

382441

611016



№ 382.441

382441

SECCION TECNICA
CLASIFICACION IPC
CLASE B 65
SUBCLASE G

PATENTE DE INVENCION

Que por veinte años se solicita a favor de Dn. Hermann Josef Linder, de nacionalidad alemana, domiciliado en Zarauz (Guipúzcoa), Avenida de Navarra nº 20, E. y que ha de recaer sobre "PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE NEUMATICO DE MATERIALES"

=====

Memoria Descriptiva

5 El registro de la Patente de Invención que se solicita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo el territorio nacional y plazas de soberanía, de un procedimiento para el transporte neumático de materiales, conforme se describe a continuación y se representa en forma gráfica, a título de ejemplo, en el plano adjunto.

10



382441

La invención se refiere a los procedimientos para el transporte neumático a alta presión que utilizan el aire o un gas comprimido con energía de empuje para transportar materiales sólidos o líquidos a distancias ilimitadas en un conducto tubular.

5 El procedimiento es especialmente apropiado para materiales pulverulentos, granulados, secos o húmedos, mezclados, preparados, pastosos, líquidos densos, incluso con características adhesivas y abrasivas.

10 Se conocen varios sistemas del mismo género que serán descritos a continuación y tienen como principal inconveniente su susceptibilidad a variaciones del material a transportar.

Se distingue principalmente entre tres tipos de aparatos y sistemas de envío de material diferentes.

15 Un tipo adecuado para materiales pulverulentos secos con superficie porosa en su parte inferior, para producir un lecho fluidificado en el cual está situada la boca de entrada de la tubería de transporte. Superada la resistencia de la tubería por la presión en el aparato de envío, empieza a vaciarse dicho aparato.

20 Se conoce otro sistema que es el apropiado para materiales granulados secos, como, por ejemplo, arena seca. Este tipo está equipado con un dispositivo de ventilación superior. El aire o gas a presión que entra en el aparato de envío atraviesa el material depositado arrastrándolo hacia la tubería de transporte. Es necesario que el material sea lo suficientemente permeable para permitir el paso de aire a través de sus poros, lo que es característica esencial de este transporte.

25 Otro sistema o aparato conocido para el transporte de materiales húmedos dispone de varios dispositivos de ventilación como superiores, tangenciales e inferiores. Existe, también,

30



un aparato con camisa elástica interior que se encuentra accio-  
nada intermitentemente por medio de aire a presión durante el  
transporte. Hay una variante en la cual se ha dividido la men-  
cionada camisa elástica en dos partes, parte superior e inferior.  
5 Las dos partes están comunicadas exteriormente a través de un  
conducto, utilizándose también para fines de regulación.

Todos estos sistemas trabajan con aire adicional a  
través de dispositivos de ventilación instalados en determinados  
puntos del trayecto. En los sistemas anteriormente descritos es  
10 frecuente la formación de cartuchos de longitudes incontroladas y  
no regulables en la tubería de transporte. Si estas columnas o  
cartuchos resultan tan largos que la fuerza de la presión deja de  
ser suficiente para continuar transportándolas, se desprenden de  
las columnas o cartuchos paquetes que son transportados por la  
15 fuerza de presión que actúa sobre ellos. Esto en caso de que el  
material sea suficientemente permeable para permitir el aire a  
presión que atraviese las columnas o cartuchos formados en las  
tuberías.

En otro caso, es decir, si el material no es suficien-  
20 temente permeable, la tubería se obstruye. Este inconveniente  
ocurre, sobre todo, con materiales pulverulentos y materiales  
húmedos.

Otro inconveniente de los sistemas actuales es el au-  
mento de la velocidad de transporte aproximadamente a partir de  
25 la mitad del trayecto. Debido a la fuerte expansión del aire o  
gas a presión, aproximadamente a partir de la mitad del trayec-  
to aumenta la velocidad en forma progresiva, resultando veloci-  
dades incontroladas y muy elevadas. Debido a ésto el desgaste de  
la tubería en la segunda parte del trayecto y, sobre todo en las  
30 curvas puede ser considerable, especialmente si se trata de mate-  
riales abrasivos.



