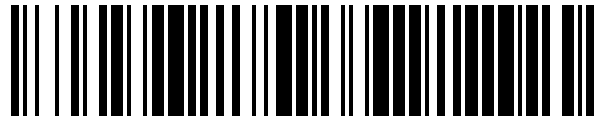


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 177 408**

21 Número de solicitud: 201700078

51 Int. Cl.:

**A01C 3/02** (2006.01)

**C02F 3/28** (2006.01)

**B65D 88/12** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**07.02.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.02.2017**

71 Solicitantes:

**MAS RODRÍGUEZ, Mario José (100.0%)**

**Llanos de Ucancia 119 - 1º izda**

**35018 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, ES**

72 Inventor/es:

**MAS RODRÍGUEZ, Mario José**

74 Agente/Representante:

**ZERPA MARRERO, Jorge Juan**

54 Título: **Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado**

ES 1 177 408 U

## DESCRIPCIÓN

Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado.

### 5 **Objeto de la invención**

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a una planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características de novedad, que se describirán en detalle más adelante, que suponen una mejora del estado actual de la técnica.

Más en particular, el objeto de la invención se centra en una planta de las destinadas a su instalación en explotaciones ganaderas para aprovechar los purines del ganado, u otros restos de la agroindustria, para producir gas mediante un proceso de reposo y calentamiento a través de una serie de tanques en que se va trasvasando sucesivamente el purín, la cual, de manera ventajosa e innovadora, contempla la utilización de contenedores de transporte marítimos de tipo estándar adecuadamente preparados para dicha función, en sustitución de los tradicionales tanques conformados por fosas fijas de hormigón, permitiendo, entre otras ventajas, la movilidad de los mismos y la escalabilidad de la planta de manera rápida y simple, sin necesidad de obra civil ni grandes inversiones.

### **Campo de aplicación de la invención**

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada a la instalación de plantas de reciclado y tratamiento de residuos, centrándose particularmente en el ámbito del tratamiento de los purines para la obtención de biogás.

### **Antecedentes de la invención**

Como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que son conocidas plantas e instalaciones de biodigestión de purines como la que aquí concierne, así como el procedimiento que se sigue para la obtención de biogás a partir de los mismos.

Sin embargo, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ninguna planta de dicho tipo que presente unas características técnicas y constitutivas iguales o semejantes a las que concretamente presenta la que aquí se preconiza, según se reivindica, y cuyo objetivo principal es proporcionar un medio que permita ahorrar costes y complejidad en este tipo de instalaciones, así como permitir la escalabilidad de las mismas, ya que las que existen hasta ahora suelen contar con tanques fijos hechos a partir de estructuras de hormigón, normalmente fosas, lo cual obliga a grandes inversiones que difícilmente permiten modificar la capacidad de trabajo en base a eventuales variaciones de las necesidades de uso.

### **Explicación de la invención**

La planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado que la invención propone se configura, pues, como una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que, a tenor de su implementación y de manera taxativa, se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que la distinguen recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

5 En concreto, lo que la invención propone, como se ha apuntado anteriormente, es una planta destinada a su instalación en las explotaciones ganaderas para aprovechar los purines de sus animales para producir biogás mediante un proceso de biodigestión, la cual, de manera ventajosa e innovadora, contempla la utilización de contenedores de transporte marítimos como tanques preparados para llevar a cabo dicho proceso, permitiendo, ventajosamente su movilidad y una fácil escalabilidad de la planta, entre otras ventajas.

10 Más concretamente, el proceso se inicia en la nave ganadera cuya solera hormigonada permite la recolección de los purines mediante un sistema de arrobaderas que las movilizan y vierten en la fosa de purines.

Una vez recogidos los purines en la citada fosa, pasan a un depósito de concentración con un agitador para homogeneizar la mezcla que forman dichos purines.

15 Una vez homogeneizados, los purines son bombeados a un primer tanque de pretratamiento, que constituye en primer tanque de la pluralidad con que puede contar la planta, donde los purines se someten un calentamiento de 70°C durante dos horas,

20 Una de las ventajas de la planta objeto de la invención es que se puede operar para que dicha pluralidad de tanques se llenen de los purines en serie o en paralelo. Esto significa que la carga de los mismo se puede realizar mediante el llenado completo del primer tanque y por rebose llenado del siguiente, es decir en serie. Este sistema de carga es particularmente útil cuando la generación de purines es muy pequeña en relación a la capacidad del tanque. Si el periodo de llenado y retención en cada contenedor no es suficiente para obtener un proceso de biodigestión estable, se podrá gestionar en paralelo distribuyendo la carga en dos o más tanques, aumentando el tiempo de retención en cada uno.

