



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 815**

51 Int. Cl.:

A01G 25/16 (2006.01)

B65H 75/40 (2006.01)

H04B 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04737327 .9**

96 Fecha de presentación : **12.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1601245**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Control remoto para el funcionamiento de una manguera.**

30 Prioridad: **13.03.2003 US 455229 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es: **GREAT STUFF, Inc.**
585 Taylor Way, Unit 4
San Carlos, California 94070, US

72 Inventor/es: **Harrington, Jeffrey, M.;**
Koebler, Martin;
Kozar, Norbert;
Caamano, Ramon Anthony y
Lee, Michael J.

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 815 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Control remoto para el funcionamiento de una manguera.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sistemas de mangueras y, más particularmente, al control de operaciones de flujo del fluido y de enrollamiento de sistemas de mangueras. La invención se refiere además a aspectos de ahorro energético de los mismos.

10

Antecedentes de la invención

Las mangueras se usan, típicamente, en combinación con válvulas de apertura/cierre posicionadas en un extremo distal o proximal de la manguera. Por ejemplo, las mangueras de jardín se montan en un grifo en el exterior de una casa u otra edificación, con una válvula o llave manual tradicional para abrir o cerrar el flujo de agua en el grifo. Debido a que la manguera está diseñada para extenderse muchos metros alejándose del grifo, con frecuencia resulta conveniente disponer de unos medios para abrir o cerrar el flujo en el extremo distal o de la boquilla pulverizadora de la manguera. De este modo, muchos dispositivos manuales, tales como pistolas pulverizadoras, están dispuestos para montarse en el extremo de la manguera correspondiente a la boquilla, de modo que el flujo se pueda abrir o cerrar sin tener que volver repetidamente al grifo.

15

20

A pesar de la disponibilidad de accesorios para abrir o cerrar el flujo en el extremo de la boquilla, en general no resulta deseable dejar abierto el flujo de agua en la fuente, cuando ya no se está usando la manguera. La presión continua del agua a todo lo largo de la manguera no resulta deseable por varias razones. La presión tiende a formar caminos de fuga en las juntas entre múltiples tramos de manguera, en la junta entre la boquilla y el accesorio de la boquilla (tal como una pistola pulverizadora), y en la junta entre el grifo y la manguera. Además, la presión continua también puede formar fugas a lo largo de la propia línea de la manguera. La fuga constante en estos puntos deriva en áreas del jardín inundadas o embarradas, particularmente cerca del grifo, a donde debe dirigirse el usuario para abrir o cerrar el agua. Por otra parte, resulta difícil manipular la manguera, moverla de un lugar a otro o bobinar la manguera para su almacenamiento con una presión constante a lo largo de la línea de manguera. Esto deriva en que el usuario cierre el flujo del agua en la fuente, por ejemplo, con la llave manual en el grifo exterior. Sin embargo, llegar hasta el grifo, con frecuencia resulta incómodo. Frecuentemente el grifo se bloquea o resulta difícil llegar hasta el mismo, y el área alrededor del grifo tiende a embarrarse por la fuga de agua.

