



PATENTE DE INVENCION

que solicita

la razón social Fried. Krupp Aktiengesellschaft,  
residente en Essen (Alemania)

sobre

"Instalación para gasificar combustibles sólidos  
en gasógenos"

---

MEMORIA DESCRIPTIVA

El invento se refiere a instalaciones en las que pueden gasificarse combustibles sólidos. Esto puede lograrse muy fácilmente y con rapidez por el hecho de que la zona de gasificación en un gasógeno de torre se mantenga pequeña gracias a disponer convenientemente la conducción de entrada y salida del aire y de los productos de la gasificación y se aumente correspondientemente la velocidad de corriente dentro de dicha zona de gasificación.

10 Por el hecho de reducir la zona de gasificación, el gasógeno permite adaptarse ampliamente a diversas cargas,



mientras que por el hecho de ser elevada la velocidad de corriente en la zona de gasificación se originan temperaturas muy elevadas, de suerte que el combustible se gasifica rapidísimamente y se descomponen por completo los vapores de alquitrán eventualmente dejados en libertad.

Es de especial importancia para el proceso de la gasificación la forma de conducir el gas dentro de la torre, pues por ella se determina tanto la conformación de la zona de gasificación como también la marcha del proceso de ésta. En primer lugar hay que procurar una distribución lo más uniforme posible de la temperatura limitando lo más posible la zona de gasificación, pues solo entonces aun siendo breves las oscilaciones de la carga, por ejemplo como las que se presentan en el accionamiento de vehículos, puede producirse un gas de poder calorífico uniforme. Pero este objeto solo se logrará cuando se disponga simétricamente la entrada del aire y la salida del gas.

Se logra una producción gaseosa muy rápida y uniforme cuando según el invento la gasificación se realiza esencialmente de manera que el aire necesario para la misma, mezclado preferentemente con vapor, se conduzca a la torre del gasógeno - según la dirección de la gasificación por el centro o por el lado - hasta cerca de la zona de gasificación y los productos de ésta se extraigan de la torre cerca de la zona de gasificación correspondiente, bien oblicuamente de arriba hacia abajo o en dirección inversa o bien - con objeto de dar a la zona de gasificación la forma de disco - en dirección transversal.

De esta manera se obtiene la simetría en la conducción del gas, una pequeña zona de gasificación y una velocidad elevada del gas y además se impide que el vapor de agua se precipite en la columna de combustible situada por en-



oima de la zona de gasificación y que la escoria saliente se ponga en contacto con la conducción del aire o de la mezcla de aire y vapor y de los productos de la gasificación. Además, mediante la instalación según el invento

5 se obtiene una gasificación rápida, un rendimiento elevado y una mayor adaptabilidad de la producción de gas en las oscilaciones de la misma. Conduciendo el aire o la mezcla de aire y vapor y los productos de la gasificación según el invento, es también posible no solo reducir o

10 agrandar la zona de gasificación según el combustible que se haya de gasificar sino también prever varias tuberías de entrada para el aire y correspondientemente varias evacuaciones para los productos de la gasificación. Dado el caso, pueden también preverse una entrada y varias salidas

15 o inversamente y también varias entradas y salidas. Además, la corriente gaseosa, disponiendo convenientemente las entradas y salidas, se puede, especialmente cuando las conducciones laterales se construyen como rendija anular, darle la forma de simetría de rotación perfecta, con lo

20 que se logra con seguridad una gasificación uniforme y rápida del combustible en la torre.

Si según el invento la evacuación del gas se dispone por encima de la entrada para el aire mezclado, dado el caso, con vapor, entonces se obtiene una gasificación dirigida

25 rigida hacia arriba y adentro oblicuamente con una zona de gasificación algo cónica; si aquí se permutan en las tuberías las funciones de entrada de aire y salida del gas, entonces se obtiene una gasificación dirigida hacia abajo y afuera oblicuamente. Pero si según el invento,

30 la evacuación del gas se dispone aproximadamente a la altura de las entradas del aire, entonces en la torre se puede producir una gasificación transversal pura. Gracias



a estas medidas según el invento, relativas a la conducción del gas dentro de la torre, se obtiene la posibilidad de adaptarse ampliamente a las propiedades especiales del combustible que en cada caso se haya de gasificar.

