreciente para comprimir el material pulverulento avanzando por los filetes 18, con objeto de formar un obturador de material con el tubo 13.

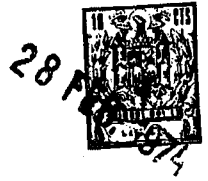
El árbol 9 del tornillo continúa a través de la cámara de descarga 5 al interior del alojamiento de cojinete delantero 3, pasando a través de la abertura 14 en la pared 15 del alojamiento del cojinete delantero. La abertura en el alojamiento 15 del cojinete delantero es alimentada con un fluido gaseoso a presión desde una fuente (no representada) por medio del conducto 17. Los

28 FEB. 1974

filetes de tornillo 19 en la porción del árbol que está  
delante de la cámara de descarga son de una dirección  
opuesta a los filetes de tornillo 18 con objeto de se-  
parar el material del alojamiento 3 del cojinete delan-  
tero.

5

Refiriéndonos específicamente a la Fig, 2,  
se aprecia que la cámara de descarga 5 está provista de  
una entrada 20 que está cerrada por una válvula de ale-  
ta 21. La válvula de aleta 21 es mantenida en una posi-  
10 ción cerrada por su propio peso y está asegurada a la pla-  
ca abisagrada 22 por medio del brazo 23 y del pasador 24.  
El brazo 25 se apoya contra el brazo 23 por el peso y la  
posición de la palanca 26, que está conectada, a través  
de una serie de brazos, tales como los brazos 27 y 28, al  
15 brazo 25. La cámara de descarga 5 está sujeta a la caja  
1 por medio de las tuercas 41 y pernos 42 y a través de  
los rebordes 43 y 44. La caja 1 está asegurada a la ba-  
se 50 por medio de los pernos 51. Una entrada 55 en el  
20 conducto 56 proporciona un fluido gaseoso a presión des-  
de una fuente (no representada) a través de al menos una  
entrada 57, y preferiblemente una pluralidad de éstas,  
en la pared frontal 58 de la cámara de descarga. La cá-  
mara de descarga 5 comprende también las paredes latera-  
les 59 y 60, la superficie superior 61, la salida 62 y un  
25 reborde adecuado 63 adaptado para tener el conducto trans-



portador (no representado) conectado a la cámara de descarga 5.

5 La Fig. 4 muestra una modificación de un transportador según se ha descrito anteriormente. El tubo 13 está curvado en la sección 71 para proporcionar una entrada 77 de cámara de descarga contorneada. La sección curvada 71 del tubo puede estar formada como un codo separado de un diámetro correspondiente al tubo 13 y unido a éste por medio de las tuercas 80 y pernos 81 como se muestra. La porción del árbol de tornillo 72 es de un diámetro decreciente a través de la sección de tubo 71. Unos filetes de tornillo de dirección opuesta 73 están situados sobre el árbol de tornillo de diámetro reducido 74 situado en el interior de la sección de tubo 75. La válvula de aleta 76 se ha representado diagramáticamente cubriendo la entrada 77 de la cámara de descarga y puede ser de un diseño similar a la válvula de aleta 21 anteriormente descrita. Se muestra al menos una entrada 78 de la corriente de gas, y preferiblemente una pluralidad de éstas, a través de la pared 79 de la cámara de descarga opuesta a la salida 80.

10

15

20

25 En la operación del aparato, según se muestra en las Figs. 1 a 3, el material pulverulento entra en la tolva 2 a través de la entrada 6 y es avanzado a lo largo de los filetes 18 del árbol de tornillo 9 a través del



tubo 13 hacia la entrada 20 de la cámara de descarga. La entrada 20 de la cámara de descarga está conectada para el flujo con el tubo 13 entre el cojinete delantero 3 y el cojinete trasero 4. Debido al paso decre-  
5 ciente de los filetes de tornillo 18 en la dirección del flujo del material, el material pulverulento es den-  
sificado para formar un obturador de material. El obtu-  
rador de material que es creado por la densificación im  
pide la entrada de la corriente de gas y de material  
10 pulverulento desde la cámara de descarga al interior del tubo. El empuje del material pulverulento transpor-  
tado contra la válvula de aleta 21 abre la válvula de aleta 21 y permite la entrada de material en la cámara de descarga 5. Un fluido gaseoso a presión procedente  
15 de una fuente (no representada) entra en la cámara de descarga 5 a través de al menos una entrada 57, y preferiblemente de una pluralidad de éstas, con un ángulo sustancialmente recto con la cámara de descarga 5. La corriente de gas inyectada se expande y arrastra el ma-  
20 terial pulverulento para el transporte neumático desde la cámara de descarga 5 a través de la salida 62 de la cámara de descarga.

