



1 437 400

Int. Cl.: F25D, B09H

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de patente de invención por veinte años, para España y Posesiones, por

PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA REFRIGERACION DE MATERIAL A GRANEL MEDIANTE GAS LICUADO DE BAJO PUNTO DE EBULLICION.

Solicitante : MESSER GRIESHEIM GmbH
Nacionalidad : Alemana
Residencia : FRANKFURT / MAIN Alemania
Domicilio : Hanau Landstrasse 330
Inventor : Walter Spahn
Prioridad : Solicitud de patente alemana P 24 26 459.3 de 31.5.74
Solicitud de patente alemana P 24 47 838.4 de 8.10.74.

MEMORIA DESCRIPTIVA



5 La invención se refiere a un aparato para refrigerar material a granel por medio de gas licuado de bajo punto de ebullición en una zona de refrigeración previa y en una zona de pulverización. Este tipo de materiales a granel son por ejemplo la chatarra de metal, que ha de conducirse a una instalación Schredder, neumáticos de coche, o especias que han de conducirse a un molino, y también desperdicios de caucho y plástico.

10 El enfriamiento de esta clase de materiales a granel se efectúa muchas veces en túneles de refrigeración. En este caso, los materiales a granel se vierten sobre una cinta de transporte de acero y se transportan a través de un túnel aislado, que está dividido en una zona de refrigeración previa y en una zona de pulverización. El agente de refrigeración generalmente es nitrógeno líquido. En la zona de refrigeración previa circula en dirección contraria al material a granel que se encuentra sobre la cinta de transporte nitrógeno frío evaporado. Gracias a esto el material a granel se refrigera y llega con una temperatura ya relativamente baja a la zona de pulverización. En la zona de pulverización se pulveriza nitrógeno líquido sobre el material a granel por lo que éste se refrigera hasta la temperatura baja deseada.

25 El empleo de este tipo de túnel de refrigeración para enfriar el material a granel es relativamente costoso. La cinta de transporte de acero de austenita es cara. Esto tiene además el inconveniente de que según el aparato transporta el 20-30% del calor de evaporación del nitrógeno líquido a la parte caliente del material. Como las cintas de transporte, debido a las bajas temperaturas,

30



35

40

45

50

55

60

no se pueden engrasar, especialmente en las articulaciones están sometidas a un intenso desgaste. Además es irregular el enfriamiento en la zona de transporte, pues el material que se encuentra directamente sobre la cinta de transporte tiene más calor que el material que se encuentra en la parte superior. Las cintas de transporte son imprescindibles para materiales a granel sensibles, por ejemplo muchos alimentos, pues se evita un daño mecánico de los materiales a granel debidos a golpes y choques. Para materiales a granel bastos, que pueden verterse, son demasiado costosas. La eliminación de los neumáticos viejos que se van amontonando anualmente en muchos millones representa un problema que resulta siempre de difícil solución. Antes se almacenaban los neumáticos viejos en depósitos de basuras. Hoy en día debido a la gran cantidad de aquéllos, esto sólo resulta posible en un volumen reducido. Pero además los neumáticos viejos tienen un tiempo de descomposición muy prolongado. Los huecos que se producen en el almacenamiento tienen muchos inconvenientes. El inconveniente mencionado en último lugar se puede evitar en sí si se trituran los neumáticos viejos, pero la trituración del material elástico supone considerables dificultades.

Asimismo la combustión de los neumáticos viejos es difícil, pero éstos se pueden quemar perfectamente en instalaciones construidas de forma especial. El inconveniente en este caso es que se aniquila totalmente el valioso material de los neumáticos.

Otra posibilidad de eliminar los neumáticos viejos consiste en resquebrajarlos por medio de un gas licuado de bajo punto de ebullición y a continuación triturarlos. Como gas de bajo punto de ebullición entra en consideración por razones de coste sobre todo en nitrógeno. Los neumáticos resquebrajados se pueden triturar con relativa facilidad



convirtiéndolos en fragmentos o granos pequeños.

