

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	N.º MEMO	10	A 1
		21	<b>456387</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			28 de febrero de 1977		

**PATENTE DE INVENCIÓN**

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NÚMERO			
Int. Cl. C 21 C 1/06, 1/02					

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C 21 C		

64	TITULO DE LA INVENCIÓN
"PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA INYECCION NEUMATICA DE PRODUCTOS GRANULADOS Y PULVERULENTOS ( EN ESPECIAL DESULFURANTES Y FERROALEACIONES) EN EL HIERRO FUNDIDO LIQUIDO"	

71	SOLICITANTE (S)
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICA	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
SERRANO, 150 MADRID-6	

72	INVENTOR (ES)
D. Fermín Juan Asensio Gonzalo y D. Antonio Gutierrez Gracia	

73	TITULAR (ES)
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS	

74	REPRESENTANTE
D. JAVIER TRUEBA GUTIERREZ	



## MEMORIA DESCRIPTIVA

En la presente invención se presenta un procedimiento y una instalación originales, para inyectar productos pulverulentos y granulados, fundamentalmente desulfurantes, en el hierro fundido líquido.

5 El modo tradicional de adicionar, los desulfurantes al hierro líquido, origina problemas de espacio en las planchadas de los hornos altos, puesto que hay que disponer de captación de humos, de almacenamiento de los productos a adicionar, todo ello dentro de la nave de colada, lo que crea inconvenientes, por ser éste un punto de trabajo donde se necesita la máxima diaphanidad con la menor cantidad de obstáculos que pueden perturbar el movimiento del personal en su trabajo.

10 La instalación que se propone en la presente patente de invención, elimina estos problemas por estar ubicada en un punto entre el Horno Alto y la Acería y no interfiere con ningún proceso de fabricación.

15 Esta instalación tiene como misión el poder inyectar los agentes desulfurantes a través de una lanza, transportados por un gas seco (como  $N_2$ , aire,  $N_2 - CH_4$ , etc.), dentro del hierro fundido líquido, pudiendo ganar eficacia los reactivos, al tener un mayor contacto con el baño.

20 La instalación propuesta en la presente patente de invención, puede almacenar y preparar las mezclas de productos que se deseen, así como regular y realizar la inyección dentro del hierro fundido líquido, a velocidad de inyección variable entre 15 Kg/min. y 200 Kg/min. o más, según el procedimiento operacional que se emplee.

El procedimiento operacional se establece regulando las presiones en el cuerpo del distribuidor entre  $0,6 \text{ Kg/cm}^2$  y  $4 \text{ Kg/cm}^2$ , y en la fluidización entre  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  y  $6 \text{ kg/cm}^2$ ; lo que permite dar concentraciones de producto en el gas portador variables entre  $30 \text{ kg/Nm}^3$  y  $250 \text{ kg/Nm}^3$ .

25 En la Figura 1 se da un esquema de la instalación propuesta para la presente patente de invención, que consta:

De una cabina receptora (1) con un filtro de polvo (2), donde se depositan los productos a cargar, un pulsor neumático (4) que manda el producto hasta los silos de almacenamiento, a uno u otro, según se haya seleccionado.

30 Dos silos de almacenamiento (15) y (16), totalmente herméticos, con un



filtro de polvo (2) cada uno. Su hermeticidad queda sellada en el reposo mediante las electroválvulas (23), a la salida de los filtros y por la compuerta (13). Disponen estos silos de dos extractores vibrantes (10) para garantizar la salida de los productos y la no formación de bóvedas.

5 Dos dosificadores de tornillo sinfín (11), que pueden dosificar en volumen una mezcla en cualquier proporción. Esta dosificación se recoge en la tolva (12), que dispone de un vibrador neumático para facilitar la evacuación del producto.

Una mezcladora (14) donde se homogeniza la mezcla dosificada, provista de una compuerta por donde sale la mezcla ayudada por las palas.

10 Un pulsor presurizador (4) de carga de mezcla hasta los silos (17), también herméticos, mediante otra electroválvula (23) y dos distribuidores de polvo (18) que recogen la mezcla para desde allí ser inyectada.

La inyección se hace a través de una lanza, embridada en un carro que se desliza, en sentido ascendente o descendente (según figura 4).

15 El silo (15) que eventualmente puede almacenar productos en base carburo, y por tanto hay que evitar la formación de acetileno (un 3% en volumen de acetileno en aire es mezcla explosiva), dispone de un sistema de presurización original, con nitrógeno, para garantizar la no existencia de aire dentro del silo, y está constituido por la electroválvula (25) y un presostato diferencial (24).

20 El funcionamiento de la instalación puede dividirse en dos partes bien diferenciadas, una que es la carga de productos, dosificación, mezcla y carga de la mezcla en los distribuidores de polvo (18) y otra, que es la inyección del desulfurante desde éstos, al interior del hierro fundido líquido.

25 La carga de los productos a los silos, se hace de un modo automático, previa selección del silo a cargar. El producto entra en el pulsor (4) provisto de dos sondas de nivel (6) una de máximo y otra de mínimo. Cuando cubre la sonda de nivel máximo, ésta envía una señal, que hace por una parte cerrar la campana (3), abrir el paso de gas al pulsor y a las válvulas de impulsos (5), al mismo tiempo que abre la electroválvula (23) del silo que se cargue. En estas condiciones el producto empieza a subir al silo, mientras va descendiendo en el pulsor. Cuando ha descendido por debajo  
30 de la sonda de nivel mínimo, ésta manda una señal a un temporizador que se pone a funcionar el tiempo preciso (15 - 20 segundos) para desalojar el producto que todavía



queda en la tubería de transporte, Cuando el temporizador se cierra, corta la corriente a las electroválvulas de paso de gas, acabándose así el transporte, y en ese momento comienza la despresurización del pulsor, la apertura de campana y el cierre de la electroválvula (23). El ciclo se repite mientras exista producto a cargar.

5 La dosificación de la mezcla, se ajusta mediante dos temporizadores, que marcan los tiempos de funcionamiento de cada dosificador según la mezcla requerida. Al entrar en funcionamiento los dosificadores empiezan a vibrar los extractores de los silos y los productos se van recogiendo en la tolva (12). Una vez acabada la dosificación, se pone en funcionamiento la mezcladora, al tiempo que abre la compuerta (13)

10 comenzando así la homogenización de la mezcla. El tiempo de funcionamiento de la mezcladora está mandado por un temporizador de doble cuerpo, de manera que antes de que la mezcladora pare, abre su compuerta de salida para cargar el pulsor. Cuando la mezcladora para, en su interior ya no queda producto, y en este mismo instante cierra la campana del pulsor, se abre la electroválvula (23) de los silos (17) y comienza

15 a entrar gas portador en el pulsor y en la válvula de impulso, comenzando así el transporte a los silos (17), a uno u otro según se haya seleccionado. El transporte termina cuando ha quedado descubierta la sonda del nivel de almacenamiento. Una vez se despresuriza el pulsor, se abre la campana y se cierra la electroválvula (23), pudiéndose de nuevo repetir el ciclo.

20 La carga de los distribuidores (18) se hace por gravedad desde los silos (17) ayudados por vibradores neumáticos.

El sistema de presurización de un silo consiste, en la conexión en serie, según el circuito de la figura 2, de una electroválvula (26) y un presostato diferencial (27), que actúa según diferencias de presiones, entre la atmosférica y la existente en el

25 silo. Este presostato, tiene dos vías una conectada al silo (28) y otra a la atmósfera (29).

Su campo de trabajo es de 0 a 100 mm. C.A. pudiendo ser graduable entre estos valores. Su funcionamiento es el siguiente: fijados dos niveles de presión uno máximo y otro mínimo, cierra el circuito para el valor mínimo de esa presión diferencial, al cerrar el circuito la bobina de la electroválvula es excitada haciendo deslizar su núcleo y dejando el paso abierto al nitrógeno, que va aumentando la presión en el interior del silo, hasta el nivel máximo de presión diferencial fijado en el presostato, entonces este abre el circuito, cortando el paso de

30



corriente a la bobina de la electroválvula, haciendo volver su núcleo a la posición de cerrado, cortando así el paso de nitrógeno. El funcionamiento es automático, y cada vez que el silo llegue a la sobrepresión mínima marcada en el presostato, se realizará una inyección de nitrógeno al silo hasta el nivel máximo de sobrepresión fijada.