5           A continuación se explican dos ejemplos de ejecución de la instalación según el invento, presentando:

La figura 1, una forma de ejecución de la instalación según el invento, en sección longitudinal vertical por el centro;

10           La figura 2, una vista análoga de la segunda forma de ejecución; y

La figura 3, una sección por la línea III-III de la figura 2.

15           El gasógeno según la figura 1 posee una torre cilíndrica vertical 1, cuya parte inferior se provee de un revestimiento 2 refractario de mampostería. La torre por encima de la zona de gasificación se estrecha hacia abajo, mientras que por bajo de la misma se vuelve a ensanchar. Por debajo de la sección transversal más angosta  
20 de la torre se encuentra en la periferia de la mampostería 2 y a distancias iguales varias boquillas 3 de entrada de aire, las cuales, para obtener una presión de aspiración uniforme se unen entre sí mediante un canal anular 4, algo grande, situado en la mampostería 2. La entrada del  
25 aire al canal anular 4 ó a las boquillas 3 se efectúa por varios canales verticales 5, que se ensanchan a modo de boquilla por su extremo inferior. Por debajo del canal anular 4 se dispone exteriormente un tubo anular 6 para la entrada de vapor, el cual se provee de orificios  
30 de salida 7 a modo de boquilla, los cuales desembocan en o inmediatamente delante de los ensanchamientos de los canales de aire 5, de suerte que gracias a la acción a



modo de inyector de la aspiración, que se ejecuta sobre el aire de la combustión por la aspiración de los productos de la gasificación y que por lo mismo sube y baja con la carga del gasógeno, también el vapor se aspira en cantidad correspondiente. Esta aspiración del vapor por el aire de la combustión tiene por ello el efecto de que la relación de mezcla de vapor y aire se conserva prácticamente invariable aun con oscilaciones algo grandes de carga del gasógeno.

5  
10 Los diversos canales verticales de aire 5 y el canal anular 4 producen al mismo tiempo una refrigeración eficaz del revestimiento refractario 2 de mampostería. Además, cuando el gasógeno se utiliza para un vehículo, gracias a la disposición vertical según el invento de los  
15 canales de entrada del aire, se impide toda actuación inconveniente del viento de la marcha sobre la distribución del aire en las diversas boquillas.

Si para el revestimiento de mampostería de la torre se utiliza un material de bastante valor, por ejemplo  
20 sillimanita, entonces puede renunciarse también a la refrigeración de la mampostería por el aire de la combustión. Entonces, en lugar del canal anular 4 y de los canales verticales 5, solo se necesita prever varias boquillas pasantes horizontales 3, por delante de las cuales  
25 se coloque un canal anular para la admisión de vapor.

Para que las boquillas 3 no puedan obstruirse por la escoria que gotea, se prevé en la mampostería 2 por encima de las boquillas un saliente de goteo 8 extendido anularmente. La escoria se acumula en la cámara 9 que  
30 se cierra hacia abajo por una tapa 10. En su lugar puede también disponerse una rejilla giratoria con salida lateral para la escoria. La escoria que se adhiera pue-



de soltarse por un agujero 11 de extracción.

5 Por encima de la zona de gasificación se dispone en el centro de la torre, para evacuar los productos de la gasificación, un tubo 12 en el que reina una aspiración que parte del punto de aplicación de estos productos, por ejemplo de un motor. Para que por esta aspiración no se arrastren partículas de combustible, el tubo en su extremo inferior lleva una campana 13 con numerosos orificios pequeños. Para mantener libre la parte superior de la

10 torre, el tubo 12, a cierta distancia de la zona de gasificación, se dobla en dirección horizontal y se saca de la torre por un orificio 14. Este orificio se construye preferentemente alargado, de suerte que el tubo de extracción 12 pueda ajustarse más alto o más bajo.

15 La boca del tubo 12 se encuentra en la posición que se dibuja por líneas llenas en la figura 1, tan por encima de la corona de las boquillas 3 que se forma una zona de gasificación aproximadamente cónica. Prescindiendo de su ajustabilidad, antes mencionada, el tubo 12 puede,

20 dentro de la torre, conducirse tan abajo que su boca quede situada aproximadamente a la altura de las boquillas 3, como indica la disposición ilustrada por trazos y puntos en la figura 1. Entonces se forma una zona de gasificación aproximadamente de forma de disco.

