

APARATO REGULADOR DE FLUIDOS CORPORALES

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un aparato
5 regulador de fluidos corporales, tal como para tratar la
hemorragia posparto.

Antecedentes de la Invención

La hemorragia obstétrica es la complicación más
común y peligrosa del parto. Tradicionalmente, la hemorragia
10 posparto (HPP, por sus siglas en inglés) se ha definido como
una pérdida estimada de sangre superior a 500 ml asociada al
parto vaginal o superior a 1000 ml asociada al parto por
cesárea. Esta definición fue redefinida por el Colegio
Americano de Obstetricia y Ginecología en 2017, y la
15 definición actual es una pérdida sanguínea acumulada superior
a 1000 ml con signos y síntomas de hipovolemia en las 24
horas siguientes al parto, independientemente de la vía de
parto. Aunque este cambio se realizó sabiendo que la pérdida
de sangre en el momento del parto se subestima habitualmente,
20 la pérdida de sangre en el momento del parto vaginal superior
a 500 ml debe considerarse anómala y puede requerir
intervención. La hemorragia posparto primaria es la
hemorragia que se produce en las primeras 24 horas después
del parto, mientras que la hemorragia posparto secundaria se
25 caracteriza por una hemorragia que se produce entre 24 horas

y 12 semanas después del parto.

Existen varias causas de HPP, como la atonía uterina, la retención de placenta, los defectos de coagulación y la inversión uterina. La causa más frecuente en
5 la práctica clínica es la atonía uterina, que da lugar a una contracción inadecuada de las fibras miométriales y a una oclusión insuficiente de las arterias espirales, lo que provoca una hemorragia incontrolada.

Sumario de la Invención

10 La presente invención tiene por objeto proporcionar un aparato regulador de fluidos corporales, como por ejemplo para tratar la hemorragia posparto. Aunque la invención se describe con referencia a un aparato regulador de la hemorragia uterina, la invención puede usarse para regular o
15 detener otros fluidos corporales de otros órganos, como la vejiga urinaria y otros órganos.

El aparato incluye medios para sujetar, agarrar y retener el tejido de la cavidad uterina (endometrio y/o miometrio) mientras se aplica presión negativa (vacío) a la
20 cavidad, con el fin de evacuar los coágulos de sangre y otros restos del útero, y detener la hemorragia contrayendo el útero y forzando el contacto entre las paredes del útero. Otras características adicionales incluyen, sin limitación, la inyección de diversos fluidos u otras sustancias en la
25 cavidad uterina o directamente en el endometrio/miometrio,

tales como sustancias que mejoran la contractilidad uterina.

El aparato incluye un tapón o sello inflable de anclaje, como un globo. El tapón inflable, que puede ser fijo o deslizante y ajustable, puede colocarse en el cuello
5 uterino o en la vagina. Cuando se expande, el tapón bloquea la abertura del útero y, de este modo, fija el aparato en su lugar y permite crear un vacío en la cavidad uterina.

La flecha del aparato incluye un tubo interior dentro de un tubo exterior con un espacio entre ambos tubos.
10 El tubo interior tiene un diámetro menor que el tubo exterior y está formado con aberturas que son más grandes que las aberturas formadas en el tubo exterior. Las aberturas del tubo interior y del tubo exterior pueden variar en tamaño y forma.

15 La fuente de vacío (como una bomba de vacío) se acopla al tubo interior y crea una presión negativa en el tubo interior, lo que crea una diferencia de presión entre el tubo interior y las paredes uterinas, a través de las aberturas del tubo interior, el espacio entre los tubos y las
20 aberturas del tubo exterior. Por lo tanto, la presión negativa succiona las paredes uterinas hacia el tubo exterior. La estructura de tubo dentro de tubo proporciona una condición óptima para mantener el vacío de forma continua. Esto se debe a que las paredes uterinas presionan
25 contra y alrededor del tubo exterior (las partes de las

paredes uterinas presionan entre sí para ayudar a detener el sangrado), pero no presionan ni chocan contra el tubo interior, de modo que se mantiene el vacío en el tubo interior.

5 El tubo exterior puede tener nervaduras alargadas que dividen el tubo exterior en diferentes compartimentos. Estas nervaduras mantienen un espacio entre el tubo exterior y el tubo interior y evitan que el tubo exterior se colapse contra el tubo interior.