30 Así pues, una vez superado el pretratamiento a 70°C, comienza a pasar el purín por rebase, a través de una conducción prevista al efecto con que comunican todos los tanques de la planta, al siguiente tanque hasta llenarlo, de igual manera luego pasa al tercero, y así sucesivamente hasta llenar todos los tanques con que cuente la planta, con la particularidad de que en la planta que la invención propone, dichos tanques están constituidos por contenedores de transporte marítimo estándar, de 20' (6 metros de largo y aproximadamente 31,1 m<sup>3</sup> de capacidad) o de 40' (12 metros de largo y unos 62 m<sup>3</sup> de capacidad), en cualquier caso de los denominados "open top" cuya parte superior es abierta, permitiendo cubrirlos herméticamente con una goma especial expandible de EPDM (goma de monómero de etileno propileno dieno).

40 Además, cada contenedor está recubierto interiormente con material aislante, preferentemente, con poliuretano de alta densidad de 30 mm, cubierto, a su vez, con una capa de poliéster y fibra de vidrio, para lograr su adecuado aislamiento hídrico y térmico. El contenedor será sellado en su parte superior con la mencionada goma EPDM de modo que, a través de una conducción superior, permita captar el biogás generado.

45 Este sistema permite trasladar la mayor carga bacteriana de un tanque a otro, ayudando al proceso de biodigestión. Con una carga de 150 vacas lecheras, por ejemplo, se generarán 11 m<sup>3</sup> de purines al día, por lo que cada contenedor de 20' tardará tres días en llenarse. Las 150 vacas producirán 4,5 toneladas diarias de purines, lo que generará 93 m<sup>3</sup> al día de biogás.

50 Cada tanque debe tener una pequeña bomba, u otro sistema hidráulico, mecánico o neumático, para la circulación de los purines. que se activa periódicamente, por ejemplo cada hora durante 10 a 15 minutos, evitando así la formación de costra.

Además, cada tanque cuenta con las siguientes tuberías:

- 5 - Una tubería de calentamiento, que toma el agua caliente de un calentador/generador de ciclo combinado previsto al efecto, para mantener la temperatura alrededor de los 37°C, que es la temperatura ideal para la biodigestión. Dicha tubería de calentamiento va situada en la parte baja del contenedor, ya que con ello actúa mejor pues los purines calientes tienden a desplazarse hacia arriba. Para un mayor rendimiento, el calentador/generador debe estar situado muy cerca del primer tanque o tanque de precalentamiento, para ofrecer la mayor temperatura requerida en él y evitar pérdidas de calor.
- 10 - Una tubería de entrada de purines, en la parte superior del tanque, a través de la que se llena el tanque con los mismos.
- 15 - Una tubería de salida de purines, en la parte superior opuesta a la tubería de entrada, y conectada al siguiente tanque.
- Una tubería de evacuación y limpieza total del biodigestor, ubicada en la parte inferior del tanque, que se usará para evacuar y limpiar el contenedor si es necesario.
- 20 - Una tubería de salida de biogás, colocada en la parte superior del tanque, en la cubierta de goma.
- Y, opcionalmente, llaves para toma de muestras.
- 25 Cada tubería lleva su correspondiente válvula de apertura y cierre.

Además, cada tanque incorpora también entradas y salidas de sonda, para medición de temperatura.

- 30 Durante el ciclo de retención del purín en los tanques, unos 25 a 30 días, va circulando por los tanques generando el biogás que será utilizado, para mover un generador (o microturbina) con la caldera integrada. La salida de calor es utilizada, junto con la caldera, para inyectar calor a todo el sistema. En todo caso, este calentador/generador se ubica también dentro de un contenedor de transporte marítimo, de 20', que se sitúa justo al lado del contenedor que constituye el tanque de pretratamiento.
- 35

Por último, a la salida del último tanque de la serie, se incorpora un separador de sólido/líquido para extraer la mayor cantidad posible de sólidos. Dichos sólidos extraídos se compostan para ser vendidos como abono seco, y los líquidos como fertilizante, con lo cual se aprovecha todo lo que produce la planta.

40 El digestato obtenido es almacenado en depósitos de 1000 litros o de mayor capacidad, para su distribución entre agricultores interesados.

45 Antes de llegar al generador el biogás, debe someterse a un filtrado para reducir la presencia de ácido sulfhídrico y reducir la humedad.