5 Los distribuidores de polvo, son controlados y accionados neumáticamente, según el esquema de la figura 3. A la entrada de la red de gas portador se dispone de un rotámetro para controlar el consumo del citado gas. Una vez cargados con la mezcla, su funcionamiento es el siguiente: con las válvulas de carga, de descarga y de purga cerradas, se abre el paso de nitrógeno al distribuidor mediante las válvulas de cuerpo de distribuidor y de fluidificación. La presión a que se va sometiendo paulatinamente el distribuidor es controlada por los manómetros (30), pudiendo el operador cerrar las válvulas al nivel de presión deseado (para cuerpo distribuidor (31) de  $0,6 \text{ kg/cm}^2$  a  $4 \text{ kg/cm}^2$ , y para fluidificación (32) de  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  a  $6 \text{ kg/cm}^2$ , dependiendo estos valores de presión, del caudal de producto que se requiera, del tipo de producto, etc.).

10 En estas condiciones la instalación queda preparada para hacer la inyección, no hay más que abrir la válvula de gas de transporte (33) primero, para después abrir la válvula de descarga del distribuidor (34), y manteniendo las presiones dentro de él, el producto empieza a fluir hacia la lanza, que en ese momento comienza su descenso para introducirse cerca del fondo de la cuchara depositando el producto en ese punto. La cantidad de producto inyectada se controla con unas básculas que disponen los distribuidores. Cuando se ha adicionado producto necesario se cierra la válvula de descarga (34) y se deja pasar gas portador a través de la lanza, mientras ésta, hace su ascenso. Cerrada la válvula de gas de transporte (33), se cierran la de fluidificación (32) y la del cuerpo del distribuidor (31), y se abre la de purga (35), para despresurizar el distribuidor. Una vez exento de presión, se abre la válvula de carga para reponer el producto inyectado.

15

20

25

Durante la inyección puede cerrarse el gas de transporte, si se desea un consumo menor de gas portador, pero es imprescindible mantenerla abierta mientras desciende y asciende la lanza, para evitar taponamientos y otros problemas.

30 El consumo mínimo de gas portador se cifra en  $10 \text{ m}^3 \text{ N/h}$ .

El mecanismo de subida y bajada de la lanza, se dá esquemáticamente en la figura 4, y consiste en un bastidor (36), inclinado entre  $70^\circ$  y  $80^\circ$ , sobre el que



desliza un carro (37), que sujeta a un tubo de presión (38), al cual por una parte (39) se le conecta una manguera y por la otra (40) la lanza de inyección, mediante un casquillo de acople original (41), de doble rosca interior y zona lisa sin roscar, que tiene por misión adsorber las vibraciones originadas por la inyección, evitando que estas vibraciones se transmitan a la zona roscada de la lanza, de forma que las lanzas al flexar no partan por los hilos de rosca. El ascenso y descenso del carro porta-lanzas es accionado por un moto-reductor (42) que dispone de un tambor sinfín en el que se arrolla un cable que va unido a los dos extremos del carro a través de dos poleas (43), que se encuentran en los extremos del bastidor. El mando de accionamiento eléctrico (44), está sobre el bastidor, y consta de un pulsador de ascenso, otro de descenso y un interruptor general para poder parar en cualquier posición y dispone igualmente sobre el bastidor de dos finales de carrera (45), uno arriba y otro abajo, para en cualquier caso hacer parar el carro cuando éste se encuentra con cualquiera de los finales de carrera.

El circuito de fuerza y el de mando de este equipo es el que se da en la figura 5.

Como ejemplo de esta instalación puede decirse que se han tratado del orden de 20.000 toneladas de hierro líquido fundido.

20

### REIVINDICACIONES

Se reivindica como de nueva y propia invención la propiedad y explotación exclusiva de:

1) "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA INYECCION NEUMATICA DE PRODUCTOS GRANULADOS Y PULVERULENTOS (EN ESPECIAL DESULFURANTES Y FERROALEACIONES) EN EL HIERRO FUNDIDO LIQUIDO", caracterizado fundamentalmente por hacer la inyección neumática de los productos en el seno de hierro líquido. Consta de una cabina receptora de los productos a inyectar provista de un filtro de polvo y un pulsor neumático que envía el producto a uno de los dos silos de almacenamiento, herméticos, que están provistos cada uno de un extractor vibrante y de un dosificador. La dosificación se recoge en una tolva provista de vibrador neumático, y, por una compuerta, pasa a una mezcladora. Desde aquí un pulsor



neumático envía la mezcla hasta cada uno de los dos silos herméticos de donde pasa a los distribuidores de polvo desde los cuales se inyecta la mezcla en el hierro fundido a través de una lanza de inmersión.

5 2) Procedimiento e Instalación, según reivindicación 1, y caracterizado además por el empleo de un equipo para ascenso y descenso de la lanza de inyección, consistente en un bastidor sobre el que se desliza el carro portalanzas, accionado todo ello por un moto-reductor.

10 3) Procedimiento e Instalación, según reivindicaciones 1 y 2 y caracterizado además porque la unión de la lanza de inyección con el carro se realiza mediante un casquillo de acople de doble rosca interior y zona lisa sin roscar, que evita que las vibraciones originadas por la inyección se transmitan a la zona roscada de la lanza.

15 4) Procedimiento e Instalación, según reivindicación 1 y caracterizado además por disponer de un sistema de presurización de silos, con sobrepresiones entre cero y cien milímetros de columna de agua, cuyo montaje consiste en la conexión en serie de una electroválvula y un prestató diferencial que tiene dos vías, una conectada al silo y otra a la atmósfera.

20 5) Procedimiento e Instalación según reivindicaciones 1 y 4 y caracterizado además por disponer de un sistema para cerrar automáticamente los silos de almacenamiento a la salida de los filtros. Consistente en una electroválvula que conectada a la campana de los pulsos, abre cuando ésta cierra y cierra cuando abre, de manera que solo está abierta mientras se realiza transporte, para evacuar el gas portador que acompaña a los productos, cerrando cuando acaba el transporte, dejando así sellada la hermeticidad del silo.

25 6) Procedimiento e Instalación según reivindicación 1 y caracterizado porque los pulsos están provistos de dos sondas de nivel, una de máxima y otra de mínima, cuando queda cubierta con el producto la sonda de nivel máximo, envía una señal que hace cerrar la campana del pulsor y abre las válvulas de impulsos, el paso de gas al pulsor y la electroválvula del silo que se quiere cargar. Al quedar descubierta la  
30 sonda de nivel mínimo manda una señal a un temporizador que funciona el tiempo preciso para que quede desalojada la tubería de transporte, y que al cerrarse corta la corriente a las electroválvulas de paso de gas, comenzando entonces la despresurización del pul



sor, la apertura de la campana y el cierre de la electroválvula.

7) Procedimiento e Instalación según reivindicaciones anteriores y ca racterizado además por el empleo de un procedimiento operacional, que permite va riar la velocidad de inyección entre 15 kg/min. a 200 kg/min. Este procedimiento ope racional se establece regulando las presiones en el cuerpo del distribuidor entre 0,6 kg/cm<sup>2</sup> y 4 kg/cm<sup>2</sup>, en fluidificación entre 1,5 kg/cm<sup>2</sup> y 6 kg/cm<sup>2</sup>. Esto permite con centraciones de producto en gas portador variable entre 30 kg/Nm<sup>3</sup> y 250 kg/Nm<sup>3</sup>.

8) Procedimiento e Instalación según reivindicaciones anteriores y ca racterizado además porque el gas de transporte, que debe mantenerse mientras descien de y asciende la lanza, puede eliminarse durante la inyección, con lo que es mínimo el consumo de gas portador que puede cifrarse en 10 m<sup>3</sup> N/h.

9) Procedimiento e Instalación según reivindicación 1 y ca racterizado porque la dosificación de la mezcla se ajusta mediante dos temporizadores, que mar can los tiempos de funcionamiento de cada dosificador según la mezcla requerida.