5

La finalidad de la invención es proporcionar un procedimiento que sirva indistintamente para el transporte neumático de materiales de diferentes granulometrías y humedades y demás características físicas, para evitar o por lo menos disminuir la susceptibilidad de los actuales sistemas a las variaciones físicas del material.

10

El procedimiento objeto de la invención consiste en formar, a la salida del aparato pulsor, cartuchos de material alternando con bolsas de fluido a presión, desplazándose a lo largo de la conducción tubular la sucesión alternante de cartuchos y bolsas obtenida haciendo funcionar en forma intermitente una válvula de impulsos, variándose a voluntad la longitud de los cartuchos y de las bolsas de aire mediante la correspondiente graduación de los intervalos de funcionamiento de dicha válvula de impulsos.

15

Según otra característica de la invención se inyecta aire adicional a presión en las bolsas de aire en desplazamiento a lo largo de la tubería, caso de que pierdan presión, procediendo dicho aire adicional a presión de una tubería auxiliar que alimenta una serie de estaciones relé convenientemente espaciadas a lo largo de la tubería.

20

La aplicación del procedimiento requiere la disposición de un elemento adecuado para evitar que los cartuchos formados en la salida del pulsor se unan en la tubería, a fin de evitar los fenómenos perniciosos que ocurren en los sistemas actuales.

25

Debido a la energía cinética de los cartuchos o columnas aceleradas por la expansión de aire, los impactos que se producen en la entrada del material al recipiente de recepción pueden ser de considerable efecto, requiriéndose dispositivos especiales para su amortiguación.

30

382441



Otras características y ventajas de la invención se pondrán, además, de manifiesto por la descripción que sigue de un ejemplo, no limitativo, de una instalación para la realización del procedimiento objeto de la invención, referido a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la figura I muestra, en sección vertical, una instalación de transporte de materiales mediante el procedimiento de la invención, y
- la figura II es una vista externa del aparato pulsor de la instalación mostrada en la figura I.

La instalación dispone de los siguientes elementos fundamentales:

- a) Un pulsor 1 con todos los dispositivos necesarios para su correcto funcionamiento, como son el dispositivo 2 de cierre de entrada, la válvula de impulsos 3, el vibrador 4 (figura 2) el dispositivo 5 regulador de la posición del vibrador y el codo 6 de salida del material. El pulsor tiene forma de cono circular recto invertido, pero en su parte inferior 6, de la que arranca el codo de salida, la pared del pulsor no presenta una inclinación o angulación uniforme con respecto a la horizontal, sino que dicha angulación varía entre  $65^\circ$  y  $50^\circ$ , quedando el vértice de la figura desplazado con respecto al eje del cono ( que es al propio tiempo el eje de entrada del material), con lo cual el arranque del codo de salida queda excéntrico con respecto a dicho eje. Este codo de salida está configurado en forma de arco de círculo, uno de cuyos extremos enlaza con el cono mientras que el otro tiene la sección de la tubería de transporte; esta rama terminal del codo es sensiblemente perpendicular al eje del pulsor. Para no formar en su trayectoria las líneas de flujo del material, el radio medio del conducto acodado tendrá un valor



382441

comprendido entre  $3/2 D - 2 D$ , siendo D el diámetro de la tubería de transporte y estando comprendida la distancia en altura entre la boca de entrada y el centro de la salida entre  $2 D - 5/2 D$ .

5 b) Una tubería de transporte del material, formada por secciones rectas 7 y curvas 8, unidas mediante acoplamientos adecuados 10 y provistas de unas estaciones relé 11 para el mantenimiento del transporte en las mejores condiciones.

10 c) Un deflector graduable 12 para la recepción del material en la tolva de almacenaje o consumo 13 que lleva su correspondiente unidad de filtración 14 para evitar la salida del polvo al exterior.