Una pequeña cantidad de fluido gaseoso a presión es introducido a través del conducto 17, a la  
25 abertura 14 del alojamiento del cojinete delantero. Este



2873

fluido gaseoso es suministrado a una presión ligeramente mayor que el fluido gaseoso que es suministrado a la cámara de descarga 5. La presión más alta fuerza al material pulverulento a separarse del alojamiento 3 del cojinete delantero hacia la entrada 20 de la cámara de descarga y con esto proporciona un medio para mantener el alojamiento del cojinete libre de material abrasivo y que produce atascos. Unos filetes de tornillo 19, que son de dirección opuesta a los filetes de tornillo 18, están situados delante de la cámara de descarga. Los filetes de tornillo 19 separan el material pulverulento del alojamiento del cojinete hacia la entrada 20 de la cámara de descarga para proporcionar un medio adicional para mantener el alojamiento de cojinete delantero libre de material pulverulento. Además, se considera que la combinación de los filetes de tornillo 18 y de los filetes de tornillo opuestos 19 hará que el material pulverulento sea avanzado para ser descargado perpendicular al eje geométrico del tornillo a través de la entrada 20 de la cámara de descarga.

En la Fig. 4 se muestra una modificación de la realización ilustrada en las Figs. 1 a 3. La Fig. 4 ilustra una entrada 77 de cámara de descarga contorneada con un ángulo de oblicuidad respecto al eje geométrico del tubo 13. La porción de árbol de tornillo 72 tiene

28 FEB 1974



un diámetro que disminuye uniformemente desde el diámetro del árbol 90 hasta el diámetro del árbol 74. Los diámetros de los filetes 88 son correspondientemente mayores que los de los filetes opuestos 73. Se considera que la diferencia de diámetros de los filetes de tornillo dará por resultado el empuje del material pulverulento en la dirección de la entrada oblicua 77 de la cámara de descarga al interior de la cámara de descarga 78. Una pequeña cantidad de fluido gaseoso será introducida a través del conducto 91 a una presión ligeramente mayor que la del fluido gaseoso que es suministrado a la cámara de descarga 78 para mantener el alojamiento 92 del cojinete delantero libre de material pulverulento abrasivo y que produce atascos. La corriente de gas que entra en la cámara de descarga 78 a través de al menos una entrada 79, y preferiblemente una pluralidad de éstas, se expande y arrastra el material pulverulento para el transporte neumático a través de la salida 80 de la cámara de descarga.

Por lo anterior, se apreciará que se han alcanzado los objetos de esta invención. El uso de medios de cojinete para soportar el árbol del impulsor de tornillo en cada extremo disminuirá el doblamiento del árbol, de modo que puede evitarse el desgaste excesivo del tubo y de los filetes de tornillo. El uso de filetes



de tornillo de dirección opuesta delante de la cámara de  
descarga y una corriente de gas a elevada presión impedi-  
rá la entrada de material en el alojamiento del cojinete  
delantero, de modo que se reducirá el excesivo desgaste  
5 del cojinete. El uso de una válvula de aleta impedirá  
la entrada de material y de gas transportador en el inte-  
rior de la caja, de modo que el transporte neumático de  
material pulverulento en la cámara de descarga y en el  
conducto de transporte conectado puede ser completado cuan-  
do se ha interrumpido la obturación por el material.  
10

Se pretende que la anterior descripción  
sea solamente la de una realización preferida juntamente  
con una posible modificación, y que la invención esté li-  
mitada solamente por lo que está comprendido dentro del  
15 alcance de las reivindicaciones que se establecen a con-  
tinuación.