10) Procedimiento e Instalación según reivindicación 1 y ca racterizado porque el tiempo de funcionamiento de la mezcladora está mandado por un temporiza dor de doble cuerpo que antes de que la mezcladora pare, abre su compuerta de salida para purgar el pulsor.

11) "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA INYECCION NEUMATICA DE PRODUCTOS GRANULADOS Y PULVERULENTOS (EN ESPECIAL DESULFURANTES Y FERROALEACIONES) EN EL HIERRO FUNDIDO LIQUIDO", tal y co mo se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 8 pá ginas escritas por una cara y 5 dibujos.

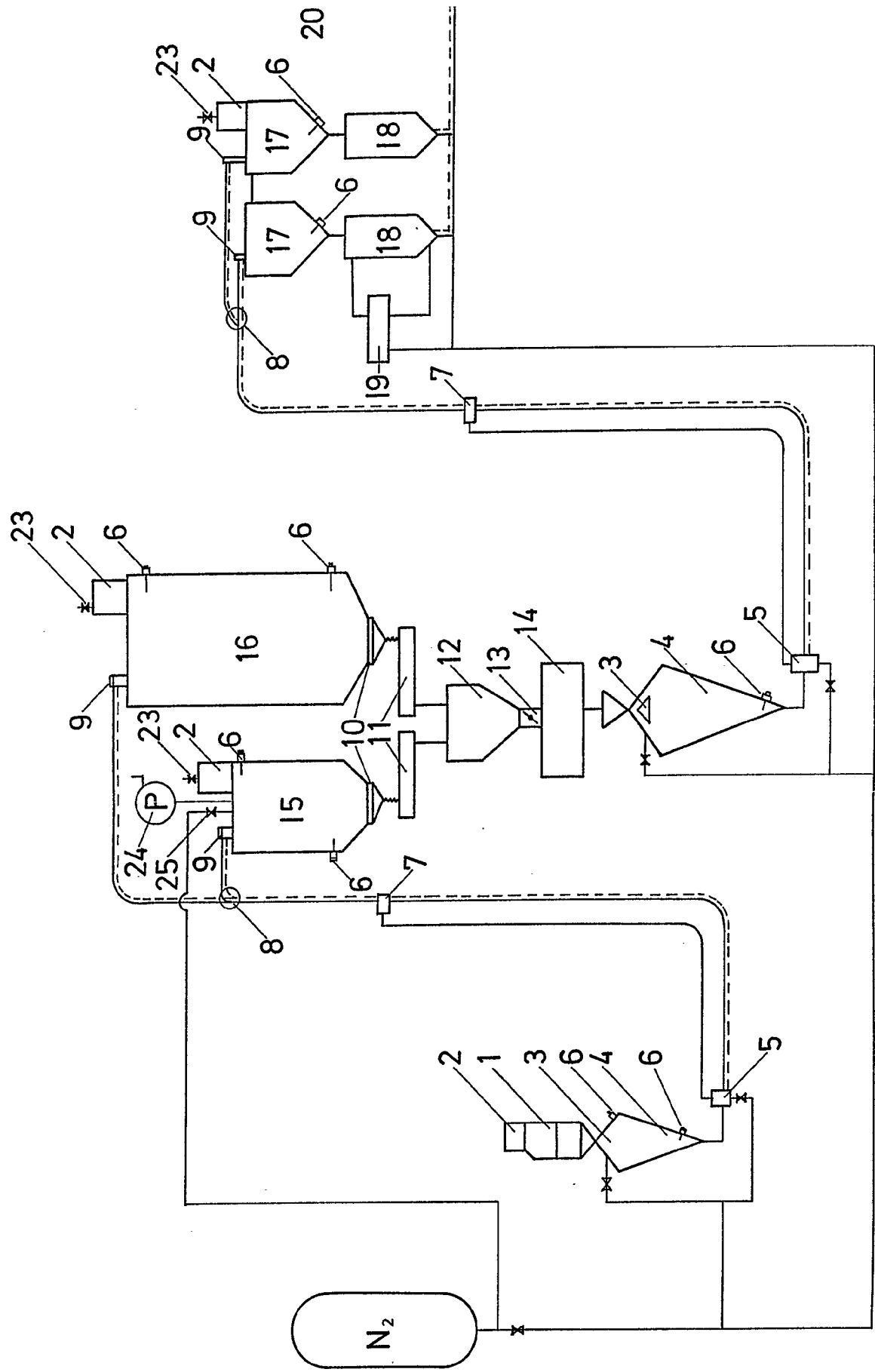
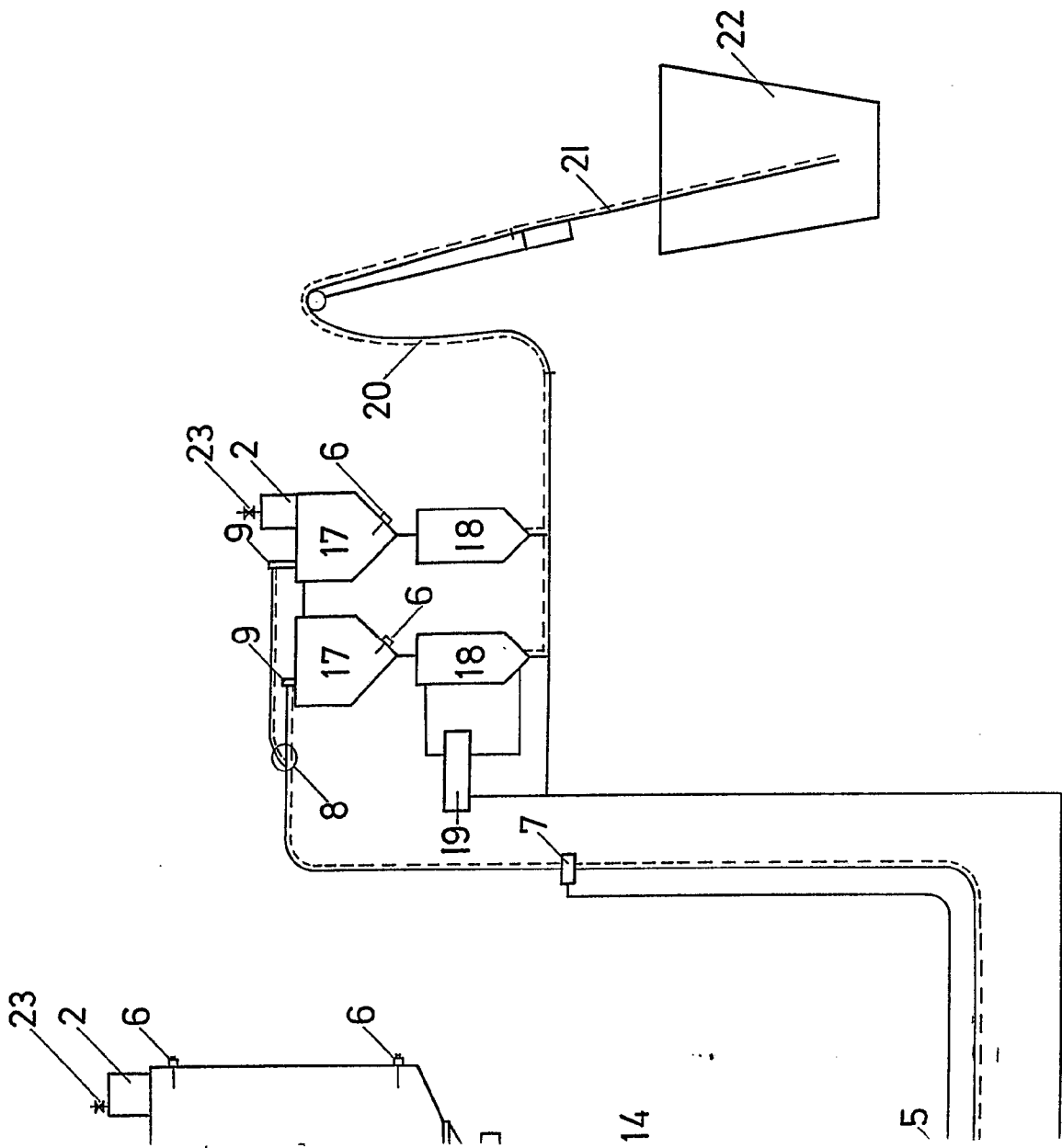
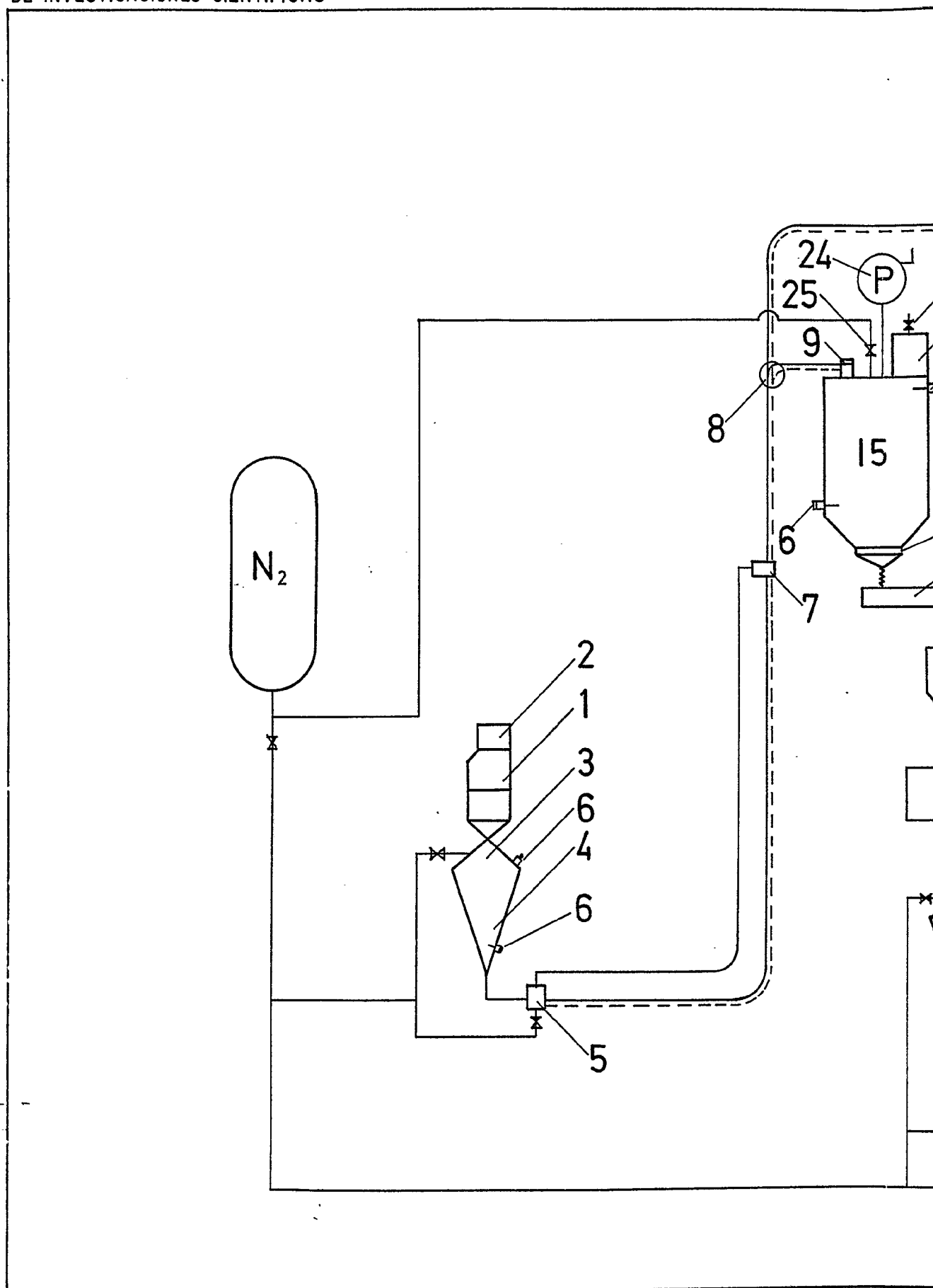