15 Al comienzo del ciclo, el pulsor 1 está vacío de material y su campana de cierre 15 en posición de abierta. Comienza, entonces, el llenado del pulsor mediante el sistema que se haya previsto. Cuando el pulsor está lleno de material, un detector de nivel máximo 16 acciona la electroválvula de cuatro vías y dos posiciones 17, colocada en la tubería de "aire de mando", recibiendo así aire dicha tubería después de pasar por aparatos de filtración, regulación y engrase 18.

20 Esta electroválvula acciona un cilindro neumático 19, de doble efecto, que abre el paso directo del "aire de transporte" que ha llegado hasta la válvula de tres vías 20, procedente de un compresor y después de pasar por un filtro 21, un reductor de presión 22 y un regulador de paso 23. Una vez accionada la válvula de tres vías 20, queda abierto el paso del aire hacia el pulsor. Este aire penetra por el conducto 24 porque las válvulas de retención 25 y 26 impiden su paso por otros conductos. La válvula de retención 25 permite el paso únicamente en una dirección y solo cuando la presión ha llegado a un cierto valor graduable a voluntad. Para entonces, el aire a presión de que se disponía en la tu-

25

30

382441



bería 24 ha accionado, mediante el émbolo 27, la campana de cierre  
15 que, al presionar sobre la junta tórica 28, impide el paso del  
material desde la pequeña tolva 29 al interior del pulsor. Una  
vez cerrada la campana, el aire de que se dispone en la tubería  
5 24 llega a tal presión que abre la válvula de retención 25 y pa-  
sa, después de atravesar los reguladores 30 y 31, a los dispositi-  
vos de aireación 32 y 33, no siendo necesario el funcionamiento  
simultáneo de ambos. La presión que se forma entonces en el inte-  
rior del pulsor, juntamente con la acción del vibrador 4 (solamen-  
10 te necesario en caso de materiales de difícil extracción y regula-  
ble en posición mediante el dispositivo 5), empuja el material a  
través del codo de salida 6' hacia la válvula de impulsos 3 que  
recibe "aire de transporte" después de atravesar un reductor de  
presión 34, un dispositivo de acumulación 35 y una electroválvula  
15 de dos vías/dos posiciones 36 que permite el paso del aire hacia  
la válvula de impulsos a intervalos de tiempo regulables, produ-  
ciendo la formación de cartuchos de material 37, alternados con  
bolsas de aire 38. Para evitar la obstrucción de la válvula de  
impulsos, se dispone de un paso continuo de aire a menor presión  
20 y caudal, a través del regulador 39 y de la válvula de retención  
40, que impide el retorno del aire a presión procedente del con-  
ducto anteriormente mencionado. A la salida del pulsor se dispo-  
ne de una sección 41 de tubería flexible de manguera antiabrasiva,  
para evitar que se transmitan al resto de la tubería de tubo  
25 de acero las vibraciones del pulsor que oscila sobre sus soportes  
elásticos 42.

La unión entre tubería de goma y tubería de acero,  
así como entre las sucesivas secciones de tubería de acero, se  
efectúa mediante unos acoplamientos especiales 10 que evitan la  
30 utilización de bridas y su soldadura en obra.

En la tubería de transporte, disponemos de las corres-

382441 -4



pondientes curvas 8 y de las estaciones relé 11 diseñadas para re-  
llenar las bolsas de aire si estas hubieran perdido presión y  
para proporcionar a la tubería la presión necesaria en caso de  
producirse una acumulación excesiva de material en una zona deter-  
minada.

5

Es prácticamente imposible la obstrucción de la tube-  
ría por disponer, en cada estación relé, de la presión total de  
la red de aire comprimido, que es transmitida por una tubería  
auxiliar. En cada estación relé se encuentra incorporado un meca-  
nismo de regulación que disminuye automáticamente el paso de aire  
adicional cuando cesa la contrapresión en la tubería de transpor-  
te, lo cual es señal de que no existe necesidad de presión auxi-  
liar. En caso de que una contrapresión en la tubería de transpor-  
te indique la necesidad de fuerza suplementaria, el mencionado  
mecanismo vuelve a su posición normal proporcionando la presión  
auxiliar necesaria a la tubería de transporte.