25

30

35

Estos problemas se han afrontado en cierta medida proporcionando en la manguera una válvula o controlador de flujo accionado eléctricamente, controlable de forma remota, posicionándose la válvula para abrir y cerrar selectivamente un camino de flujo de fluido a través de la manguera, por medio de un control remoto. Sin embargo, existen problemas de consumo de energía que limitan el uso de dispositivos controlados de forma remota. Los sistemas de control remoto conllevan generalmente un transmisor remoto alimentado por una batería, o una fuente de alimentación pequeña, y la unidad que se va a controlar. La unidad que se va a controlar se conecta a un receptor que habitualmente se alimenta mediante una fuente de alimentación continua, en lugar de una batería. Así, mientras que el transmisor remoto se alimenta típicamente por medio de baterías y, por lo tanto, es realmente "inalámbrico", el receptor está conectado habitualmente a una fuente de alimentación mayor, o continua, mediante un cable. La razón por la que el transmisor puede funcionar a partir de una batería, o una fuente de alimentación pequeña, es debido a que un transmisor sólo necesita consumir energía cuando transmite una señal inalámbrica hacia el receptor; así, no es necesario que el transmisor consuma energía en todo momento. Por otro lado, el receptor no puede funcionar de esta manera debido a que no sabe cuándo le será enviada una orden. En otras palabras, en disposiciones tradicionales, el receptor debe realizar una monitorización continua en busca de señales entrantes y, por lo tanto, debe estar en funcionamiento en todo momento. La energía que se necesita para realizar una monitorización continua en busca de una señal entrante agotaría normalmente una batería en unos pocos días. Esto hace que un dispositivo controlable de forma remota, completamente inalámbrico, o alimentado por baterías, resulte poco práctico.

40

45

50

A partir de la patente US nº 6.283.139 B1, se conoce un sistema de control de mangueras de este tipo, que comprende un controlador de flujo y un control remoto inalámbrico.

55

También existen enrolladores de manguera motorizados. Dichos enrolladores tienen controles mecánicos y eléctricos en el propio enrollador.

60 Sumario de la invención

Por consiguiente, existe la necesidad de proporcionar un control mejorado de un flujo de fluido a través de un sistema de manguera, así como de un enrollador motorizado. También existe una necesidad de reducir la energía necesaria para accionar el mismo y otros tipos de sistemas de control remoto para un controlador suplementario de flujo de fluido y/o enrolladores motorizados. Para satisfacer estas necesidades, la presente solicitud proporciona un

65

sistema de control para mangueras según la reivindicación 1, que permite el control remoto de controladores de flujo suplementarios y enrolladores motorizados para sistemas de mangueras.

5 En una forma de realización preferida, la presente invención proporciona un sistema de control de manguera, que comprende un controlador de flujo, un dispositivo enrollador de manguera, componentes electrónicos, y un control remoto. El controlador de flujo incluye una entrada, una salida, un camino de flujo de fluido definido entre la entrada y la salida, y una válvula accionada eléctricamente posicionada para cerrar selectivamente el camino del flujo de fluido. El dispositivo enrollador de la manguera, el cual está en comunicación fluidica con la salida del controlador de flujo, comprende un tambor giratorio en el cual se puede devanar una manguera, y un motor eléctrico conectado para hacer girar el tambor. Los componentes electrónicos están en comunicación con, y están configurados para transportar energía eléctrica con el fin de accionar, la válvula y el motor. Los componentes electrónicos comprenden un receptor inalámbrico configurado para recibir señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula y el motor. El control remoto comprende controles manuales y un transmisor inalámbrico. El transmisor inalámbrico está configurado para transmitir señales de control hacia el receptor inalámbrico con el fin de controlar la válvula y el motor. Los controles manuales están conectados al transmisor inalámbrico para permitir el control del transmisor inalámbrico.

20 En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un sistema de control de mangueras que comprende un controlador de flujo, un tambor enrollador de manguera, giratorio, sobre el cual se puede devanar la manguera, un motor controlable eléctricamente conectado para hacer girar el tambor, componentes electrónicos, y un control remoto. El controlador de flujo tiene una entrada, una salida, un camino de flujo de fluido definido entre la entrada y la salida, y una válvula accionada eléctricamente posicionada para cerrar selectivamente el camino del flujo de fluido. Los componentes electrónicos están en comunicación con la válvula y el motor. El control remoto está configurado para transmitir señales de control inalámbricas a los componentes electrónicos con el fin de controlar la válvula y el motor.