65

A continuación se pueden separar fácilmente los refuerzos de acero. De este modo se conservan las valiosas materias primas y pueden volver a emplearse para diferentes fines.

70

La refrigeración se efectúa porque los neumáticos se sumergen en un baño de nitrógeno líquido. El inconveniente en este caso es el elevado consumo de nitrógeno, pues al sacar los neumáticos del baño de este gas licuado queda el nitrógeno líquido en los huecos de los neumáticos y se pierde, nitrógeno que no se necesita en sí para el resquebrajamiento de los neumáticos. Otro inconveniente es la

75

poca velocidad de carga de estos baños. Para un procedimiento rentable se necesitan cantidades de carga de por lo menos 1.000 unidades por hora, lo que a lo sumo puede alcanzarse mediante conexión en paralelo de varios paños. Esto equivale a un gran coste de inversión.

80

La invención tiene como cometido crear un aparato para el enfriamiento del material a granel mediante gas licuado de bajo punto de ebullición, en el que la acreditada división del tramo de enfriamiento en una zona de refrigeración previa y en una zona de pulverización, acreditada en los tú-

85

neles de enfriamiento, se mantenga pero prescindiendo de la costosa cinta de transporte.

90

Según la invención esto se consigue configurándose la zona de refrigeración previa como un tubo giratorio ligeramente inclinado hacia la horizontal y hacia la salida del material a granel, a continuación de la cual se conecta como zona de pulverización y escurrimiento una cámara similar a un tonel que pueda girar en torno a su eje, configurándose la zona de escurrimiento como un transportador tubular de tornillo sinfin.

95

En un modelo ventajoso de la invención, el tubo giratorio se divide en dos mitades simétricas por medio de una pared



100 divisoria paralela al eje. Con la misma cantidad de carga, gracias a esto resulta un considerablem aumento de la superficie de intercambio entre el gas frío y el material de carga o la pared fría y el material de carga y por tanto un consumo menor del agente frigorífico mediante la mejor transmisión de calor.

105 En otra ejecución ventajosa de la invención, el eje de la cámara similar al tonel tiene la misma inclinación que el tubo giratorio y está unido rígidamente a éste. Pero no tiene porqué ser así las cosas. La cámara similar al tonel puede conectarse al tubo giratorio sólo por medio de cepillos anulares obturadores. En este caso es posible que el tubo giratorio y la cámara similar al tonel funcionen con diferente número de revoluciones.

110 En todo caso es ventajoso que la pendiente del transportador tubular de tornillo sinfin se dimensione de manera que transporte aproximadamente algo más que el tubo giratorio de la zona de refrigeración previa. Gracias a esto se evita con toda seguridad que en la zona de pulverización se produzca una acumulación de material. Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que el diámetro máximo de la cámara similar a un tonel se haga suficientemente grande a fin de poder mantener en la zona más baja de la cámara un baño de gas licuado.

115 Otro cometido de la invención consiste en configurar el extremo de la zona de pulverización y de salida en una forma ideal para el enfriamiento de neumáticos viejos en el caso de un dispositivo para el resquebrajamiento de neumáticos viejos con ayuda de un gas licuado de bajo punto de ebullición que fundamentalmente consta de un tubo giratorio ligeramente inclinado hacia la horizontal.