10

15

Las estaciones relé se sitúan en el trayecto de trans-  
porte a distancias inferiores a la longitud de una columna de  
material que pueda ser desplazada en forma compacta por el empu-  
je de la presión disponible.

20

De esta manera, el material llega hasta el deflector  
graduable 12 cuya utilización es privativa en cada caso y que  
proporciona una descarga adecuada del material a la tolva 13,  
evitando choques contra zonas sensibles a la abrasión. El filtro  
14 impide la salida de polvo al exterior, a la vez que proporcio-  
na la expansión necesaria al aire de transporte.

25

Una vez efectuado el transporte de casi la totalidad  
del material existente en el pulsor, mediante un detector de ni-  
vel mínimo 43 es accionada la electroválvula 17 para cortar el  
suministro de aire, antes de que el vaciado del pulsor sea total  
evitando así una expansión directa del aire a presión del pulsor

30

*ref.*

382441



a través de la tubería de transporte. Esta electroválvula 17, a través del cilindro neumático 19 abre el paso directo desde el pulsor 1 al exterior de la válvula de tres vías 20. (En lugar de detectores de nivel máximo y mínimo para el accionamiento de la electroválvula 17 podemos utilizar, igualmente, temporizadores o bien un dispositivo sensible al peso máximo y mínimo del material introducido). En ese momento el aire a presión existente en el interior del pulsor escapa rápidamente al exterior a través de los aireadores 32 y 33, pasando por la válvula de retención 26 que permite el paso en esa dirección. Una vez sin presión el pulsor, así como el conducto 24, la campana de cierre 15 se abre, quedando dispuesto el sistema de transporte para repetir el ciclo.

En la tolva receptora disponemos de dos detectores de nivel 44 y 45 uno de máximo y otro de mínimo. En el caso de llegar el material a llenar la tolva, el detector de máximo detiene el funcionamiento del pulsor.

El detector de nivel mínimo pone de nuevo en marcha la instalación, una vez vaciada la tolva.

Se sobreentiende que cabe introducir variaciones de detalle constructivo sin por ello rebasar el marco de la invención.

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención a favor de Dn. Hermann Josef Linder, domiciliado en Zarauz (Guipúzcoa), lo especificado en las siguientes reivindicaciones.

1ª.- Procedimiento para el transporte neumático de materiales, sólidos o líquidos, mediante conductos tubulares, del tipo en que se utiliza aire o gas comprimido a alta presión, caracterizado en que para permitir el tratamiento de materiales de diferentes

*[Handwritten signature]*



382441

granulometrías, humedades y otras características físicas, se forman a la salida del aparato pulsor, cartuchos de material alternando con bolsas de fluido a presión, desplazándose a lo largo de la conducción tubular la sucesión alternante de cartuchos y bolsas, obtenida haciendo funcionar en forma intermitente una válvula de impulsos, variándose a voluntad la longitud de los cartuchos y de las bolsas de aire mediante la correspondiente graduación de los intervalos de funcionamiento de dicha válvula de impulsos.

5

2ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado en que en el curso de su desplazamiento a lo largo de la conducción tubular las bolsas de aire son debidamente rellenas mediante inyección de aire a presión procedente de estaciones de relé, con el fin de compensar la pérdida de presión que hubieran podido experimentar dichas bolsas y de proporcionar a la tubería la presión necesaria caso de producirse una acumulación excesiva de material en una zona determinada.

10

15

3ª.- "PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE NEUMATICO DE MATERIALES "

Tal y como se deja descrito en la memoria, precedente, que consta de diez hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y una hoja de planos.