Fig.1



Madrid, 26 Marzo de 1973  
*[Signature]*

Fig.1



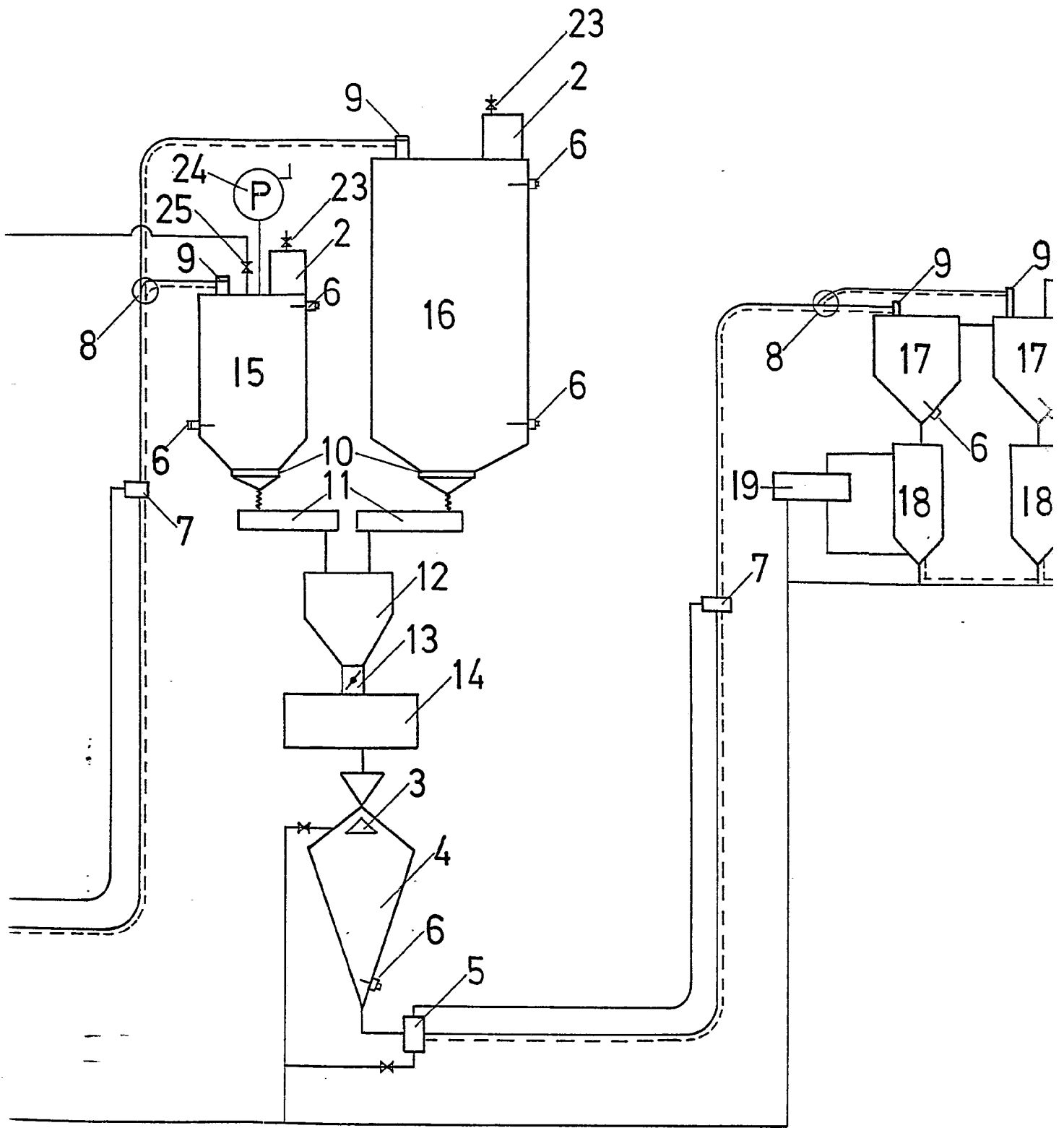
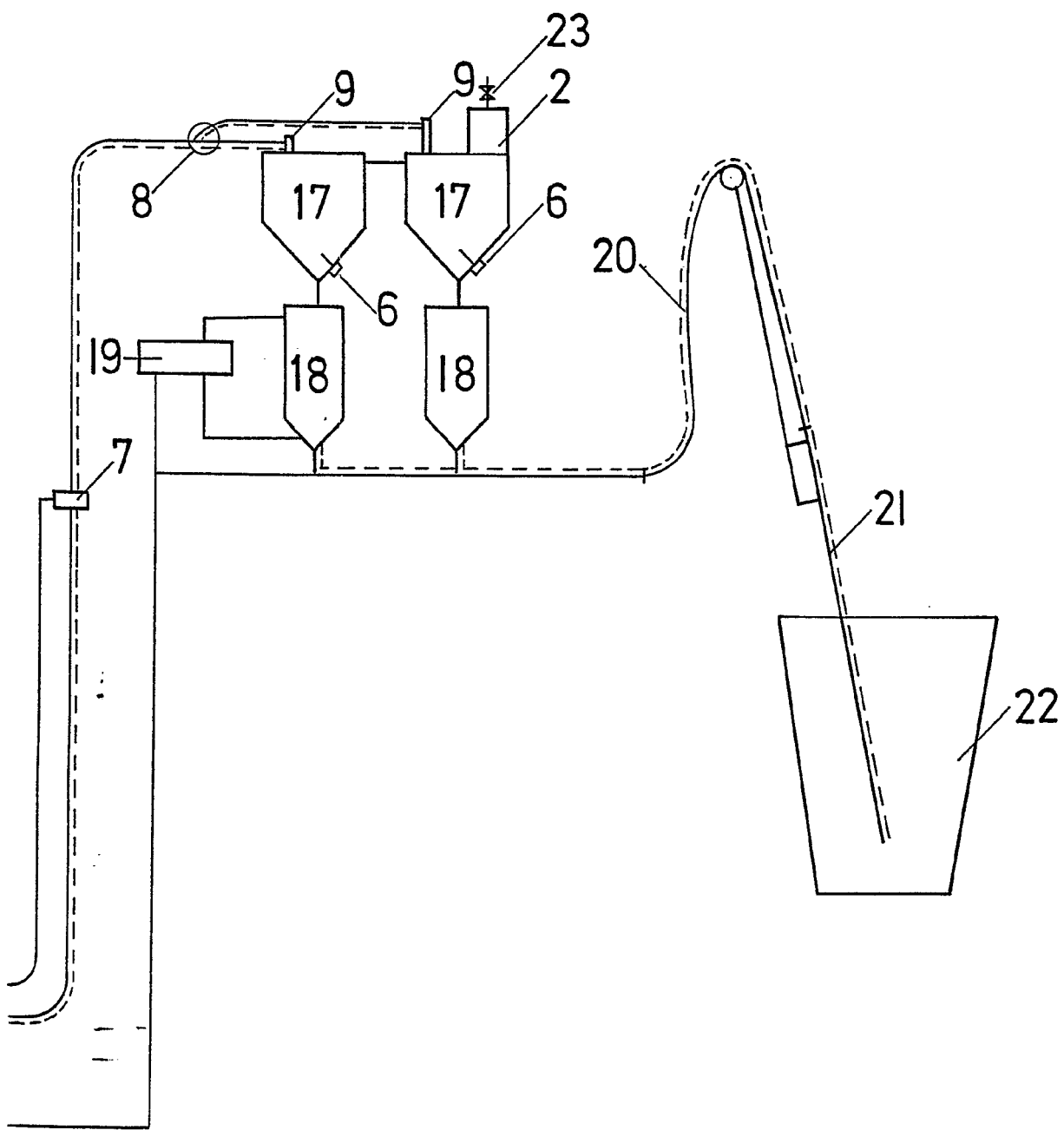
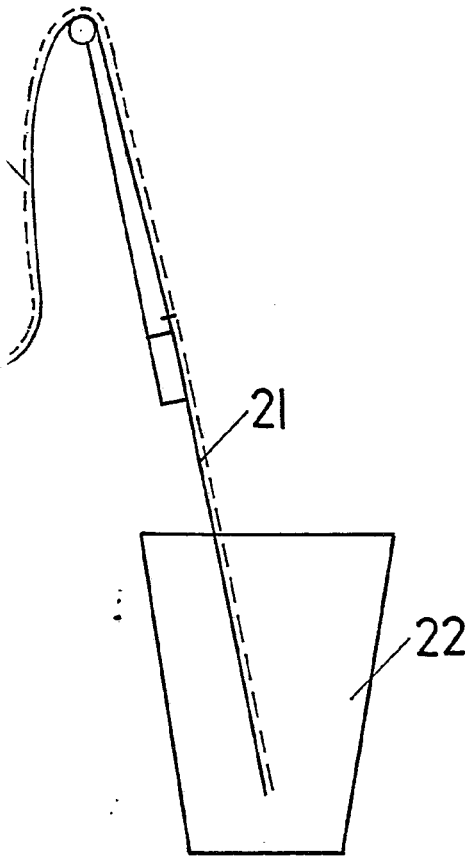


Fig.1



g.1

Madrid, 25 Marzo del 1977



Madrid, 26 Marzo de 1977

Juan Larray

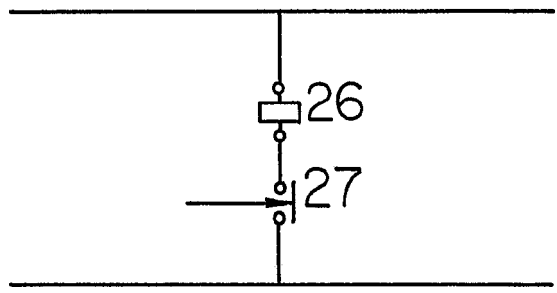
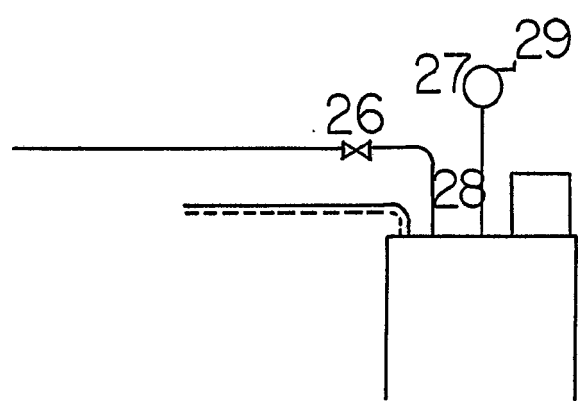