La presente solicitud que corresponde a la  
presentada en Estados Unidos de América, con fecha 12 de  
Marzo de 1.973, bajo el número 340.486, se acoge a los be-  
neficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Pro-  
piedad Industrial.  
20

25

21:2.74





5 da conectado a la citada salida de la caja para recibir material pulverulento hecho avanzar a través de dicha caja por el impulsor de tornillo citado y una salida para descargar material pulverulento; una válvula de aleta para impedir la entrada de material pulverulento desde la citada cámara de descarga al interior de la caja citada; medios para impedir sustancialmente que el material pulverulento entre en los citados medios de cojinete delanteros; y medios para transportar material pulverulento desde la citada cámara de descarga a través de la citada salida de la cámara de descarga.

10

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual los medios para transportar el material pulverulento descargado de la citada salida de la cámara de descarga incluyen medios para suministrar un fluido gaseoso a presión a la cámara de descarga citada.

15

3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, en el cual la citada entrada de la cámara de descarga está conectada para flujo con la citada salida de la caja, por lo que el material pulverulento será descargado de dicha caja en la citada cámara de descarga entre los citados medios de cojinete delanteros y los citados medios de cojinete traseros; la válvula de aleta citada está conectada a una bisagra a través de al menos un brazo; teniendo dicha válvula de aleta y dicho brazo una distribución de

20

25

28  
16. 1974

5 peso que mantiene a dicha válvula de aleta en una posición cerrada; y dicha válvula de aleta es obligada a abrirse por medio de la presión ejercida sobre la citada válvula de aleta por el material pulverulento hecho avanzar por el citado impulsor de tornillo a través de la caja citada.

10 4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual los citados medios para impedir sustancialmente que el material pulverulento entre en los citados medios de cojinete delanteros incluyen el citado impulsor de tornillo que tiene unos filetes que son de direcciones opuestas a cada lado de la citada salida de la caja, por lo que los filetes entre la citada entrada de la caja y la citada entrada de la cámara de descarga hacen que avance material pulverulento desde la citada entrada de la caja a la salida citada de la caja y los filetes entre la citada salida de la caja y los citados medios de cojinete delanteros hacen que avance material desde dichos medios de cojinete delanteros a la citada salida de la caja.

20 5ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual los citados medios para impedir sustancialmente que el material pulverulento entre en los citados medios de cojinete delanteros incluyen medios para suministrar a los citados medios de cojinete delanteros un flúí-

21.2.74

ME



do gaseoso a presión.

5 6ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual los medios para impedir sustancialmente que el material pulverulento entre en los citados medios de cojinete delanteros incluyen el citado impulsor de tornillo que tiene filetes entre la citada salida de la caja y los citados medios de cojinete delanteros que hacen que avance material desde dichos medios de cojinete delanteros a la citada salida de la caja; y medios para su 10 administrar a dichos medios de cojinete delanteros un fluido gaseoso a presión.

15 7ª.- El aparato de la reivindicación 6ª, en el cual la citada entrada de la cámara de descarga está conectada para flujo con la citada salida de la caja por lo que el material pulverulento será descargado de la citada caja en la citada cámara de descarga entre los citados medios de cojinete delanteros y los citados medios de cojinete traseros.

20 8ª.- El aparato de la reivindicación 7ª, en el cual el citado impulsor de tornillo tiene filetes entre la citada entrada de la caja y la citada salida de la caja que son de un diámetro mayor que el de los filetes entre la citada salida de la caja y los citados medios de cojinete delanteros.

25 9ª.- El aparato de la reivindicación 7ª,

21.2.74 MCE





citado impulsor de tornillo a través de la caja citada.

5 12ª.- El aparato de la reivindicación 6ª, en el cual la citada entrada de la cámara de descarga es tá alineada con un ángulo de oblicuidad respecto al eje geométrico longitudinal del citado impulsor de tornillo por lo que el material pulverulento será descargado de la citada caja en la citada cámara de descarga entre los citados medios de cojinete delanteros y los citados me-  
dios de cojinete traseros.