10 La estructura del tubo interior y del tubo exterior tiene otra finalidad, la de formar un ensamble de filtrado de coágulos sanguíneos. Cuando se activa la bomba de vacío, los restos uterinos, como coágulos sanguíneos y restos de tejido, y la sangre son aspirados a través de las aberturas del tubo exterior hacia las aberturas más grandes del tubo interior. Los restos que son más grandes que las aberturas del tubo exterior no pasan a través del tubo exterior y permanecen en el tubo exterior u obstruyen las aberturas del tubo exterior. Mientras algunas aberturas del tubo exterior permanezcan abiertas, el vacío que se origina en el tubo interior continúa recogiendo los restos y presionando las paredes uterinas contra el tubo exterior y también entre sí donde no hay superposición con el tubo exterior. (Si todas las aberturas del tubo exterior se obstruyen, el aparato se puede
25 limpiar, por ejemplo, aplicando presión positiva para

desatascar las obstrucciones, o se puede retirar y limpiar). Los residuos y coágulos se pueden recoger mediante la fuerza de succión en un recipiente colector. Este líquido recogido se puede filtrar y tratar para su reinfusión.

5 La forma y el tamaño de las aberturas se pueden seleccionar para una succión óptima de los residuos. Por ejemplo, una forma cónica (más grande en el exterior y más pequeña en el interior) o una forma irregular pueden permitir ejercer una presión negativa para aspirar los restos
10 coagulados. Las aberturas pueden estar cubiertas por una malla o un material similar que pueda cortar o romper los coágulos, minimizando así la posibilidad de que estos obstruyan completamente las aberturas.

 En otro aspecto no limitativo de la invención, se
15 proporcionan miembros de agarre que no solo agarran el tejido uterino, sino que también pueden usarse para administrar uno o más fármacos u otras sustancias en el endometrio, el miometrio o la cavidad uterina. Por ejemplo, se puede colocar una serie de agujas o anillos que contienen ganchos curvos y
20 ocultos en la flecha del dispositivo. Cada anillo puede desplegar los ganchos de forma independiente. Después de insertar el dispositivo en el útero, inflar el globo de anclaje en la vagina o el cuello uterino, encender el vacío y colapsar el tejido uterino alrededor del dispositivo, el
25 mecanismo de sujeción se activa manual o automáticamente, lo

que permite extraer los ganchos para que se incrusten en el tejido uterino adyacente (sujeción mecánica). Las pinzas pueden fijar las paredes superior e inferior en la posición correcta, enfrentadas entre sí, y evitar la rotación y la torsión del tejido durante la activación del vacío. Se pueden administrar fármacos para mejorar la contractilidad uterina a través de los miembros de sujeción, que tienen un lumen hueco a través del cual se puede inyectar un fármaco. El miembro de sujeción puede sobresalir de manera que se optimice la longitud relevante para la penetración del tejido en este sitio anatómico.

Los miembros de agarre retráctiles pueden tener un tope para permitir una penetración precisa en el tejido.

Otra opción es añadir una estructura cónica a la punta distal del dispositivo, que puede incluir elementos de fijación que permitan fijar la estructura cónica al tejido del fondo uterino, por ejemplo mediante fijación mecánica que pueda girarse para sujetar el fondo uterino y girarse en dirección opuesta para liberarlo. La estructura cónica también puede fijarse al fondo mediante una fuerza de vacío, ya sea la misma fuente de vacío que el tubo interior o una segunda fuente de vacío. Estos elementos de fijación retráctiles también pueden servir para inyectar fármacos en el tejido del fondo u otros tejidos para mejorar la contractilidad uterina.

Otra opción es disponer de una punta atraumática en el extremo de la flecha (la flecha es el ensamble de los tubos interno y externo) para minimizar la posibilidad de traumatismo tisular. (El material con el que están fabricados los tubos puede ser flexible o semiflexible, y puede ser inerte, para minimizar aún más la posibilidad de traumatismo tisular). La punta atraumática también puede ayudar a reposicionar el tejido uterino, como en el caso de una inversión del tejido. La punta puede incluir una o más aberturas para permitir la succión distal de líquido y residuos.