Fig. 2

*Madrid, 25 de Marzo de 1977*

*Juan Vazquez*

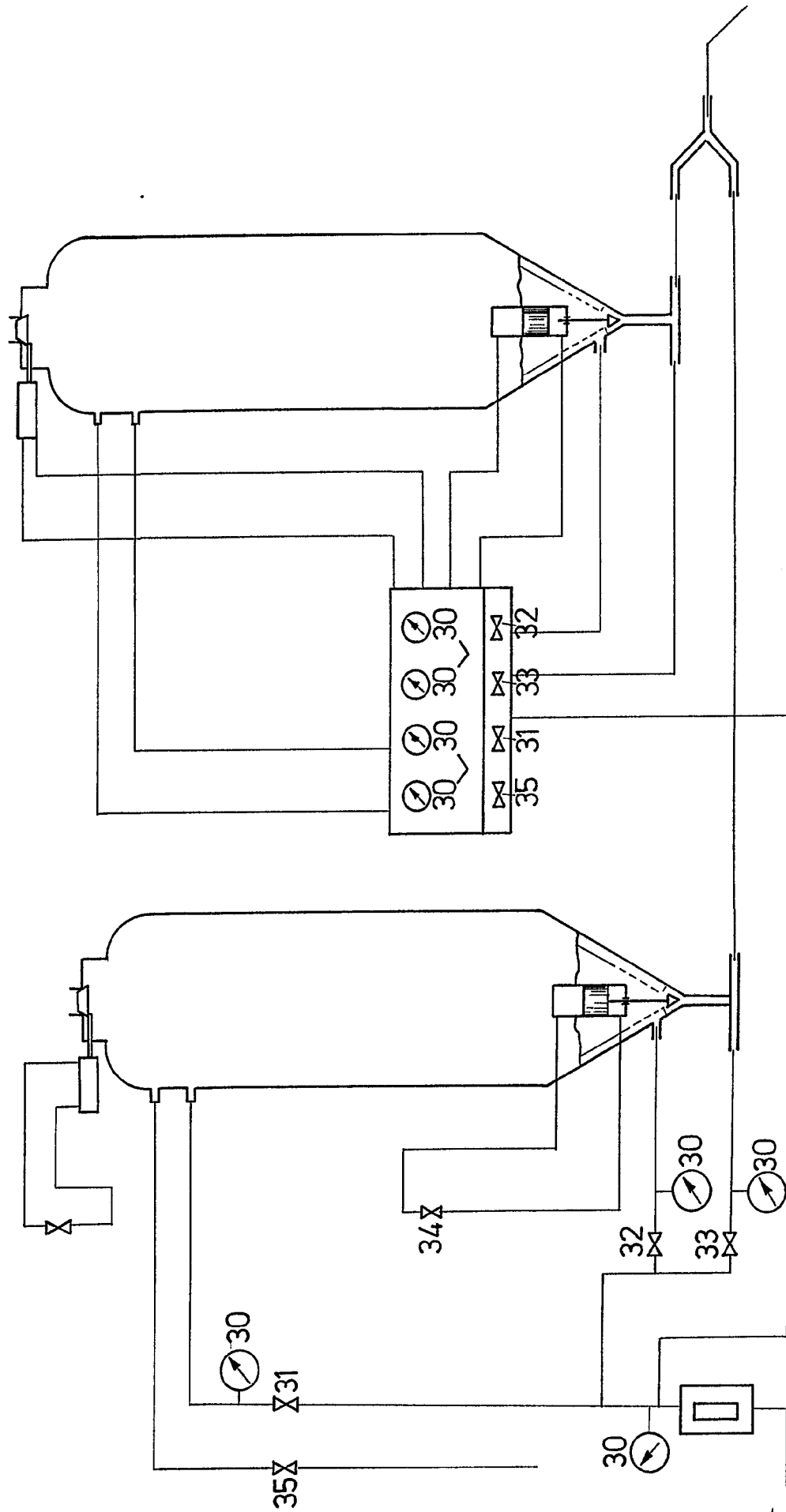


Fig.3

*Revisión 26 de Mayo 1977*

*Amorós*

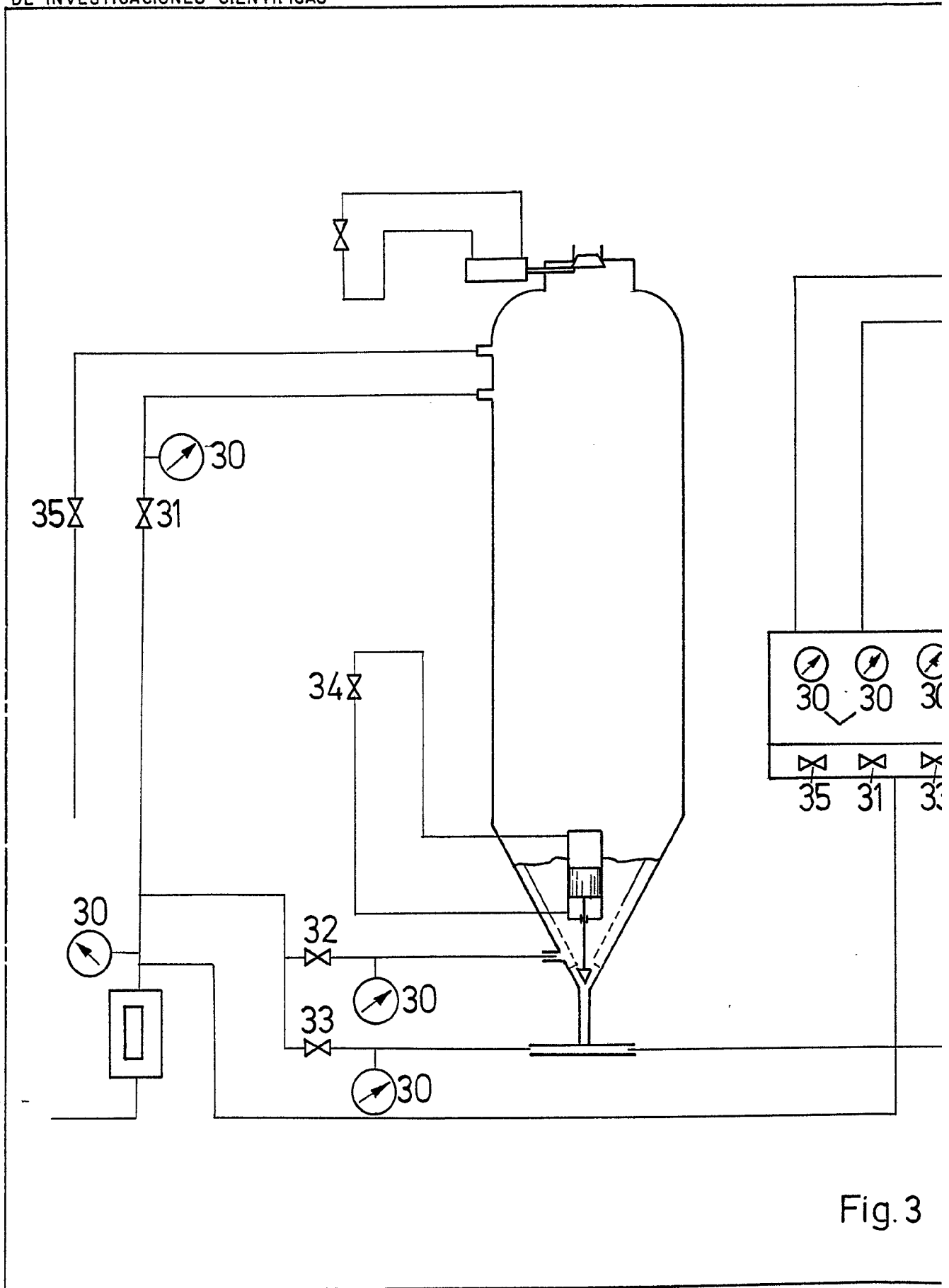
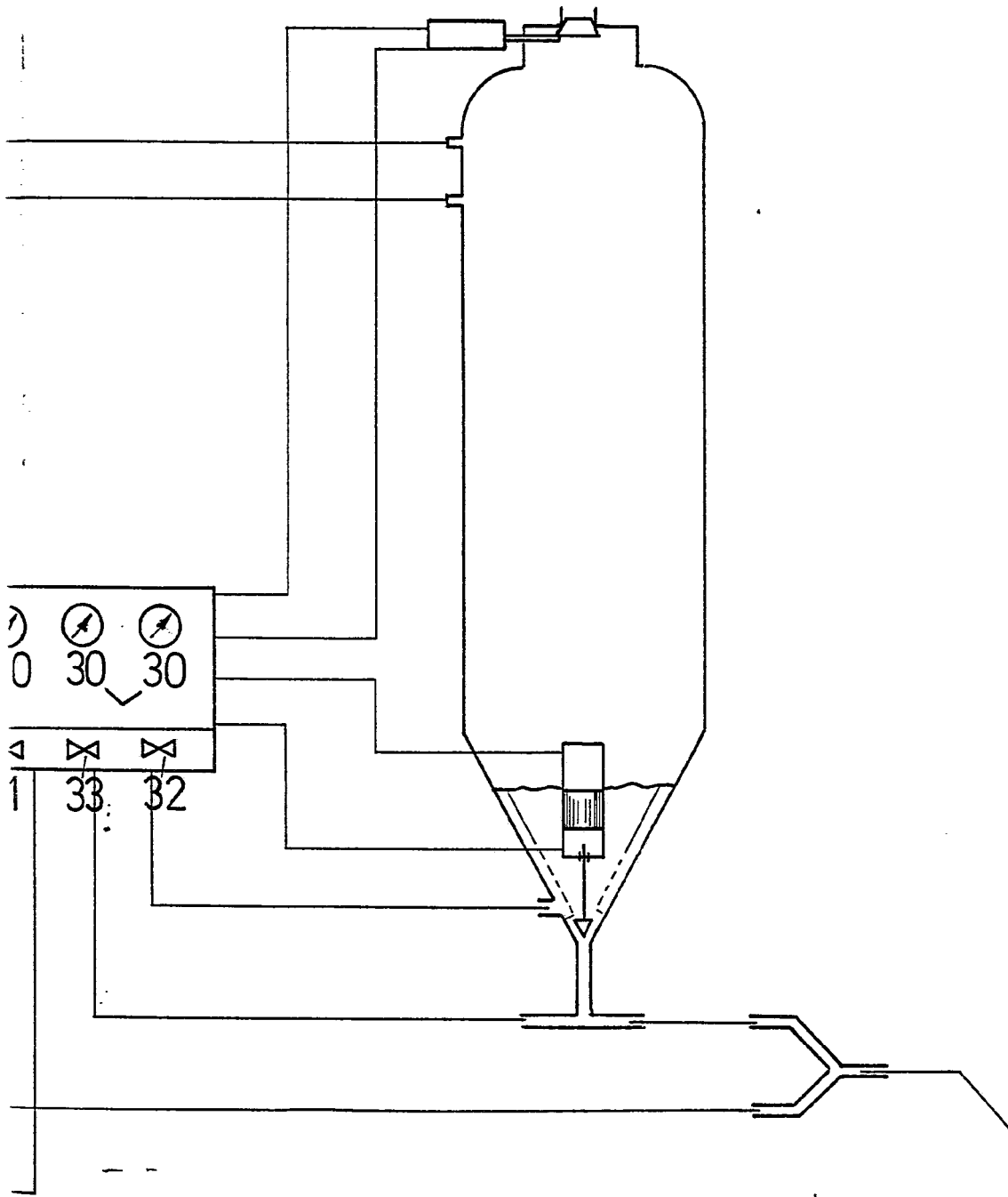