Se puede instalar un quemador automático conectado a una placa solar para quemar el exceso de biogás que no se llegue a consumir, evitando que el metano llegue a la atmósfera.

Por último cabe mencionar que, si bien la planta está eminentemente destinada a la utilización de los purines de ganado, debe entenderse que también se podría aprovechar para otros restos de la agroindustria, por ejemplo lodos.

5 Con todo ello, las principales ventajas que proporciona la planta objeto de la invención son las siguientes:

10 - Cuenta con tanques consistentes en contenedores de transporte marítimo, aislados térmicamente y reforzados con poliéster y fibra de vidrio, para la generación del biogás. El poliéster más la capa de fibra de vidrio que presentan internamente, agregan cualidades importantes como durabilidad, aislamiento térmico, resistencia a los productos abrasivos, etc.

15 - Es escalable, es decir, presenta la posibilidad de crecer o modificar su estructura sin hacer grandes inversiones y utilizando el sistema existente. Cuando la explotación quiera incrementar el número de animales y, por tanto, precise una planta biodigestora de purines con mayor capacidad, simplemente agregará más contenedores a la serie que se conecta para llevar a cabo el proceso descrito de biodigestión. En la mayoría de sistemas existentes, se deben efectuar grandes inversiones en nuevos tanques o fosas de hormigón. La única limitación viene dada por el generador, que tiene una capacidad máxima de generación y consumo de biogás.  
20 Sin embargo, existen generadores escalables, que pueden ayudar a incrementar la generación sin grandes inversiones.

25 - Recuperación del sistema. Al estar dividida la planta en múltiples contenedores, y ser estos móviles, cualquier elemento que afecte al sistema, por ejemplo la muerte súbita de bacterias en uno de los tanques (si se detecta a tiempo) o daño físico en el tanque, puede ser aislado el contenedor que ha sufrido dicha afección del resto de tanques de la planta. Simplemente se aísla mediante el cierre de las válvulas, se repara y se reincorpora a la producción de biogás una vez reparado.

30 - Facilidad de instalación y operación. Se reduce considerablemente los permisos y licencias de obra. Su instalación es mucho más sencilla, ya que todos los elementos viajan y operan en contenedores transportables que vienen preinstalados, lo que facilita su transporte y puesta en marcha.

35 - Es desmontable. Esto la diferencia de cualquier otra planta o instalación. Se puede trasladar íntegramente y reinstalar en otro sitio. Lo cual es muy útil cuando el gestor de la explotación no es el dueño de la finca.

40 - Permite la posibilidad de operar en continuo o discontinuo. Cuando se opera en continuo, se van llenando simultáneamente todos los tanques de la planta por rebase. Este sistema tiene la ventaja de que el arranque del segundo tanque se hace más sencillo, al tener una carga bacteriana que acelera la biodigestión. Sin embargo, también se puede operar en discontinuo, es decir, llenando completamente un contenedor, y cerrar el ingreso de purines hasta que supere el tiempo de retención (25, 30 días).

45 - Permite hacer la carga de los contenedores en serie (llenado completo y rebase secuencial de los contenedores) o en paralelo (carga y llenado parcial simultánea en dos o más contenedores) dependiendo de la generación de purines y las necesidades de retención (al menos 10 días en cada contenedor).

50

5 La descrita planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado representa, pues, una estructura innovadora de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora para el fin a que se destina, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

### **Descripción de los dibujos**

10 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de unas hojas de dibujos, en que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15 La figura número 1.- Muestra una vista esquemática en planta de un ejemplo de realización de la planta biodigestora escalable, objeto de la invención, apreciándose su configuración general y las principales partes que comprende.

20 Y la figura número 2.- Muestra una vista esquemática en sección de un ejemplo de los tanques que comprende la planta, según la invención, apreciándose las partes y elementos que comprende.

### **Realización preferente de la invención**

25 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede apreciar en ellas un ejemplo no limitativo de la planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado preconizada, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

30 Así, tal como se observa en dichas figuras, la planta (1) en cuestión comprende, esencialmente y de manera conocida, un depósito de concentración (2) con agitador (3), al que llegan los purines desde la fosa de la explotación (no mostrada), el cual está asociado, mediante conducción de purines (4), con un tanque de pretratamiento (5) que, a su vez, está asociado a uno o más tanques de tratamiento (6) conectados a través de dicha conducción de purines (4) para su llenado.