125 Se ha hallado ahora un dispositivo para el resquebrajamiento de neumáticos viejos con la ayuda de un gas licuado de



130 bajo punto de ebullición, que consta de un tubo giratorio
ligeramente inclinado hacia la horizontal, cuyo extremo
situado en la parte más elevada está configurado como en-
trada de neumáticos viejos y cuyo extremo situado en la
parte más baja está configurado como salida de neumáticos
135 viejos, penetrando en el extremo de salida de los neumá-
ticos viejos un tubo de pulverización provisto de abertu-
ras para el gas licuado; en este dispositivo conforme a la
invención en la zona comprendida entre las aberturas de
pulverización y la abertura de salida del tubo giratorio
140 está colocado por lo menos un anillo en la pared inferior
del tubo giratorio, cuyo grosor corresponde al grosor me-
dio del neumático.
En una forma de ejecución ventajosa de la invención, el
anillo tiene una forma elíptica, es decir el plano del ani-
145 llo corta el eje de rotación del tubo giratorio formando
un ángulo agudo.
La ventaja de la invención consiste en que con un coste
reducido de construcción se obtiene un bloqueo seguro del
gas líquido que se acumula en el fondo del tubo giratorio.
150 El gas líquido, a causa del anillo, no puede salir del ex-
tremo de salida situado en la parte baja del tubo girato-
rio. Al mismo tiempo el anillo representa un impedimento
para los neumáticos, de manera que éstos se acumulan ante
él. Encima de este acumulamiento está situado el tubo de
155 pulverización con las aberturas para este objeto, por lo
que resultan condiciones especialmente favorables para la
refrigeración de los neumáticos. En lugar de un anillo pue-
den disponerse también varios anillos unos tras otros.
Los neumáticos viejos pueden rebasar no obstante el anillo
160 debido a la rotación del tubo giratorio, pues el grosor del
anillo corresponde al grosor medio de los neumáticos.



165 Si el anillo tiene una forma elíptica, los neumáticos lo pueden rebasar todavía más fácilmente, pues en ese caso los neumáticos que se encuentran en el fondo del tubo giratorio a cada rotación se desplazan un poco hacia atrás, resbalando por encima del anillo. El anillo actúa en ese caso en forma similar a un tornillo sinfin interior.

Por medio de los dibujos adjuntos se explicarán dos ejemplos de ejecución de la invención.

170 Presentan:

La figura 1 una sección longitudinal a través de un dispositivo conforme a la invención, en el que el tubo giratorio y la cámara similar a un tonel están ensamblados formando una unidad rígida,.

175 La Figura 2 una sección a lo largo de la línea A-A de la Figura 1, La Figura 3 un dispositivo conforme a la invención para el resquebrajamiento de neumáticos viejos.

180 En el dispositivo representado en la Figura 1 y 2, el tubo giratorio que sirve de zona de refrigeración previa consta de un tubo interior 1 cilíndrico de acero resistente a bajas temperaturas. Está rodeado de un tubo exterior 2 de

185 de material aislante 3, por ejemplo espuma rígida de cloruro de polivinilo o lana de escorias. En el tubo interior 1 está dispuesta una pared divisoria 10, por medio de la cual el tubo interior 1 está dividido en dos espacios del mismo tamaño. En lugar de la pared divisoria 10 pueden colocarse también levas de arrastre en el tubo interior 1, que producen la mezcla del material refrigerado.

190 El material refrigerado se vierte a través de un plano inclinado de descarga 4 en el tubo giratorio. En este plano inclinado de descarga 4 se encuentra una tubuladura de aspiración 11 para el nitrógeno evaporado.



195

El tubo giratorio está apoyado en dos caballetes portapoleas 8 accionados y en dos coronas de rodamiento 15 formando un ángulo α con desnivel hacia la salida del material refrigerado 7.

200

Al tubo giratorio va conectada una cámara 5 similar a un tonel como zona de pulverización y escurrimiento, La cámara similar al tonel consta de un ensanchamiento cónico situado en el tubo giratorio que pasa a una parte cilíndrica .

205

A la parte cilíndrica va unido como zona de escurrimiento un estrechamiento cónico, que está configurado como transportador 6 tubular de tornillo sin fin. En la cámara similar a un tonel encaja el dispositivo de pulverización 9, por medio del cual se pulveriza nitrógeno líquido sobre el material a granel. En la zona más baja de la cámara similar al tonel puede preverse un baño 14 de nitrógeno líquido.