25 El calor sensible contenido en los productos de gasificación se lleva por el tubo 12 a un cambiador térmico 15 y aquí, según el invento, se aprovecha para producir vapor. Con esta clase de producción de vapor se obtiene, respecto al empleo de cámaras de vaporización de

30 agua en la torre, el efecto de que la cantidad de vapor producido se adapta automáticamente a las oscilaciones de carga. La zona de gasificación recibe por consiguien-



te siempre solo el vapor que puede descomponerse en conformidad con la temperatura de gasificación. Después de abandonar al cambiador térmico 15, llega el gas por una instalación de purificación, no ilustrada, al punto de consumo, por ejemplo a un motor.

5

Para almacenar el agua destinada al generador de vapor 15, sirve un depósito 16 anular, dispuesto en la parte superior de la torre y que se forma por una parte de la pared de ésta y por otra pared cilíndrica interior coaxial con ella. Del depósito 16 corre el agua por otro depósito intermedio 17 al cambiador térmico 15. El depósito intermedio 17 mantiene el nivel del agua en el cambiador térmico siempre a igual altura.

10

El vapor producido en este último se lleva por un tubo 18 al tubo distribuidor 6. Aquí puede agregarse al vapor, según convenga, por un orificio desplazable 19 del cambiador térmico 15 más o menos aire secundario para variar la relación de mezcla del vapor y del aire.

15

La torre 1 se cierra por arriba mediante una tapa 20 que por varios muelles de tracción 21 se aprieta sobre su base. Para levantar la tapa se quitan los muelles de tracción mediante la palanca de mano 22.

20

Para aspirar los productos de la gasificación pueden disponerse en lugar de un tubo 12 varios tubos, preferentemente concéntricos, en la torre 1 del gasógeno y llevarse hasta cerca de la zona de gasificación. Estos tubos pueden reunirse dentro de la torre en un tubo colector que luego se doblará en sentido horizontal y se sacará de la torre. Además, disponiendo convenientemente las tuberías - en contra de lo ilustrado en la figura 1 - es posible conducir la gasificación desde arriba oblicuamente hacia abajo y hacia afuera, de suerte que luego los

25

30



productos de la gasificación se aspiren por varios orificios laterales de la torre. Esta gasificación descendente se presta de manera especial al tratarse de combustibles alquitranosos, pues así dichos productos no pueden enriquecerse de vapores de alquitrán.

5 En el ejemplo de ejecución de la instalación según las figuras 2 y 3, la torre 23 no se estrangula por una obra de mampostería sino por un manto 24 troncocónico, al que por abajo se une un tronco de cono 25 como ensanchamiento. Por debajo de la sección transversal más estrecha de la torre se disponen en el manto 25 varias boquillas horizontales de aire 26, que se ensanchan hacia afuera.

15 La estrangulación de la torre por los dos troncos de cono está circundada por un manto cilíndrico de chapa 27, que sirve para conducir agua o aire refrigerante a las boquillas. Con la refrigeración por aire éste último penetra por una rendija anular 28 del manto 27, baña con gran velocidad las boquillas 26 y por otra rendija 29 lleva a 20 la cámara colectora 30, que se construye de forma espiral como se desprende de la figura 3. El aire refrigerante puede desde la cámara colectora 30 aspirarse al exterior o llevarse por ejemplo como aire de combustión al motor. En este último caso se tiene la ventaja de que el motor 25 se cuida automáticamente de la refrigeración de las boquillas de aire y además el caldeo previo del aire de la combustión impide la formación de precipitaciones en el tubo de aspiración y en las chlatas de los cilindros del motor. Con objeto de impedir todo sobrecalentamiento de las boquillas de aire al iniciar el caldeo del gasógeno o estando 30 parado el motor, la estrangulación de la torre puede revestirse por dentro de una delgada capa de piedras re-



fractarias. Dado el caso, puede también pulverizarse o hacer gotear agua sobre los tubos de las boquillas. Finalmente, también es posible combinar la refrigeración por agua de las boquillas con la circulación de agua refrigerante del motor.

Para introducir el vapor de agua necesario para la gasificación se coloca alrededor del manto de chapa 27 un tubo grande anular 31, cuyos orificios de salida 32, estrechados a modo de boquilla, terminan inmediatamente por delante o en las mismas boquillas de aire 26. Por el efecto inyector del aire de la combustión se aspira automáticamente el vapor del tubo distribuidor 31, de suerte que también aquí, existiendo oscilaciones en la carga, permanece aproximadamente invariable la relación del vapor y del aire. La admisión del vapor de un generador de vapor según la figura 1 se realiza por una tubería 33.