Otra opción incluye un dispositivo similar a unas pinzas, que se inserta en la cavidad uterina. Dentro del útero, los brazos de las pinzas se abren hasta entrar en contacto físico con las paredes uterinas anterior y posterior. Los brazos pueden fijarse a las paredes uterinas mediante vacío y agarre. El cierre de las pinzas hace que las paredes uterinas anterior y posterior se plieguen y/o se muevan una hacia la otra, lo que provoca una contracción forzada del útero y el cese del sangrado. A continuación, se puede retirar el dispositivo.

Breve Descripción de las Figuras

La presente invención se comprenderá y apreciará más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con las figuras en las que:

La Figura 1 es una ilustración simplificada de un aparato regulador de fluidos corporales, de acuerdo con una modalidad no limitativa de la presente invención.

La Figura 2 es una ilustración más detallada de la parte proximal del aparato regulador de fluidos corporales.

La Figura 3 es una ilustración más detallada del tapón inflable del aparato regulador de fluidos corporales.

La Figura 4 es una ilustración más detallada de la parte distal del aparato regulador de fluidos corporales.

La Figura 5 es una ilustración más detallada de un tipo de miembro de sujeción del aparato regulador de fluidos corporales, que es una aguja a través de la cual se puede administrar un fármaco.

La Figura 5A es una ilustración simplificada de un tubo exterior que tiene un espacio longitudinal (es decir, el tubo exterior no tiene un perímetro completo de 360°), de acuerdo con una modalidad no limitativa de la invención.

Las Figuras 6A y 6B son ilustraciones de vista lateral y vista frontal, respectivamente, de otro tipo de miembro de sujeción del aparato regulador de fluidos corporales, que incluye un anillo alrededor del tubo exterior que tiene agujas a través de las cuales se puede administrar un fármaco.

La Figura 7 es una ilustración simplificada de una estructura cónica acoplada a la punta distal del aparato

regulador de fluidos corporales, que incluye elementos de fijación que permiten fijar la estructura cónica al tejido del fondo.

La Figuras 8A a la figura 8F son ilustraciones
5 simplificadas de un aparato regulador de fluidos corporales, de acuerdo con otra modalidad no limitativa de la presente invención.

La Figura 9 es una ilustración detallada de la parte distal del aparato regulador de fluidos corporales, que
10 muestra electrodos estimulantes y marcadores radiopacos.

Las Figuras 10A y 10B son ilustraciones simplificadas de las nervaduras internas del tubo exterior.

Descripción Detallada de la Invención

Ahora se hace referencia a la Figura 1, que ilustra
15 un aparato regulador de fluidos corporales 10, de acuerdo con una modalidad no limitativa de la presente invención.

El aparato 10 puede incluir un tubo interior 12 dentro de un tubo exterior 14 (los dos tubos juntos también se denominan flecha intrauterina o simplemente flecha) con un
20 espacio 16 entre los dos tubos. Se puede montar una tapa interior distal 18 en los extremos distales del tubo interior 12 y del tubo exterior 14, en donde la tapa 18 se encuentra en el espacio 16 y descansa sobre el tubo interior 12 y el tubo exterior 14 (por ejemplo, sobre la superficie exterior
25 del tubo interior 12 y la superficie interior o exterior del

tubo exterior 14). La tapa 18 ayuda así a mantener la permeabilidad del espacio 16 y sirve como cúpula frontal protectora. El aparato 10 puede incluir un mango proximal 17.

El espacio 16 y el lumen del tubo interno 12 pueden
5 usarse como canal de trabajo para herramientas, tales como, entre otras, herramientas de fibra óptica, herramientas de histeroscopia, pinzas, herramientas de biopsia y más.

El tubo interior 12 tiene un diámetro menor que el tubo exterior 14 y está formado con aberturas 20 que son de
10 mayor tamaño que las aberturas 22 formadas en el tubo exterior 14. Las aberturas 20 y 22 pueden ser de cualquier tamaño y forma, tales como, entre otras, circulares, elípticas, poligonales, regulares, irregulares, etc. Por ejemplo, sin limitación, las aberturas más grandes 20 pueden
15 ser ovaladas en el intervalo de 2-6 mm de ancho y 5-10 mm de largo; las aberturas más pequeñas 22 pueden ser ovales, con una anchura de entre 1 y 5 mm y una longitud de entre 3 y 7 mm. Las aberturas 20 y 22 pueden estar formadas en cualquier patrón alrededor de la circunferencia y a lo largo de la
20 longitud del tubo interior 12 y del tubo exterior 14, respectivamente.