210

La salida de material refrigerado 7 transitable o transportable con bloqueo 12 automático de nitrógeno se impermeabiliza respecto del estrechamiento cónico de la cámara similar a un tonel por medio de un cepillo anular 13 de varias capas con cerdas de latón o bronce. En la zona de la salida del material a granel 7 o en la zona de la tubuladura de aspiración 11 se puede efectuar la medición de temperatura del nitrógeno evaporado.

215

220

Durante el servicio el tubo giratorio se pone en rotación por medio de los caballetes portapoleas 8 provistos de un accionamiento regulable. El material a granel llega al tubo giratorio a través de un plano inclinado de descarga. La inclinación y la rotación del tubo giratorio hacen que el material a granel se mueva en dirección a la zona de pulverización.



225 Gracias a la sección relativamente pequeña del tubo interior 1, la velocidad del gas en las dos mitades del tubo giratorio es grande, de manera que se pueden conseguir buenos índices de transmisión de calor y se puede aprovechar perfectamente el frío palpable del nitrógeno.

230 Después de pasar la zona de refrigeración previa, el material de refrigeración resbala llegando a la zona del pulverización. En relación con la zona de refrigeración previa ésta se ha ampliado en forma de tonel para evitar que en caso de la eventual existencia de demasiado nitrógeno pulverizado éste se pierda en dirección de la salida del material a granel 7. Además, la zona de pulverización se puede emplear también como baño de nitrógeno para el material a granel. Por medio del transportador de tornillo sinfin 6 existente en la zona de pulverización, el material

235 a granel refrigerado es transportado hacia la salida 7 de éste y desde aquí a través del bloqueo automático del nitrógeno 12 llega a su ulterior elaboración. De este modo, en la zona de rociado no se produce acumulación alguna de material, el paso del transportador tubular 6 de tornillo

240 sinfin está dimensionado de manera que transporte algo más que el tubo giratorio de la zona de refrigeración previa. El aparato representado en la Figura 3 para el resquebrajamiento de neumáticos viejos consta de un tubo giratorio, que está compuesto de un tubo exterior 16 y un tubo interior 17, entre los cuales se encuentra el aislamiento 18.

245 El eje de rotación del tubo giratorio está inclinado ligeramente hacia la horizontal. En el tubo exterior 16 están fijadas coronas 19 de rodamiento, que están apoyadas en balletes portapoleas 20. El accionamiento del tubo giratorio no está representado.

250

255



260

En el extremo situado en la parte más alta del tubo giratorio tiene lugar la entrada de los neumáticos viejos 21 por medio de un dispositivo fijo de carga 22. El dispositivo de carga 22 consta de un pozo de entrada 23, una trampilla 24 que actúa como bloqueo del gas y un canal de extracción 25 para el gas líquido evaporado.

265

En la abertura de salida 26 del tubo giratorio, situado en la parte más baja, encaja un tubo de pulverización 27 con aberturas para este fin 28. La fuente de la que fluye el gas líquido al tubo 27 de pulverización no está representada. En la zona existente entre la abertura 26 de salida del tubo giratorio y las aberturas 28 de rociado está fijado conforme a la invención un anillo elíptico 29 sobre el tubo interior 17.

270

El anillo 29 sirve ya la forma ya descrita como bloqueo para el gas líquido que eventualmente se acumula en el fondo del tubo giratorio y produce una acumulación de los neumáticos viejos 21 bajo las aberturas 28 de pulverización. Debido a su forma elíptica actúa además en forma similar a un tornillo sinfin interior de manera que los neumáticos viejos pueden resbalar por encima de él poco a poco.

275

Finalmente, tras lo descrito sólo resta señalar que en la presente invención caben cuantas variantes de realización como sean posibles sin que se altere su esencia.