30 En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un sistema de control de mangueras que comprende un controlador de flujo, un tambor enrollador de mangueras, giratorio, sobre el cual se puede devanar una manguera, un motor conectado para hacer girar el tambor, un receptor, y un control remoto. El controlador de flujo tiene una entrada, una salida, un camino de flujo de fluido definido entre la entrada y la salida, y una válvula posicionada para cerrar selectivamente el camino de flujo de fluido. La entrada está configurada para acoplarse a un grifo de agua de tipo doméstico, y la salida está configurada para acoplarse a una manguera de agua. El receptor está configurado para recibir señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula y el motor. El control remoto está configurado para transmitir señales de control inalámbricas al receptor con el fin de controlar la válvula y el motor.

35 En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un sistema de ahorro energético que comprende un receptor inalámbrico y una unidad de control eléctrico. El receptor inalámbrico está configurado para recibir señales inalámbricas con el fin de controlar al menos uno de entre un motor eléctrico que gobierna la rotación de un enrollador de mangueras y una válvula accionada eléctricamente que controla un flujo de fluido a través de un sistema de manguera. El receptor inalámbrico puede recibir las señales inalámbricas solamente cuando el receptor inalámbrico está en un estado de alimentación. La unidad de control eléctrico está configurada para conmutar repetidamente el receptor inalámbrico entre los estados con y sin alimentación en un ciclo. En una forma de realización, la unidad de control eléctrico está configurada para mantener el receptor inalámbrico en su estado sin alimentación durante no más de un período de tiempo establecido, durante cada ciclo. En esta forma de realización, el sistema comprende además un control remoto configurado para transmitir señales de control inalámbricas con el fin de controlar al menos uno de entre el motor y la válvula, estando configurado el control remoto de modo que cada señal se transmite durante un lapso al menos tan prolongado como el período de tiempo establecido.

50 En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un sistema de ahorro energético que comprende un receptor inalámbrico y una unidad de control eléctrico. El receptor inalámbrico está configurado para recibir señales inalámbricas con el fin de controlar al menos uno de entre un motor eléctrico que gobierna la rotación de un enrollador de manguera y una válvula accionada eléctricamente que controla un flujo de fluido a través de un sistema de manguera. El receptor inalámbrico puede recibir las señales inalámbricas solamente cuando el receptor inalámbrico está en un estado de alimentación. La unidad de control eléctrico está configurada para reducir el consumo de energía aplicando un voltaje inicial para iniciar el movimiento de un dispositivo mecánico y, a continuación, reduciendo el voltaje hacia el dispositivo mecánico después de que el dispositivo mecánico comience a moverse y antes de que el dispositivo mecánico vaya a detenerse. En una forma de realización, el dispositivo mecánico es la válvula. En otra forma de realización, el dispositivo mecánico es el motor.

60 En otro aspecto, la presente invención proporciona el siguiente procedimiento según la reivindicación 27: Se recibe una señal inalámbrica de mando de válvula para controlar una válvula accionada eléctricamente, posicionándose la válvula para cerrar selectivamente un camino de flujo de fluido a través de un sistema de manguera. La válvula se posiciona en respuesta a la señal inalámbrica de mando de válvula. Se recibe una señal inalámbrica de mando de enrollamiento para controlar un motor eléctrico conectado con el fin de hacer girar un tambor sobre el cual se puede devanar la manguera. El motor se activa en respuesta a la señal inalámbrica de mando de enrollamiento.

65

En otro aspecto, la presente invención proporciona el siguiente procedimiento según la reivindicación 38: Se transmite una señal inalámbrica de mando de válvula desde un control remoto a un receptor inalámbrico. Se controla el flujo de fluido a través de un sistema de manguera de acuerdo con la señal inalámbrica de mando de válvula. Se transmite una señal inalámbrica de mando de enrollamiento desde el control remoto al receptor inalámbrico. Se controla un motor eléctrico de acuerdo con la señal inalámbrica de mando de enrollamiento, estando conectado el motor para hacer girar un tambor enrollador giratorio en el cual se puede devanar la manguera.