Opcionalmente, el tubo exterior 14 puede ser una malla o una cubierta porosa u otros tipos de cubierta con una o más aberturas, y el término «tubo exterior» abarca todas
25 estas estructuras.

En referencia a las Figuras 10A y 10B, se observa que el tubo exterior 14 puede tener nervaduras alargadas 95 que dividen el tubo exterior en diferentes compartimentos. Las nervaduras 95 están situadas en una superficie interior del tubo exterior 14 entre las aberturas, de modo que no interfieren con estas. Las nervaduras 95 mantienen un espacio entre el tubo exterior y el tubo interior y evitan que el tubo exterior se colapse contra el tubo interior.

A continuación, se describe una de estas estructuras ejemplares con referencia a la Figura 5B. En esta modalidad, el tubo exterior 14 tiene un espacio longitudinal 82 (es decir, el tubo exterior no tiene un perímetro completo de 360°). Los bordes del tubo exterior 14 a lo largo del espacio longitudinal 82 pueden estar provistos de juntas 84 que se apoyan de forma hermética contra el contorno exterior del tubo interior 12 para mantener el vacío en el tubo interior 12.

Ahora se hace referencia adicionalmente a la figura 2, que ilustra la parte proximal del aparato regulador de fluidos corporales 10. Para simplificar, el tubo exterior 14 y la manija 17 no se muestran en la Figura 2. Un adaptador de fluidos 24 está acoplado de forma hermética a la parte proximal del tubo interior 12, por ejemplo con uno o más sellos 25. Cabe señalar que el término "fluido" abarca líquidos y/o gases. El adaptador de fluidos 24 puede incluir

un puerto de vacío 26 que puede introducir presión negativa en la luz interna del tubo interno 12 desde una fuente de vacío 28.

El adaptador de fluido 24 (cualquier tipo de entrada de fluido o conector) puede incluir uno o más puertos de catéter 30. En la modalidad ilustrada no limitativa, hay dos puertos de catéter 30 acoplados proximalmente a un colector bifurcado 32, una parte proximal del cual está acoplada a un conector de fluido 34, como un conector Luer. Se puede acoplar una jeringa 36 al conector de fluido 34. Los puertos de catéter 30 están acoplados a uno o más catéteres 38 (en la modalidad ilustrada no limitativa, hay dos catéteres 38. Cabe señalar que en la Figura 2, el catéter 38 no está conectado al puerto de vacío 26 ni a la fuente de vacío 28). Volviendo a la Figura 1, el aparato 10 puede incluir uno o más miembros de agarre 40, que en esta modalidad son agujas acopladas a catéteres 38. Como se describirá con más detalle a continuación, la jeringa 36 (Figura 2) puede introducir fármacos a través de los catéteres 38 en los lúmenes huecos de los miembros de agarre 40 para introducir fármacos en el tejido uterino. El término «aguja», tal y como se usa en la descripción y en las reivindicaciones, abarca una aguja, un gancho, una lanza, una púa y cualquier otro elemento de punta afilada.

Ahora se hace referencia a la Figura 3 (para

simplificar, el tubo interior 12 no se muestra en la figura 3). El aparato 10 puede incluir un tapón inflable de anclaje 42, como un globo. El tapón inflable 42 puede estar acoplado a un collar 44, que puede deslizarse de forma ajustable a lo largo del tubo exterior 14. Un miembro flexible 45, como un fuelle, puede estar acoplado a la parte proximal del tapón inflable 42 y al tubo exterior 14 para permitir la flexibilidad en la posición del tapón inflable 42. Alternativamente, el tapón inflable 42 puede estar acoplado de forma fija al tubo exterior 14. Cuando se expande, el tapón inflable 42 bloquea la abertura del útero y, de este modo, fija el aparato 10 en su lugar y permite crear un vacío en la cavidad uterina.

El tapón inflable 42 puede incluir un puerto de fluido para el globo 46 que está acoplado a través de una válvula o llave de paso 48 a una fuente de fluido 50. De esta manera, el tapón inflable 42 puede inflarse introduciendo fluido en su interior y puede desinflarse retirando el fluido. La válvula 48 puede estar incrustada en el interior del dispositivo.