280

- - - - -

NOTA - Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

285

REIVINDICACIONES:

1 - Perfeccionamientos en aparatos para refrigeración de material a granel, mediante gas licuado de bajo punto de ebullición, caracterizados porque la zona de refrigeración

290 previa, está configurada como tubo giratorio ligeramente inclinado hacia la horizontal y hacia la salida del material a granel; a continuación de la cual a manera de zona de pulverización y escurrimiento, se conecta una cámara similar a un tonel que puede girar en torno a su eje, estando configurada la zona de escurrimiento como transportador de tornillo sinfin.

295 2. - Perfeccionamientos según reivindicación 1 que se caracterizan porque el tubo giratorio está dividido en dos mitades simétricas por una pared divisoria paralela a su eje.

300 3. - Perfeccionamientos según reivindicación 1 ó 2, que se caracterizan por disponerse un diámetro suficientemente grande en la cámara similar a un tonel a fin de mantener un baño de gas líquido en la zona más baja de la misma.

305 4. - Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones de 1 a 3 que se caracterizan porque también el eje de la cámara similar a un tonel está inclinado ligeramente hacia la horizontal y hacia la salida del material a granel.

5. - Perfeccionamientos según reivindicación 4, que se caracterizan porque el tubo giratorio está unido rígidamente a la cámara similar a un tonel.

310 6. - Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones de 1 a 5 que se caracterizan por preverse una pendiente del transportador de tornillo sinfin de manera que éste transporte más que el tubo giratorio.

315 7. - Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores caracterizados porque con el aparato según la invención se procede a la trituración de neumáticos usados y materiales similares, con ayuda de un gas líquido en bajo punto de ebullición, y disponiéndose de un tubo giratorio ligeramente inclinado hacia la horizontal, cuyo extremo situado en la

320 parte superior está configurado como punto de entrada pa-
ra los neumáticos usados o viejos, y su extremo sito en
la parte más baja, dispone de la salida de los mismos en-
cajando en este extremo de salida un tubo de pulverización
325 para el gas líquido, y en la zona comprendida entre los
orificios de pulverización y la abertura de salida del tu-
bo giratorio antes citado va colocado un anillo en la pa-
red interna de dicho tubo giratorio, cuyo grosor corres-
ponde al grosor medio de los neumáticos.

330 8. - Perfeccionamientos, según reivindicación 7 que se ca-
racteriza porque el anillo tiene una forma elíptica.

9 - PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA REFRIGERACION DE
MATERIAL A GRANUL MEDIANTE GAS LICUADO DE BAJO PUNTO DE
EBULLICION.

- - - -

335 Todo según se describe en esta memoria que consta de
doce hojas foliadas y escritas por una cara con trescien-
tas treinta y siete líneas y dibujos anexos.

MADRID 6 Mayo 1975

p. a.

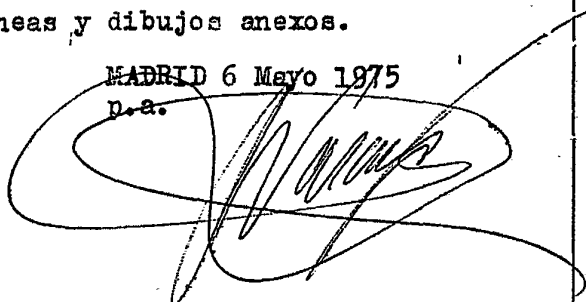
A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name 'p. a.' and the date 'MADRID 6 Mayo 1975'. The signature is highly cursive and loops around the text.