En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un procedimiento de conservación de energía en la detección de una señal inalámbrica de un transmisor remoto. De acuerdo con el procedimiento, se conmuta repetidamente un receptor inalámbrico entre estados con alimentación y sin alimentación en un ciclo. El receptor inalámbrico se configura para recibir señales inalámbricas con el fin de controlar al menos uno de entre un motor eléctrico que gobierna la rotación de un enrollador de manguera y una válvula accionada eléctricamente que controla un flujo de fluido a través de un sistema de manguera. El receptor inalámbrico puede recibir las señales inalámbricas solamente cuando el receptor inalámbrico está en su estado de alimentación. Si el receptor inalámbrico recibe una señal inalámbrica mientras está en su estado de alimentación, se interrumpe la conmutación del receptor inalámbrico a su estado sin alimentación.

En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un controlador de válvula de ahorro energético, que comprende un controlador de flujo y componentes electrónicos en comunicación con el controlador de flujo. El controlador de flujo comprende una entrada, una salida, un camino de flujo de fluido definido entre la entrada y la salida, y una válvula accionada eléctricamente posicionada para cerrar selectivamente el camino de flujo del fluido. Los componentes electrónicos comprenden un receptor inalámbrico configurado para recibir señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula, y una unidad de control eléctrico configurada para conmutar repetidamente el receptor inalámbrico entre estados con alimentación y sin alimentación en un ciclo.

En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un controlador de válvula de ahorro energético, que comprende un controlador de flujo y componentes electrónicos en comunicación con el controlador de flujo. El controlador de flujo comprende una entrada, una salida, un camino de flujo de fluido definido entre la entrada y la salida, y una válvula accionada eléctricamente posicionada para cerrar selectivamente el camino del flujo de fluido. Los componentes electrónicos comprenden un receptor inalámbrico y una unidad de control eléctrico. El receptor está configurado para recibir señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula. La unidad de control eléctrico está configurada para reducir el consumo de energía aplicando un voltaje inicial para iniciar el movimiento de la válvula y reduciendo el voltaje hacia la válvula después de que la misma comience a moverse pero antes de que vaya a detenerse el movimiento de la válvula.

En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un procedimiento para reducir la energía consumida por un controlador de flujo. De acuerdo con el procedimiento, un receptor se activa y desactiva repetidamente, estando configurado el receptor para recibir señales inalámbricas de mando con el fin de controlar una válvula accionada eléctricamente del controlador de flujo. Si el receptor recibe una señal inalámbrica de mando, el receptor se mantiene activado para permitir que el receptor transmita la señal de control a la válvula accionada eléctricamente.

En otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un procedimiento para reducir la energía consumida por un controlador de flujo. De acuerdo con el procedimiento, una unidad lógica electrónica se mantiene en un estado sin alimentación hasta que una unidad de detección detecta una señal inalámbrica, estando configurada la unidad lógica electrónica para recibir la señal de la unidad de detección y procesar la señal con el fin de controlar una válvula en el controlador de flujo. La unidad lógica electrónica se alimenta cuando la unidad de detección detecta una señal inalámbrica.

Todavía en otro aspecto preferido, la presente invención proporciona un procedimiento para reducir el consumo de energía de un sistema con el fin de controlar al menos uno de entre un flujo de fluido en un sistema de manguera y un motor que gobierna la rotación de un tambor enrollador destinado a devanar una manguera del sistema de manguera. De acuerdo con el procedimiento, se aplica un voltaje inicial para iniciar el movimiento de un dispositivo mecánico. El voltaje inicial se reduce después de que el dispositivo mecánico comience a moverse, pero antes de que al dispositivo mecánico se le ordene que deje de moverse.

Con el objetivo de resumir la invención y las ventajas alcanzadas con respecto a la técnica anterior, en la presente memoria se han descrito anteriormente determinados objetivos y ventajas de la invención. Evidentemente, se entenderá que no se pueden alcanzar necesariamente todos estos objetivos o ventajas de acuerdo con cualquier forma de realización particular de la invención. Así, por ejemplo, los expertos en la materia reconocerán que la invención se puede materializar o poner en práctica de una manera que logre u optimice una ventaja o grupo de ventajas según se da a conocer en la presente memoria, sin alcanzar necesariamente otros objetivos o ventajas que se puedan dar a conocer o sugerir en la presente.