Los productos de gasificación se aspiran cerca de la zona de ésta por un tubo 34, provisto de una campana 35. Si el tubo 34 posee la longitud ilustrada por líneas llenas en la figura 2, entonces se origina una zona cónica de gasificación; según el dibujo señalado por líneas de puntos y trazos, se le lleva hasta cerca de la altura de las boquillas 26 y entonces se forma la zona de gasificación con una forma aproximadamente de disco. En la parte superior de la torre se encuentra también un depósito anular 36 para el almacenamiento de agua. La torre se cierra por arriba mediante una tapa 37.

La escoria que queda libre en la gasificación se reúne en la cámara 38 y se quita, según convenga, por un orificio lateral 39.

También en el gasógeno según las figuras 2 y 3 pueden montarse en la torre, para extraer el gas, varios tu-



Y  
bos y llevarse hasta cerca de la zona de gasificación. Además, cuando se trabajan combustibles alquitranosos puede también realizarse aquí la gasificación en dirección invertida o sea oblicuamente hacia afuera y abajo.

5            Los gasógenos contruidos según el invento se prestan especialmente para el servicio de vehículos, pues permiten seguir en tiempo brevísimo las fuertes oscilaciones de carga que siempre se presentan. Ventajosamente en la gasificación ascendente pueden trahajarse carbones magros, carbón de madera o coque de baja destilación de lignito  
10            o hulla; por el contrario, en la gasificación descendente pueden gasificarse según el invento maderas, briquetas de lignito o similares.

NOTA REIVINDICATORIA

15            Es, por tanto, objeto de la patente de invención que se solicita con prioridad alemana del 23 de marzo de 1935, ya reivindicada para la misma:

20            1ª. Una instalación para gasificar combustibles sólidos en gasógenos, caracterizada porque el aire necesario para la gasificación, mezclado preferentemente con vapor, se introduce en la torre del gasógeno - según la dirección de la gasificación por el centro o por el lado - hasta cerca de la zona de gasificación y porque los productos de ésta se extraen de la  
25            torre cerca de la zona misma de gasificación convenientemente, ya oblicuamente de arriba hacia abajo o en dirección inversa, o también en dirección transversal para dar conformación de disco a la zona de



gasificación.

5 2º. Una instalación según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizada porque para variar la relación de mezcla del vapor y del aire se incorpora aire secundario al vapor que se agrega al aire de gasificación.

10 3º. Una instalación según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º, caracterizada porque de las tuberías que sirven para introducir el aire mezclado dado el caso con vapor y para evacuar los productos de la gasificación, las situadas dentro de la torre del gasógeno se refrigeran con agua y las situadas fuera de dicha torre se refrigeran con aire.

15 4º. Una instalación para el servicio de un motor según lo reivindicado en el punto 3º, caracterizada porque las tuberías situadas por fuera de la torre se refrigeran por el aire de la combustión aspirado por el motor.

20 5º. Una instalación según lo reivindicado en los puntos 3º y 4º, para el servicio de un motor, caracterizada porque las tuberías dispuestas dentro de la torre se refrigeran por el agua de refrigeración del motor.

25 6º. Una instalación según se reivindica en el punto 1º, con un gasógeno, caracterizado porque en la periferia de una torre (1, 23) se disponen una o varias tuberías conocidas (3, 26) que desembocan en ella con dirección esencialmente horizontal, y en la misma torre se disponen una o varias tuberías (12, 34) que terminan por encima de la zona de gasificación y sirven para la introducción de aire o una mezcla de aire y vapor y para la evacuación de los productos de la gasificación.

30 7º. Un gasógeno según lo reivindicado en el punto 6º, ca-



caracterizado por tal disposición de las tuberías (12, 34; 3, 26) con relación a la torre del gasógeno, que en la zona de gasificación se origina una corriente gaseosa con simetría de rotación.