FIG. 1

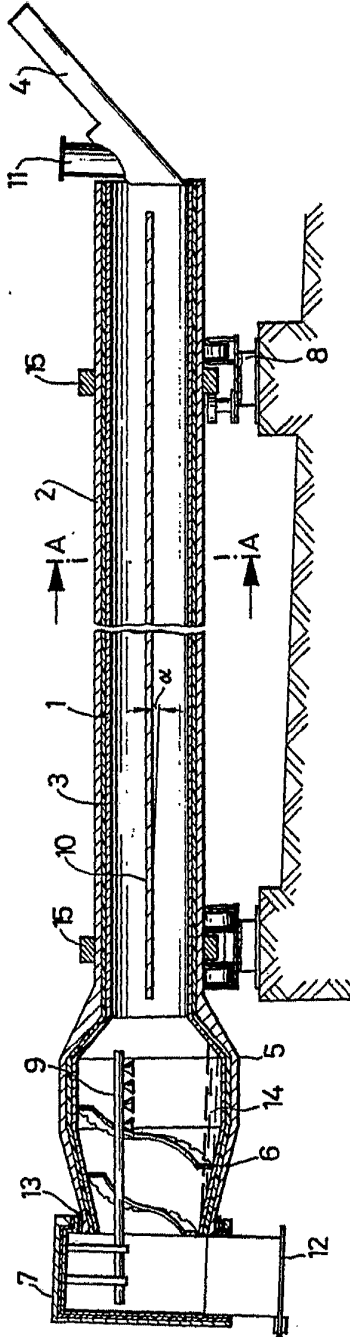
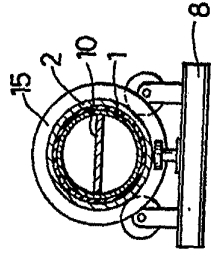


FIG. 2



MADRID, 7 MAYO 1958



G. 1

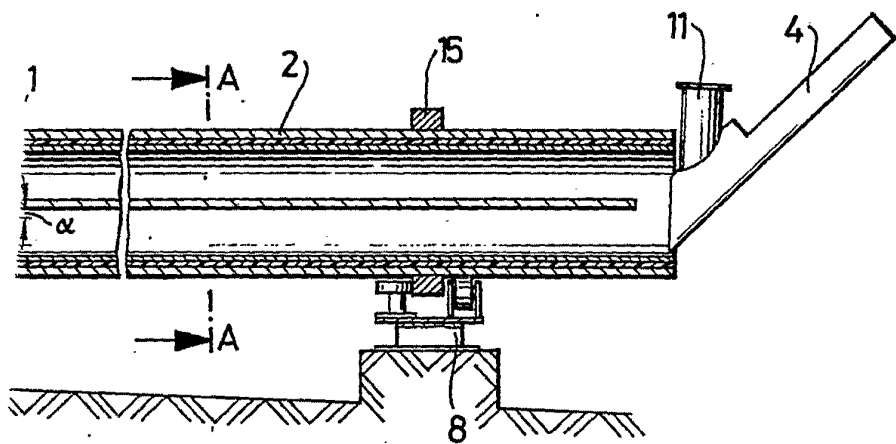
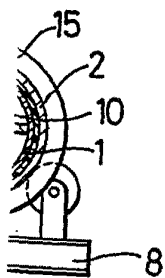