Fig. 3



3.3

Madrid, 26 de Marzo 1977

Lambert

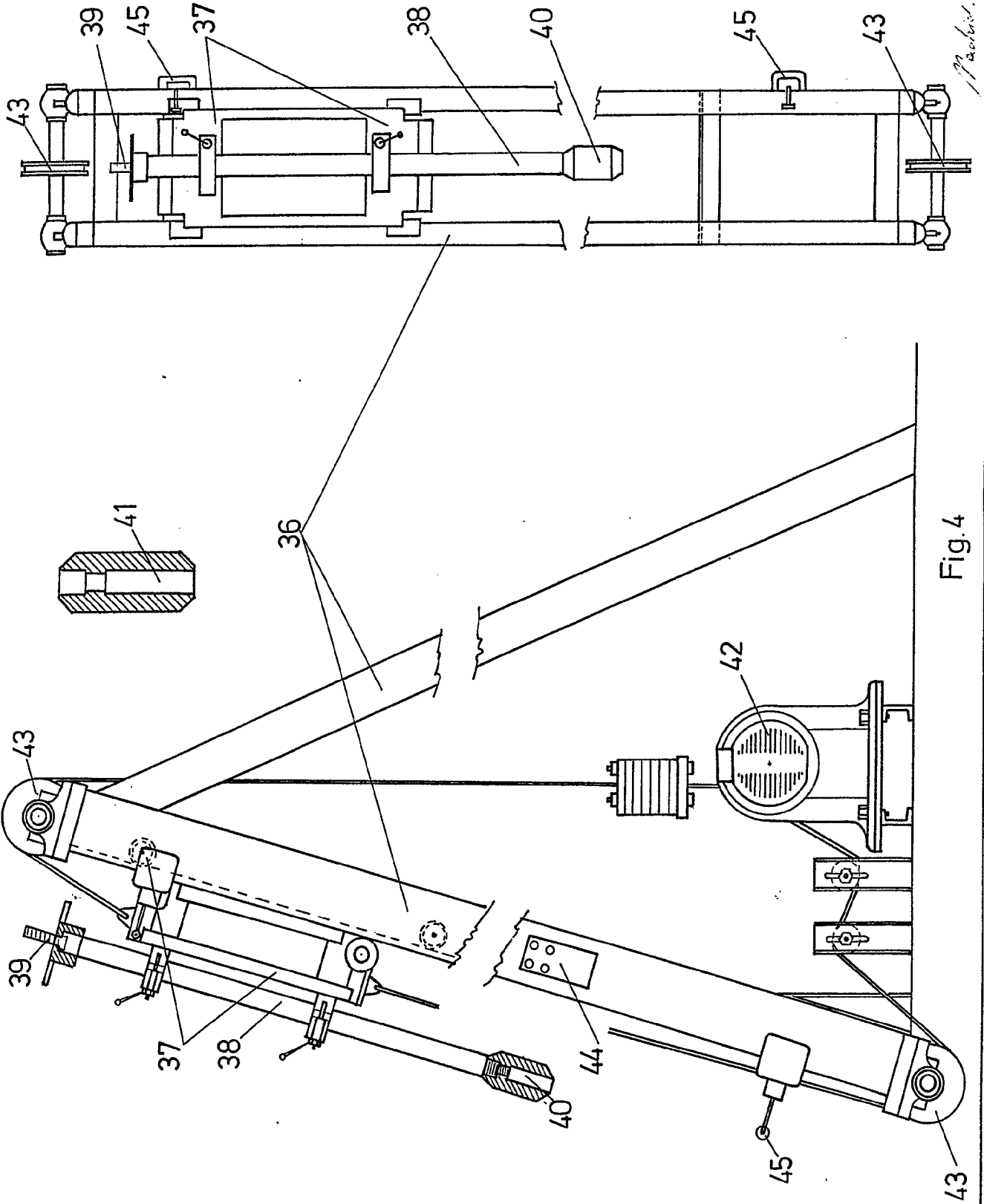


Fig. 4

Nov. 1977  
Pachol. 216 de. 1977

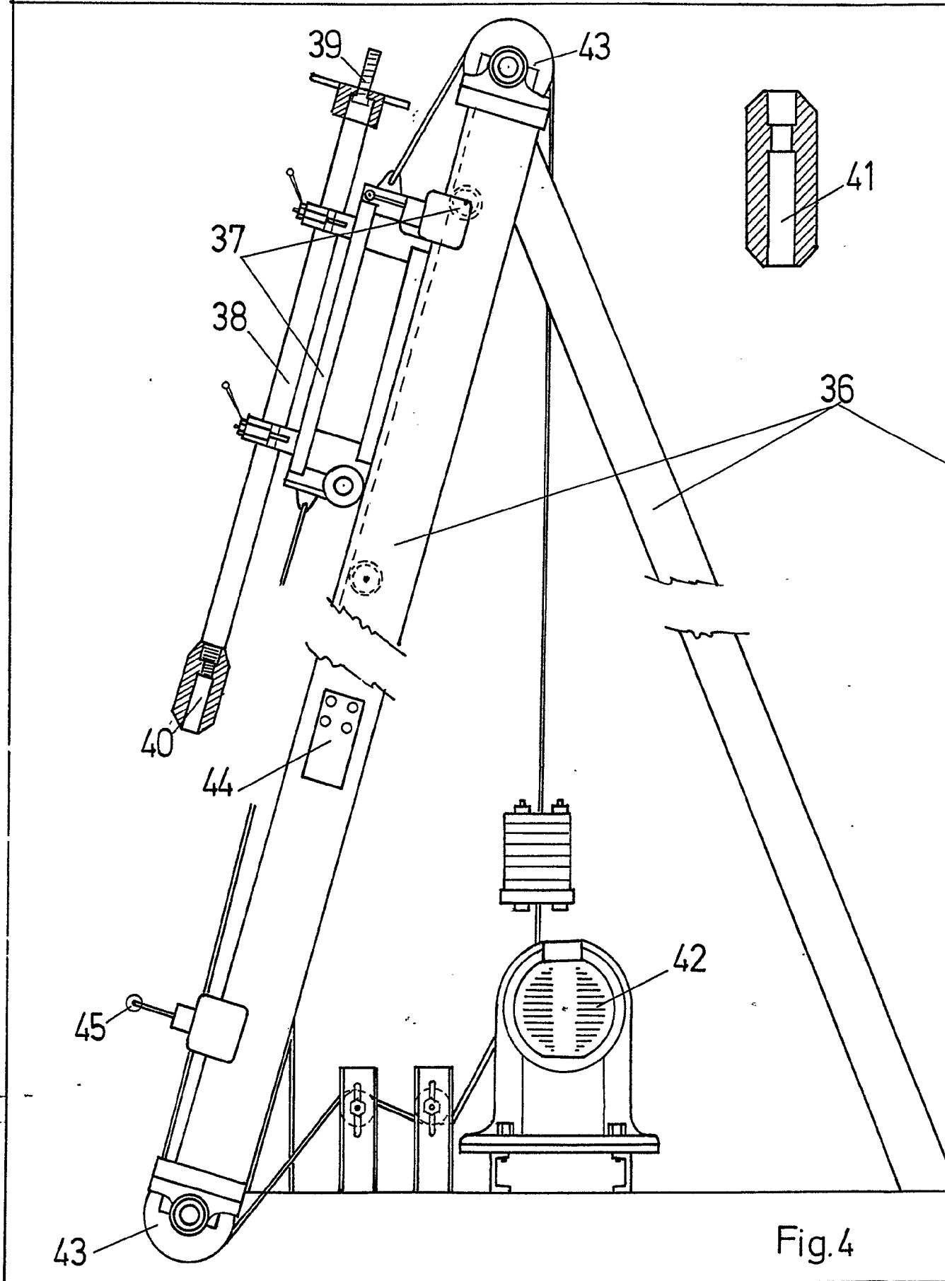
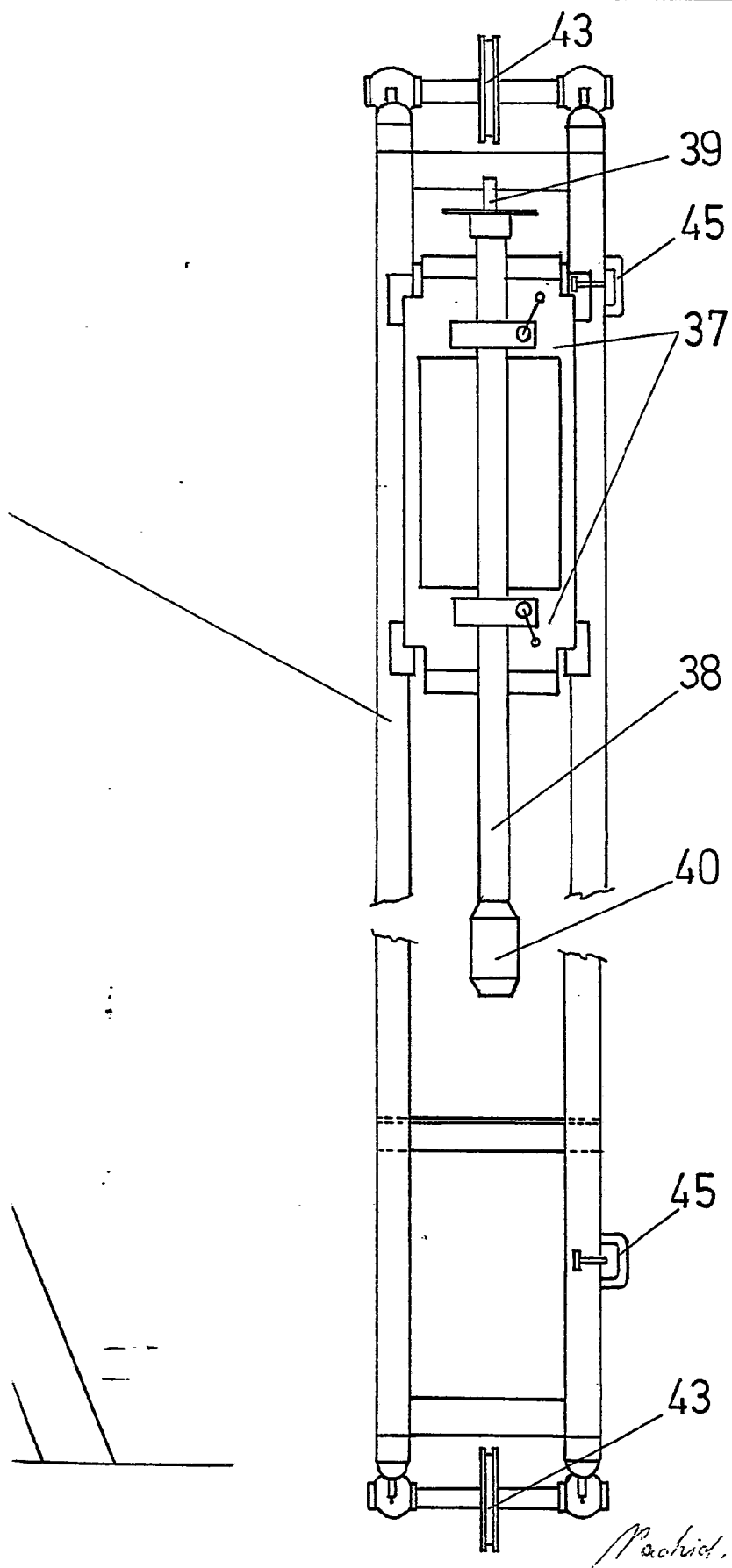