Las Figuras 4 y 5A son ilustraciones más detalladas de la parte distal del aparato regulador de fluidos corporales que muestran los miembros de sujeción 40 que comprenden agujas acopladas a catéteres 38. Los catéteres 38 pueden estar cubiertos por vainas 39. El lumen interno 37

(Figura 5A) del catéter 38 es el conducto para introducir, por ejemplo, un fármaco en el lumen interno de la aguja para administrarlo al tejido uterino. Sin limitación alguna, el fármaco puede ser un agente uterotónico, oxitocina o fármacos
5 usados para mejorar la contractilidad uterina, tales como, entre otros, alcaloides del cornezuelo y prostaglandinas, como meteargina, carboprost y dinoprostona y misoprostol.

Como se ve en la Figura 5A, se puede disponer una marca de referencia 49 en el miembro de sujeción 40 para
10 ayudar al cirujano a visualizar la orientación espacial y de rotación del miembro de sujeción 40. Alternativamente, la marca de referencia 49 puede disponerse en otras partes del aparato 10, como, por ejemplo, una parte del tubo exterior 14 (como se ve en la Figura 1). Las marcas de referencia pueden
15 ayudar al usuario a controlar la orientación de las agujas u otras partes del dispositivo, y a dirigir las agujas hacia las paredes superior e inferior del útero.

En la Figura 9 se muestra otra versión del aparato regulador de fluidos corporales de la Figura 4. Para
20 estimular la contracción muscular, se pueden colocar uno o más electrodos estimuladores 90 a lo largo del tubo exterior 14 (flecha) del dispositivo (o cualquier otra parte adecuada del dispositivo). Los electrodos 90 se colocan de manera que entren en contacto con el tejido del órgano después de
25 aplicar la presión negativa (vacío). Los electrodos 90

estimulan la contracción muscular mediante impulsos eléctricos (estimulación muscular eléctrica o electromioestimulación). Los electrodos 90 pueden alimentarse mediante una batería integrada en el dispositivo y activarse
5 cuando comienza el procedimiento.

La Figura 9 también muestra otra característica opcional de la invención, a saber, uno o más marcadores radiopacos 92 (por ejemplo, para ayudar a visualizar el dispositivo mediante ultrasonidos, rayos X, etc.), tales
10 como, entre otros, rayas, anillos, bandas y similares, que pueden colocarse en el tubo exterior 14 (flecha) del dispositivo (o en cualquier otra parte adecuada del dispositivo).

Ahora se hace referencia a las Figuras 6A y 6B, que
15 ilustran otro tipo de miembro de sujeción del aparato regulador de fluidos corporales. En esta modalidad, el miembro de sujeción incluye un anillo 52 alrededor del tubo exterior 14 que tiene ganchos, agujas o lancetas 54 que sobresalen hacia fuera del anillo 52. Las agujas 54 pueden
20 acoplarse opcionalmente a catéteres 38 para que se pueda administrar el fármaco a través de ellos. Se pueden acoplar uno o más sensores 56 a las agujas 54 para indicar si la aguja está en contacto con el tejido o no. El sensor 56 puede ser, sin limitación, un sensor de contacto (por ejemplo,
25 capacitancia que cambia si entra en contacto con el tejido o

no), un sensor de pH (el pH cambia si entra en contacto con el tejido o no), un sensor de vacío u otros sensores.

Al usar el aparato, la fuente de vacío (una bomba de vacío) se acopla al tubo interior y crea una presión negativa en el tubo interior, lo que genera una diferencia de presión entre el tubo interior y las paredes uterinas, a través de las aberturas del tubo interior, el espacio entre los tubos y las aberturas del tubo exterior. De este modo, la presión negativa succiona las paredes uterinas hacia el tubo exterior. La estructura de tubo dentro de tubo proporciona una condición óptima para mantener el vacío de forma continua. Esto se debe a que las paredes uterinas presionan contra y alrededor del tubo exterior (las partes de las paredes uterinas presionan entre sí para ayudar a detener el sangrado), pero no presionan ni se apoyan contra el tubo interior, con o sin el apoyo de las nervaduras alargadas que mantienen el espacio entre los tubos exterior e interior, de modo que se mantiene el vacío en el tubo interior. Después de insertar el dispositivo en el útero, inflar el globo de anclaje en la vagina, encender el vacío y colapsar el tejido uterino alrededor del dispositivo, los miembros de sujeción pueden activarse manual o automáticamente, lo que permite extraer los ganchos o agujas para que se incrusten en el tejido uterino adyacente (sujeción mecánica). Se pueden administrar fármacos para mejorar la contractilidad uterina a

través de los miembros de agarre, en los que los miembros de agarre tienen un lumen hueco a través del cual se puede inyectar un fármaco.