20

Madrid, 4 de Agosto de 1.970

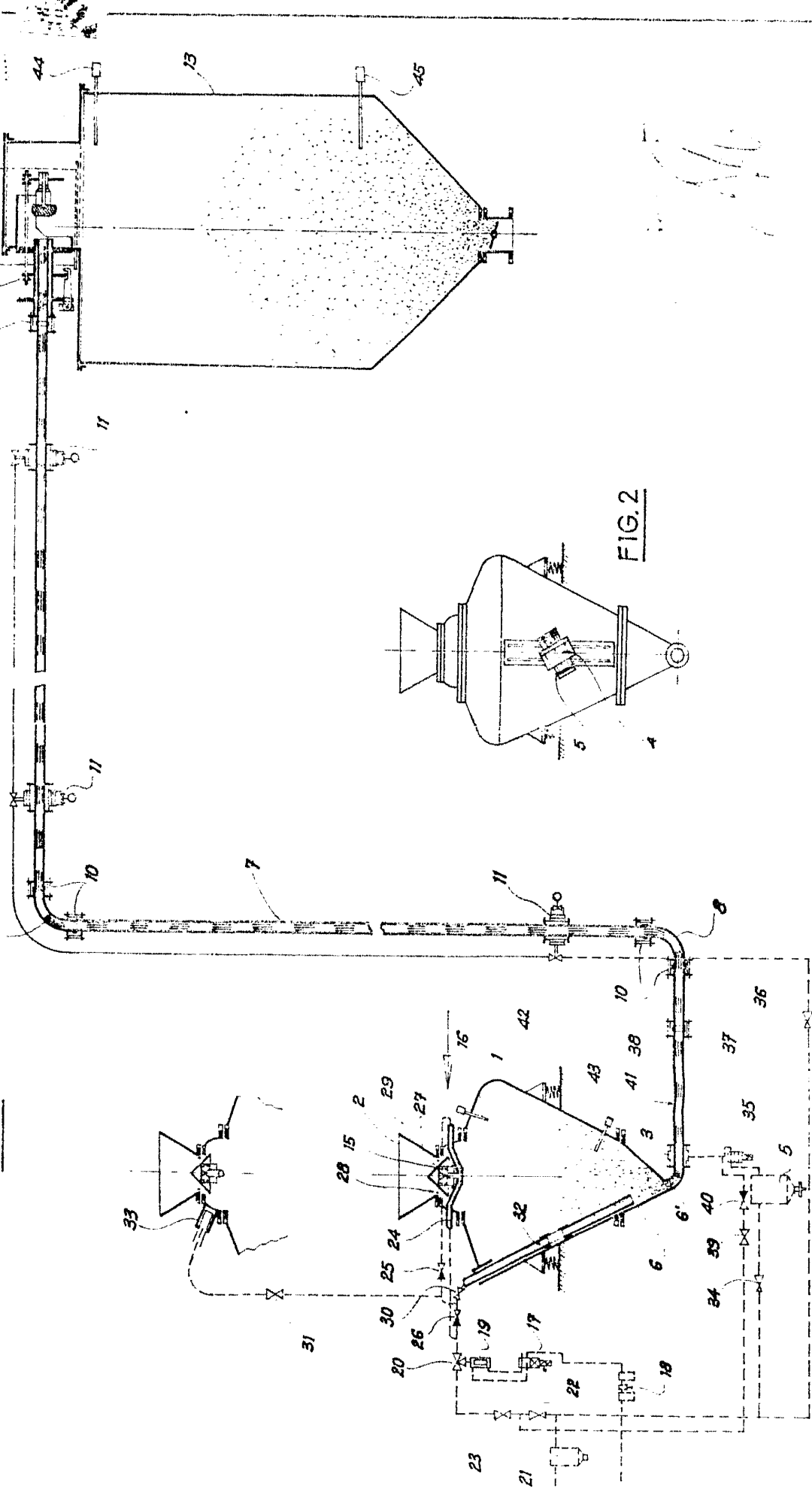
P.A. de Dn. Hermann Josef Linder  
Victor Gil Vega