10 13ª.- El aparato de la reivindicación 12ª, en el cual el citado impulsor de tornillo tiene filetes entre la citada entrada de la caja y la citada salida de la caja que son de un diámetro mayor que el de los filetes entre la citada salida de la caja y los citados medios de  
15 cojinete delanteros.

20 14ª.- El aparato de la reivindicación 12ª, en el cual la citada válvula de aleta está conectada a una bisagra a través de al menos un brazo; teniendo dicha válvula de aleta y dicho brazo una distribución de peso que mantiene a dicha válvula de aleta en una posición  
25 cerrada; y dicha válvula de aleta es obligada a abrirse por medio de la presión ejercida sobre dicha válvula de aleta por el material pulverulento hecho avanzar por el citado impulsor de tornillo a través de la caja citada.

15ª.- El aparato de la reivindicación 1ª,

21.2.74 ME



5 en el cual la citada válvula de aleta está conectada a una bisagra a través de al menos un brazo; teniendo dicha válvula de aleta y dicho brazo una distribución de peso que mantiene a dicha válvula de aleta en una posición cerrada; y dicha válvula de aleta es obligada a abrirse por medio de la presión ejercida sobre dicha válvula de aleta por el material pulverulento hecho avanzar por el citado impulsor de tornillo a través de la caja citada.

10 16ª.- Un aparato para transportar material pulverulento.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 La presente Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,  
P.A.

28 FEB. 1974  
Fernando de Eizaburu  
Por Poder

20

*ME*

21.2.74  
JGM/.

2874  
10 FEB 1915

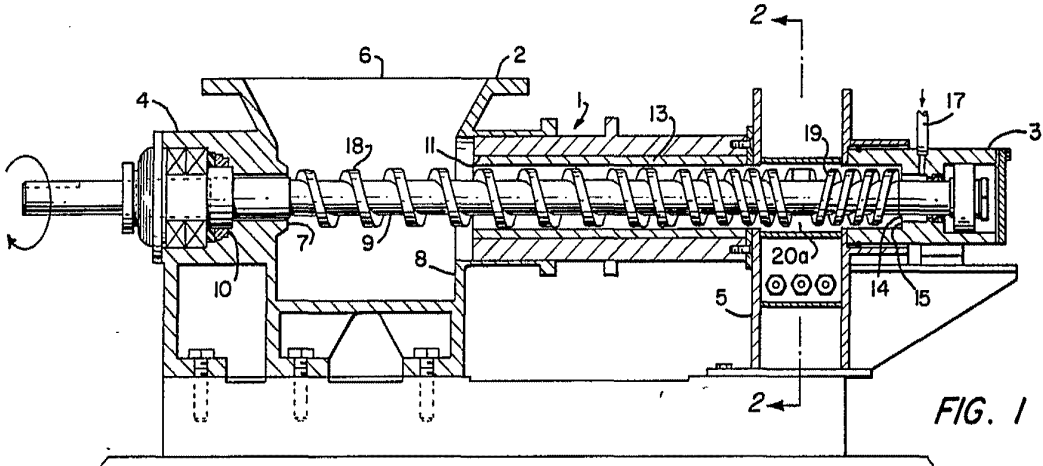


FIG. 1

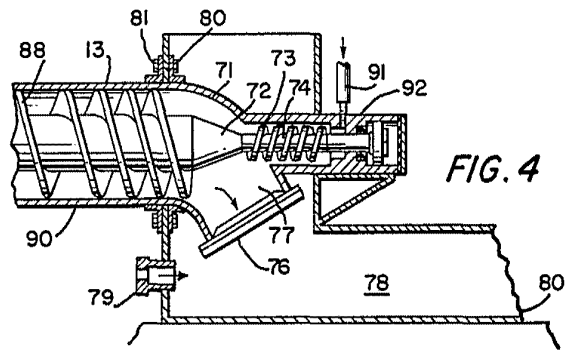


FIG. 4

Fernando de Elzaburu  
Por Poder.

*Wm*  
FERNER & CO. MILWAUKEE  
Per Patent