La estructura del tubo interior y del tubo exterior
5 tiene otro propósito, el de formar un ensamble de filtrado de coágulos sanguíneos. Cuando se activa la bomba de vacío, los restos uterinos, como coágulos sanguíneos y restos de tejido, y la sangre son aspirados a través de las aberturas del tubo exterior hacia las aberturas más grandes del tubo interior.
10 Los restos que son más grandes que las aberturas del tubo exterior no pasan a través del tubo exterior y permanecen en el tubo exterior u obstruyen las aberturas del tubo exterior. Mientras algunas aberturas del tubo exterior permanezcan abiertas, el vacío que se origina en el tubo interior
15 continúa recogiendo residuos y presionando las paredes uterinas contra el tubo exterior. (Si todas las aberturas del tubo exterior se obstruyen, el aparato se puede limpiar (ya sea mientras está en su sitio o después de retirarlo), por ejemplo, aplicando presión positiva para desatascar las
20 obstrucciones). Los residuos pueden recogerse mediante la fuerza de succión en un recipiente colector. La sangre recogida puede someterse a filtración y tratamiento para su reinfusión.

Con referencia ahora a la Figura 7. Opcionalmente,
25 se puede acoplar una estructura cónica 58 a la punta distal

del aparato 10, que puede incluir elementos de fijación 60 (por ejemplo, ganchos o agujas y similares) que permiten fijar la estructura cónica 58 al tejido del fondo, por ejemplo mediante fijación mecánica en la que los elementos de fijación 60 pueden ser retráctiles o giratorios para sujetar el fondo y girar en dirección opuesta para liberarlo. La estructura cónica 58 también puede fijarse al fondo mediante una fuerza de vacío, ya sea la misma fuente de vacío que el tubo interior o una segunda fuente de vacío.

Ahora se hace referencia a las Figuras 8A-8E, que ilustran un aparato regulador de fluidos corporales 70, de acuerdo con otra modalidad no limitativa de la presente invención. El aparato regulador de fluidos corporales 70 incluye dos o más brazos de pinzas 72. Cada brazo de pinza 72 incluye puertos de vacío 74 (Figura 8D) que están acoplados a una fuente de vacío como en la modalidad de la Figura 1. Los brazos de pinzas 72 pueden estar acoplados a un mecanismo de disparo 75 dispuesto en un mango 76. Los brazos de pinza 72 pueden moverse radialmente hacia dentro y hacia fuera mediante el mecanismo de disparo 75. Cada brazo de pinza 72 también puede incluir miembros de agarre 78 (Figura 8D), tales como agujas o ganchos.

Las Figuras 8A y 8B muestran el aparato 70 antes y después de su inserción en el útero, respectivamente.

Dentro del útero, los brazos de las pinzas se abren

hasta entrar en contacto físico con las paredes uterinas anterior y posterior. Como se ve en la Figura 8C, el brazo inferior de las pinzas 72 puede fijarse por vacío a la pared uterina inferior (pared posterior) y el brazo superior de las pinzas 72 puede fijarse por vacío a la pared uterina superior (pared anterior). Los brazos pueden fijarse a las paredes uterinas usando tanto vacío como sujeción.

Como se ve en la Figura 8E, el cierre de las pinzas hace que las paredes uterinas anterior y posterior se muevan una hacia la otra, lo que provoca una contracción forzada del útero y el cese del sangrado. A continuación, se puede retirar el dispositivo (soltando la pinza y retirando el dispositivo), como se ve en la Figura 8F.

Como se ve en la Figura 8E, el aparato puede incluir una o más sondas de sensor de flujo 80 para medir el nivel de sangrado en tiempo real.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por el solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.