- 5 8º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º y 7º, caracterizado porque la distancia de la o de las tuberías (12, 34) dispuestas por encima de la zona de gasificación en la torre al fondo de ésta, es ajustable.
- 15 9º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º a 8º, caracterizado porque la tubería de salida de los productos de gasificación se dispone a la misma altura que la tubería de entrada del aire o de la mezcla de vapor y de aire.
- 15 10º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º a 9º, caracterizado porque el orificio de salida del tubo (12, 34) existente por encima de la zona de gasificación se dispone en el centro de la torre o si se trata de varios tubos los orificios de salida se disponen concéntricamente alrededor del centro de la
- 20 torre.
- 11º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º a 10º, caracterizado porque varios tubos dispuestos por encima de la zona de gasificación desembocan dentro de la torre en un tubo común.
- 25 12º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º a 11º, caracterizado porque el o los tubos (12, 34) dispuestos por encima de la zona de gasificación en la torre se invierten en sentido horizontal y así se sacan de dicha torre.
- 30 13º. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6º a 12º, caracterizado porque el o los tubos dispuestos



por encima de la zona de gasificación poseen cada uno una campana (13, 35) dirigida hacia abajo y provista de numerosos orificios.

- 5  
14°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6° a 13°, caracterizado porque la tubería dispuesta en la periferia de la torre desemboca en ésta con una rendija anular.
- 10  
15°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6° a 14°, caracterizado porque las tuberías que se construyen como boquillas o como rendija anular y desembocan por el lado en la torre, se unen mediante un canal anular (4), al que se conduce el aire o la mezcla de aire y vapor por varios canales verticales (5).
- 15  
16°. Un gasógeno según lo reivindicado en el punto 15°, caracterizado porque alrededor del canal anular (4) de las boquillas o por debajo del mismo se dispone para la admisión del vapor otro canal anular o un tubo (6, 31) con varios orificios de salida o boquillas (7, 32).
- 20  
17°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 15° y 16°, caracterizado porque el canal anular de las boquillas (4) con las boquillas (3) y los canales verticales (5) de admisión de aire, se forma por piedras moldeadas de material refractario, por ejemplo de sillimanita.
- 25  
18°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6° a 17°, caracterizado porque la torre (1) se estrecha hasta por encima de las tuberías (3, 26) que desembocan lateralmente y luego inmediatamente se vuelve a ensanchar hacia abajo.
- 30  
19°. Un gasógeno según lo reivindicado en el punto 18°, caracterizado porque las desembocaduras de las tu-



berias laterales (3, 26) o la rendija anular se cubren por arriba mediante una estrangulación (25) o revestimiento de mampostería (8) que estrecha la torre.

5 20°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 18° y 19°, caracterizado porque la estrangulación (24, 25) del manto, hecha dado el caso cónica, con las boquillas laterales (26) se circunda por un manto (27) que sirve para conducir un medio refrigerante, que se lleva al manto preferentemente por una rendija anular (28).

10 21°. Un gasógeno según lo reivindicado en el punto 20°, caracterizado porque el manto refrigerante (27) desemboca en un canal colector (30) de forma preferentemente espiral para el medio refrigerante.

15 22°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 20° y 21°, caracterizado porque para la entrada del vapor se coloca un canal anular o un tubo (31) alrededor del manto refrigerante (27), cuyas boquillas u orificios (32) se encuentran inmediatamente por delante de las boquillas de aire (26).

20 23°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 6° a 22°, caracterizado porque en la parte superior de la torre se dispone una cámara (16) de repuesto de agua, la cual se comunica con un cambiador térmico (15) existente por fuera de la torre.

25 24°. Un gasógeno según lo reivindicado en el punto 23°, caracterizado porque la cámara de agua (16) se limita por una parte de las paredes de la torre y por otra pared interior coaxial a ella.

30 25°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 23° y 24°, caracterizado porque entre la cámara de agua



(16) y el cambiador térmico (15) se intercala un depósito intermedio (17) que mantiene el nivel del agua en el cambiador térmico a igual altura.

5 26°. Un gasógeno según lo reivindicado en los puntos 23° a 25°, caracterizado porque la cámara de vapor del cambiador térmico (15) se comunica con la atmósfera por un orificio ajustable (19) por el que se puede incorporar al vapor adicional aire secundario para variar la relación de mezcla del aire y el vapor.

10 27°. "Instalación para gasificar combustibles sólidos en gasógenos", tal y como se reivindica en los anteriores puntos y se describe minuciosamente en esta memoria y dibujos que la acompañan.