382441

382441

FIG. 1

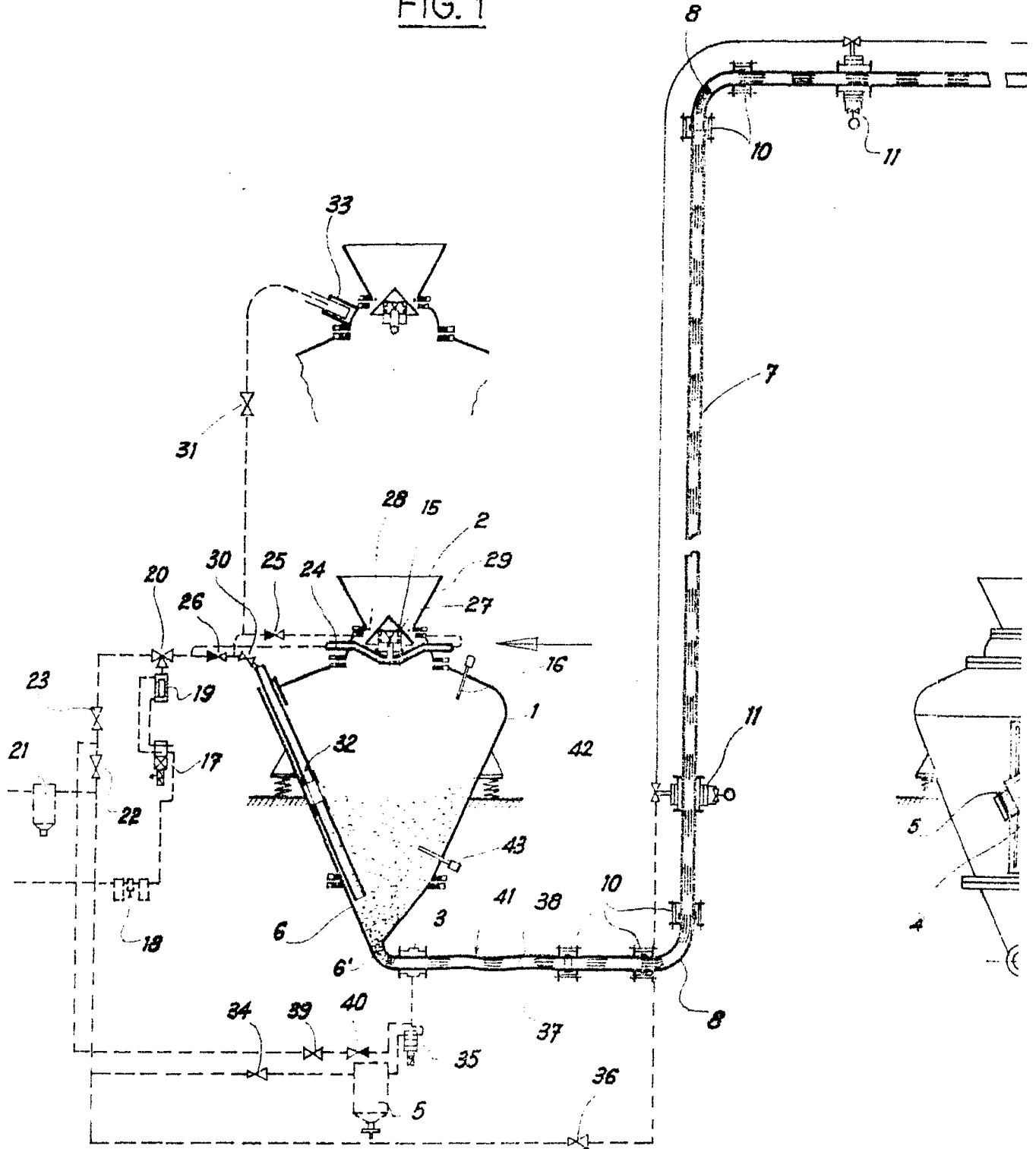
FIG. 2



D. HERMANN JOSEF LINDER

382441

FIG. 1



ESCALA VARIABLE

382,441