35 Además, la planta comprende una conducción de calentamiento (7) que comunica dichos tanques (5, 6) con un calentador/generador (8) que hace circular agua caliente a su través, para ofrecer la temperatura requerida, de una conducción de biogás (9) que comunica los tanques (5, 6) con el calentador/generador (8) para aprovecharlo en el funcionamiento del mismo, y con una conducción de evacuación (10) que comunica los tanques (5, 6) con un separador de sólidos/líquidos (11) donde se acumula el producto biodigestado, separando el producto sólido (ps) o purines sólidos (biolsol) y el producto líquido (pl) purines líquidos (biol) antes de su envasado (e).

45 A partir de esta configuración ya conocida, la planta (1) se distingue porque los tanques (5, 6) son estructuras móviles y consisten en contenedores de transporte marítimo de tamaño estándar, de 20' o de 40', los cuales, preferentemente de tipo "open top" con la parte superior abierta, incorporan una cúpula (12) de goma expandible, preferentemente de EPDM, que sella dicha parte superior permitiendo solo el paso de la conducción de biogás (9).

50

Además, en la realización preferida, cada contenedor conformante de los tanques (5, 6) está recubierto internamente con una capa aislante térmica (13), preferentemente de poliuretano de alta densidad de 30 mm cubierta, a su vez, con una capa de refuerzo (14) de poliéster y fibra de vidrio.

5

Como se observa en la figura 2, cada tanque (5, 6) cuenta con una entrada (41) de la conducción de purines (4), en un lado de la parte superior del mismo, y una salida (42) en la parte superior opuesta. estando conectados de modo que, mediante válvulas (16) de apertura y cierre interpuestas en dicha conducción de purines (4), la carga de los purines se pueda realizar en serie para que los tanques se puedan llenar sucesivamente en continuo (llenado y rebose del tanque para llenar el siguiente) o en paralelo para que se puedan llenar tanques de modo independiente o discontinuo (llenado simultáneamente dos o más contenedores) dependiendo de los purines generados y el tiempo de retención recomendable.

10

15

Además también cuentan, cada uno de dichos tanques (5, 6), con la conducción de calentamiento (7) en su zona inferior, con la conducción de evacuación (10) en su parte inferior y con la conducción de salida de biogás (9), colocada en la parte superior del tanque, en la cúpula (12) de goma, la cual, se apoya sobre una estructura de varillas (15) para mantener una configuración curvo convexa que impide la acumulación de lluvia y/o polvo sobre la misma.

20

Preferentemente, cada conducción, de purines (4), de calentamiento (7), de evacuación (10), y de biogás (9), lleva en cada tanque (5, 6), una válvula (16) de apertura y cierre que permite la utilización independiente de cada tanque (5, 6), según convenga. Y, asimismo, cada tanque (5, 6) incorpora una bomba (17) u otro dispositivo análogo para forzar la circulación de los purines a través de la conducción de purines (4), con programador de activación para que funcione de manera periódica durante unos minutos.

25

Además, cada tanque incorpora también entradas y salidas de sonda (18). para medición de temperatura u otras variables.

30

Por último, destacar que el calentador/generador (8), que comprende un cogenerador de biogás (81) y una caldera (82), va incorporado en una estructura móvil (19) que también está constituida por un contenedor de transporte marítimo estándar. Opcionalmente, la conducción de calentamiento (7) procedente de dicha caldera (82) incluye un ramal paralelo por todos los tanques (5, 6) para disminuir el recorrido del agua caliente. Además, se ha previsto la incorporación de un filtro (20) de ácido sulfúrico en la conducción de biogás (9) antepuesto a su entrada a dicho calentador/generador (8).