15 La presente memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 30 de Mayo de 1936.

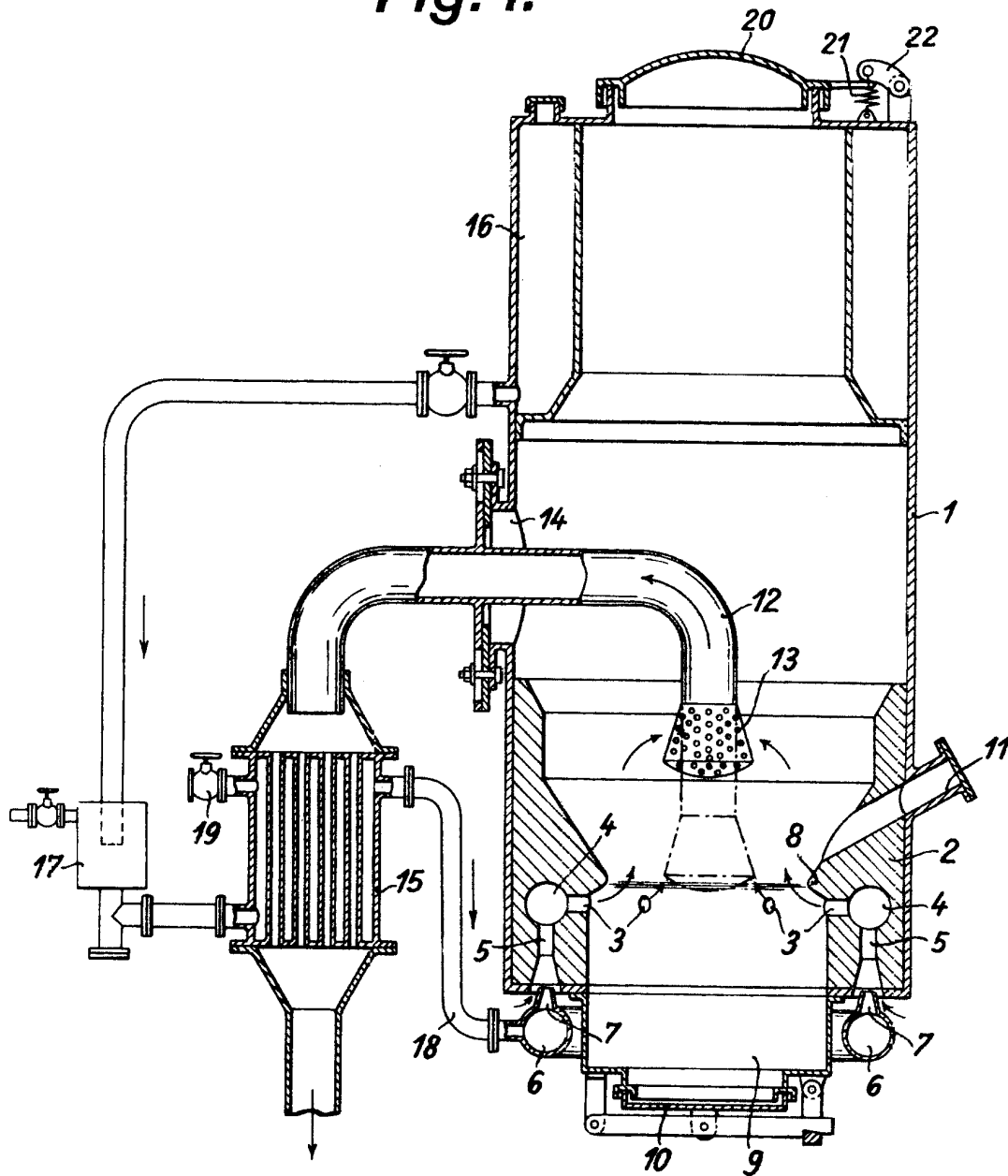
*M. Gomez del Chaves*

*Los números manuscritos valen*

*M. Gomez*



Fig. 1.