HOJA UNICA

382441

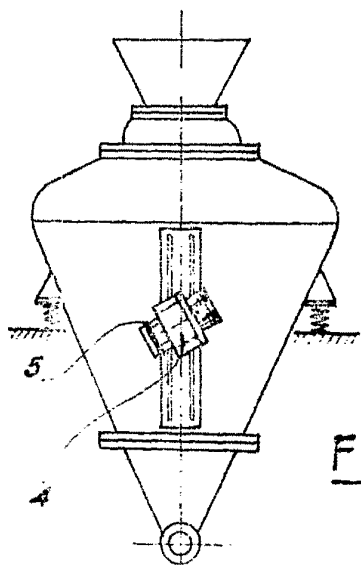
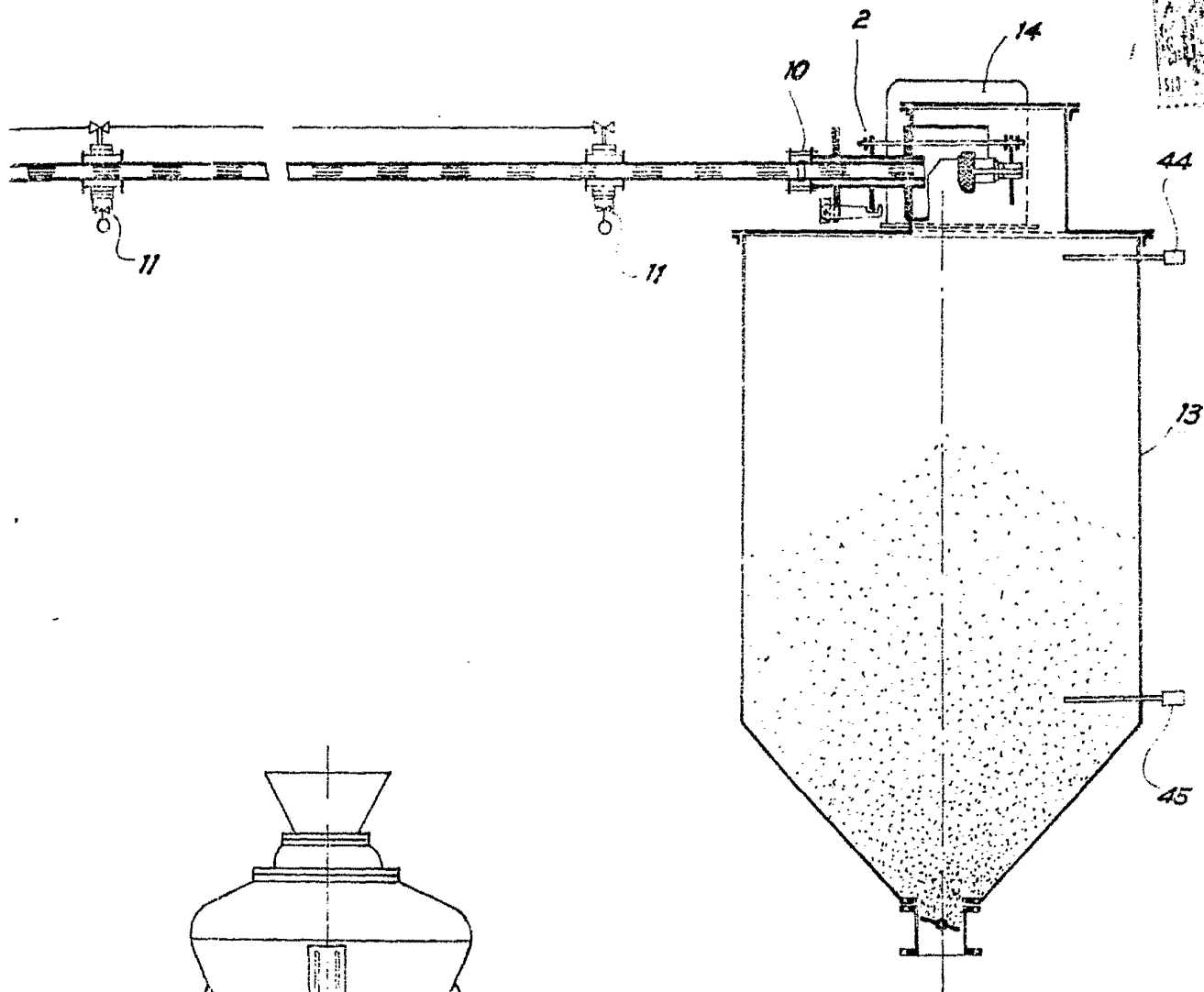


FIG. 2

*Handwritten signature or mark*