35

40

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo siempre que no se modifique lo fundamental.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado que, comprendiendo un depósito de concentración (2) con agitador (3), al que llegan los purines desde la fosa de la explotación, asociado, mediante conducción de purines (4), con un tanque de pretratamiento (5) y uno o más tanques de tratamiento (6), existiendo una conducción de calentamiento (7) que comunica dichos tanques (5, 6) con un calentador/generador (8) que hace circular agua caliente a su través, para ofrecer la temperatura requerida, una conducción de biogás (9) que comunica los tanques (5, 6) con el calentador/generador (8) para aprovecharlo en el funcionamiento del mismo, y una conducción de evacuación (10) que comunica los tanques (5, 6) con un separador de sólidos/líquidos (11) donde se acumula el producto biodigestado, está **caracterizada** porque los tanques (5, 6) son estructuras móviles y consisten en contenedores de transporte marítimo de tamaño estándar, de 20' o de 40'.
- 15 2. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los tanques (5, 6) son contenedores marítimos con la parte superior abierta, e incorporan una cúpula (12) de goma expandible, que sella dicha parte superior permitiendo solo el paso de la conducción de biogás (9).
- 20 3. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la cúpula (12) de los tanques (5, 6) se apoya sobre una estructura de varillas (15).
- 25 4. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque cada contenedor conformante de los tanques (5, 6) está recubierto internamente con una capa aislante térmica (13) cubierta, a su vez, con una capa de refuerzo (14).
- 30 5. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la capa de aislante térmico (13) de los tanques (5, 6) es de poliuretano de alta densidad de 30 mm.
- 35 6. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada** porque la capa de refuerzo (14) es de poliéster y fibra de vidrio.
- 40 7. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque cada tanque (5, 6) cuenta con una entrada (41) de la conducción de purines (4), en un lado de la parte superior del mismo, y una salida (42) en la parte superior opuesta.
- 45 8. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según la reivindicación 7, **caracterizada** porque la conducción de purines (4) conecta los tanques (5, 6) incorporando válvulas (16) de apertura y cierre interpuestas de modo que la carga de los purines se puede realizar en serie o en paralelo, y se pueden llenar tanques de modo independiente o discontinuo, dependiendo de los purines generados y el tiempo de retención recomendable.
- 50 9. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque cada tanque (5, 6) cuenta



con la conducción de calentamiento (7) en su zona inferior, con la conducción de evacuación (10) en su parte inferior y con la conducción de salida de biogás (9), colocada en la parte superior del tanque.

5 10. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque cada conducción, de purines (4), de calentamiento (7), de evacuación (10), y de biogás (9), lleva una válvula (16) de apertura y cierre que permite la utilización independiente de cada tanque (5, 6), según convenga.

10 11. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque cada tanque (5, 6) incorpora una bomba (17) o dispositivo análogo que fuerza la circulación de los purines a través de la conducción de purines (4), con programador de activación para que funcione de manera periódica durante unos minutos.

15 12. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque cada tanque incorpora entradas y salidas de sonda (18), para medición de temperatura u otras variables.

20 13. Planta biodigestora escalable para la generación de biogás a partir de purines de ganado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque el calentador/generador (8) va incorporado en una estructura móvil (19) que también está constituida por un contenedor de transporte marítimo estándar.

25

FIG. 1

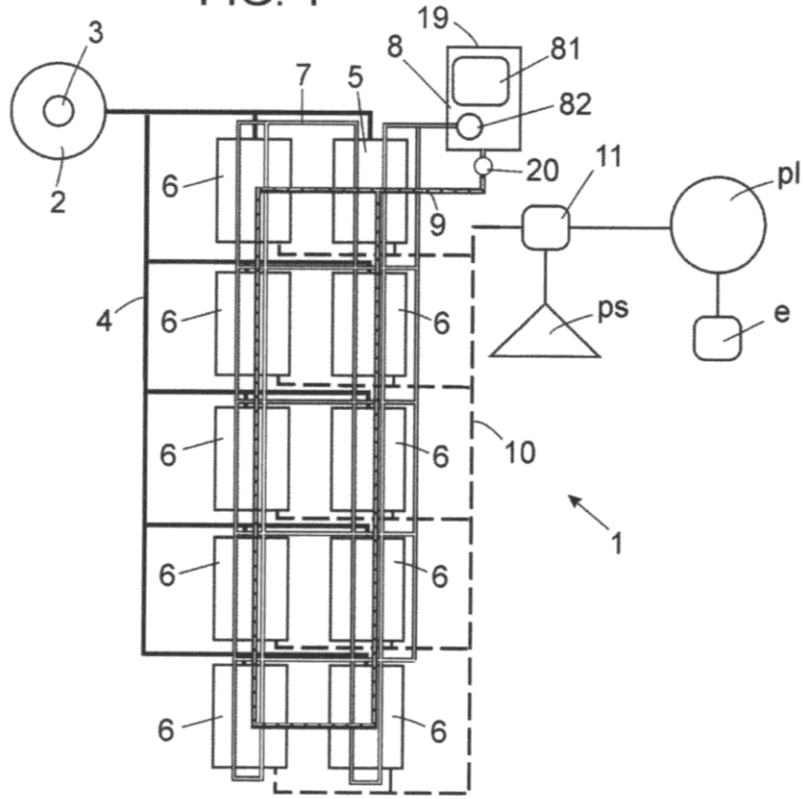


FIG. 2