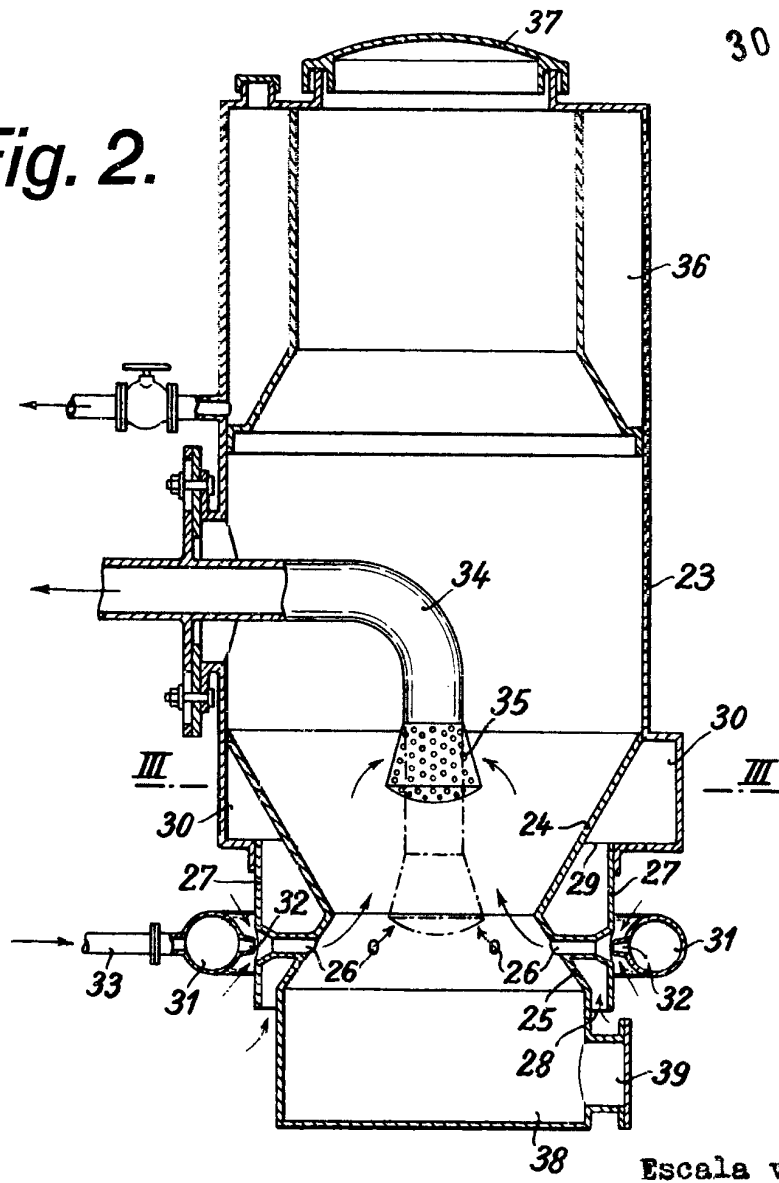
Escala variable

Madrid, 30 Mayo 1936

*M. Gouin del Valle*

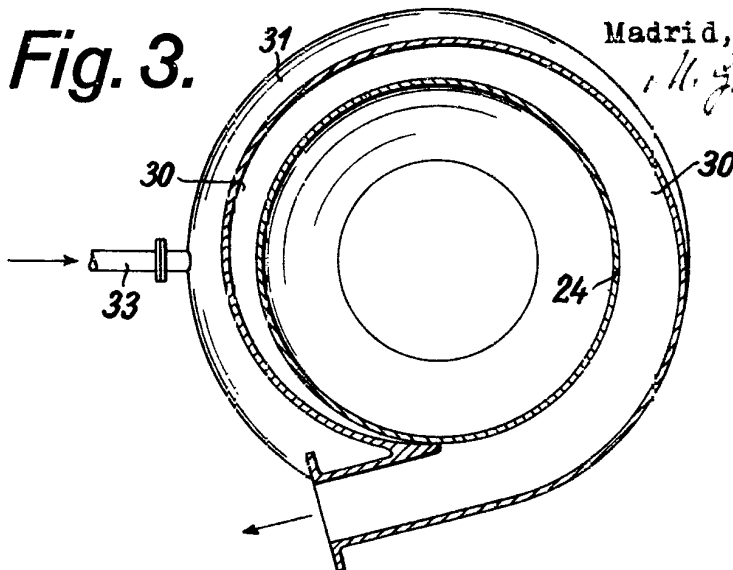


Fig. 2.



Escala variable

Fig. 3.



Madrid, 30 Mayo 1936

*M. Jover del Campo*