FIG. 2



MADRID, 7 MAYO 1945

437488

Nov 2 de 2



MESSEGER GRIESEHEIM GmbH

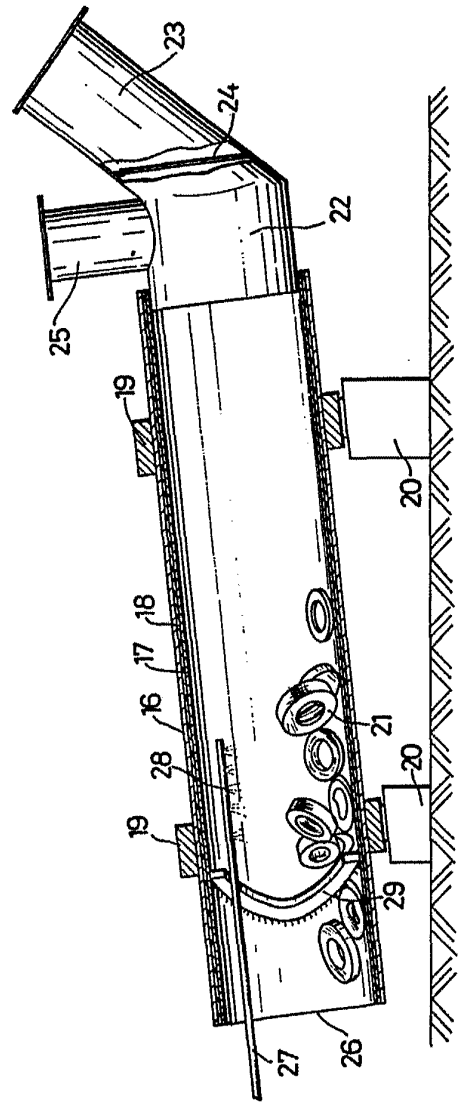


FIG. 3

MADRID 7. Mayo 1945

ESCALA VARIABLE

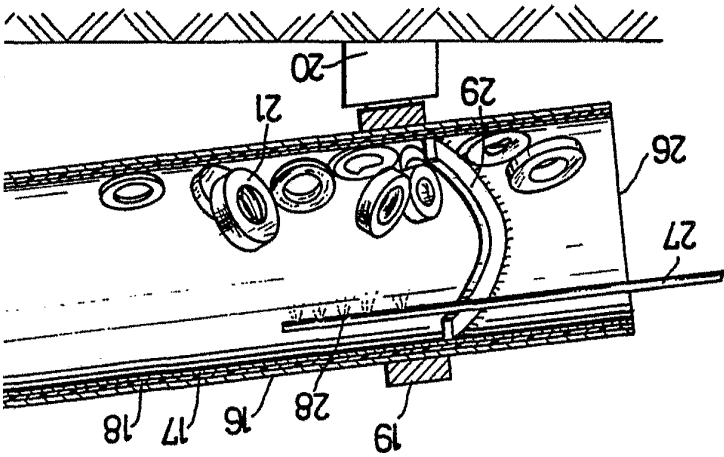


FIG. 3

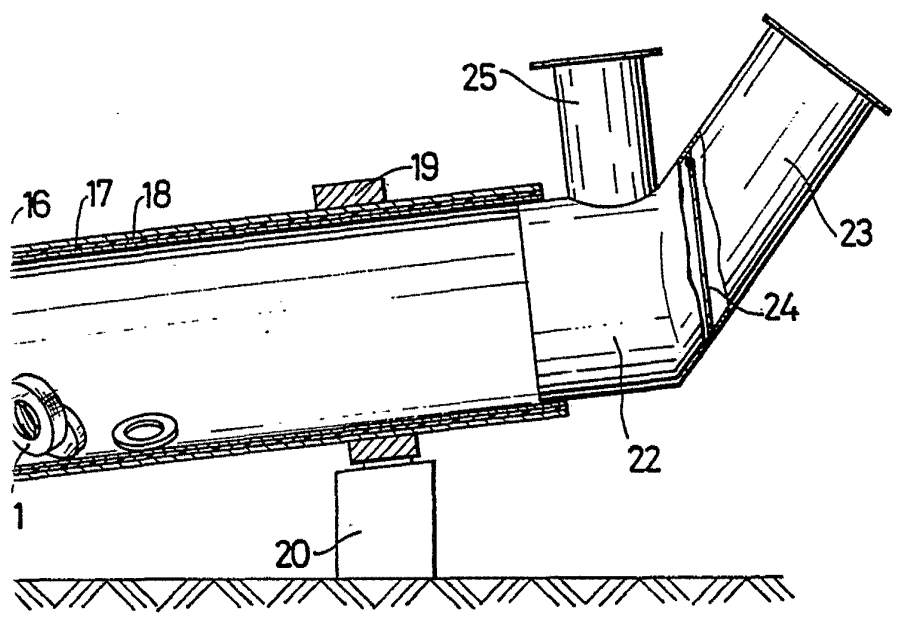


FIG. 3

MADRID 7 MAYO 1945
[Handwritten signature]