Fig.4



*Lucas Vazquez*

*Madrid, 26 de Marzo 1977*

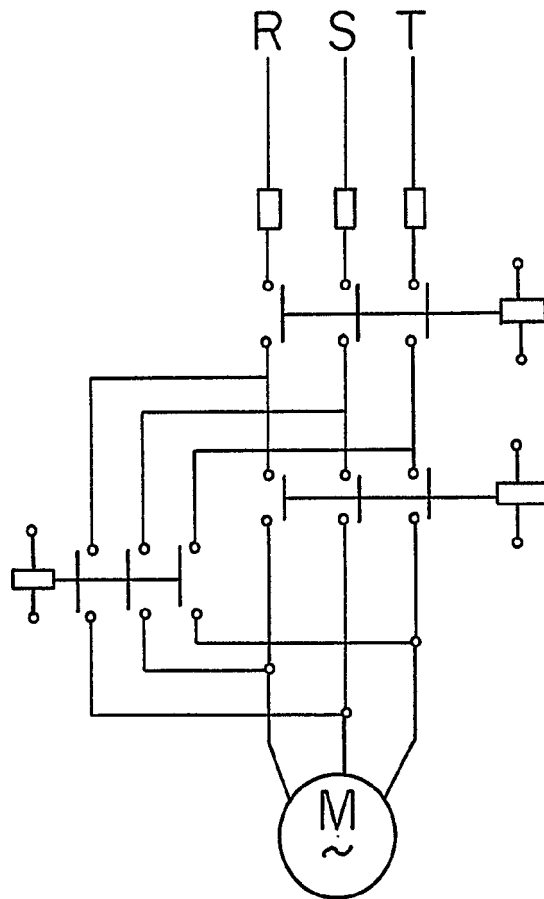
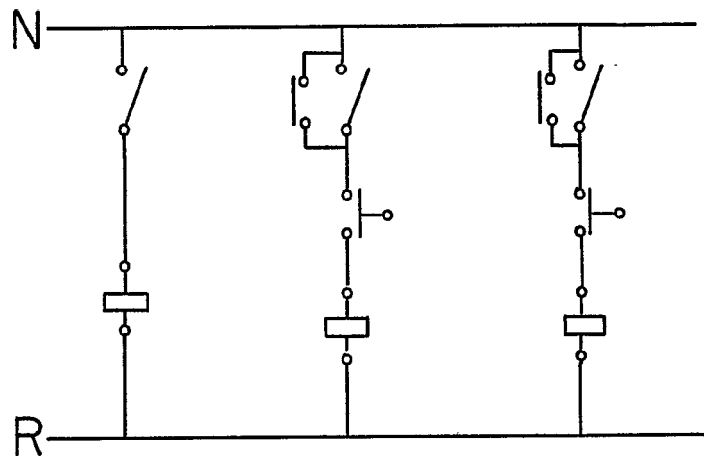


Fig.5

*Juan Vazquez*

*Madrid 26 de Marzo de 1977*