Todas estas formas de realización están destinadas a situarse dentro del alcance de la invención dada a conocer en la presente. Estas y otras formas de realización de la presente invención se pondrán de manifiesto de una forma sencilla para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización

preferidas haciendo referencia a las figuras adjuntas, no quedando limitada la invención a ninguna forma de realización preferida particular dada a conocer.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1A es una ilustración esquemática de una válvula controlada de forma remota, de acuerdo con una forma de realización preferida.

10 La figura 1B es una sección transversal esquemática de un controlador de flujo, construido de acuerdo con una forma de realización preferida.

15 La figura 2 es una ilustración esquemática de una válvula controlada de forma remota, posicionada entre dos tramos de manguera y un control remoto. La materia objeto de la figura 2, sin enrollador, se sitúa fuera del alcance de las reivindicaciones, y constituye una explicación de los antecedentes para la materia reivindicada. Ciertas formas de realización pueden incluir aspectos de la figura 2.

20 La figura 3A ilustra esquemáticamente un control remoto. La materia objeto de la figura 3A, sin enrollador, se sitúa fuera del alcance de las reivindicaciones, y constituye una explicación de los antecedentes para la materia reivindicada. Ciertas formas de realización pueden incluir aspectos de la figura 3A.

La figura 3B ilustra esquemáticamente un control remoto, de acuerdo con otra forma de realización.

25 La figura 4 ilustra esquemáticamente un sistema para controlar de forma remota el funcionamiento de un flujo de fluido y de un enrollador de acuerdo con la invención.

La figura 5 es una representación esquemática del conjunto electrónico de una forma de realización.

La figura 6 es una forma de realización de una unidad de control eléctrico.

30 La figura 7A es una gráfica del voltaje del pin de salida 1 del amplificador operacional de la figura 6.

La figura 7B es el voltaje en el pin de entrada no inversor 3 de la figura 6.

35 La figura 7C es el voltaje en el pin de entrada inversor 4 de la figura 6.

La figura 8 es otra forma de realización de una unidad de control eléctrico.

La figura 9 es otra forma de realización de una unidad de control eléctrico.

40 La figura 10A es una gráfica que ilustra el voltaje para el punto p2 de la figura 9.

La figura 10B es una gráfica del voltaje en la salida1 de la figura 9.

45 La figura 10C es una gráfica del voltaje en la salida2 de la figura 9.

La figura 10D es una gráfica que muestra que el voltaje en los puertos salida1 y salida2 de la figura 9 cambia a cero cuando el voltaje en el punto p2 desciende por debajo de 1,4 voltios.

Descripción detallada de la forma de realización preferida

50 Aunque se han ilustrado en el contexto de mangueras de jardín para aplicaciones domésticas de riego o lavado, los expertos apreciarán fácilmente que los principios y ventajas de las formas de realización preferidas son aplicables a otros tipos de productos de manguera. Por ejemplo, además de la aplicación ilustrada con líquidos, el flujo de fluido a través de la manguera puede comprender aire comprimido o succión por vacío para otras aplicaciones.

55 La figura 1A ilustra una forma de realización de la presente invención. Se ilustra una fuente de fluido en forma de un grifo de agua 10 que se extiende desde la pared de un edificio 12. El grifo 10 incluye una válvula o llave con un control manual 14. Una línea de manguera 16 en comunicación con el grifo 10 se extiende desde un extremo proximal 18 a un extremo distal 20, que termina en una boquilla 22. La boquilla 22 está configurada convencionalmente para recibir accesorios. Preferentemente, la boquilla recibe un accesorio de boquilla accionado manualmente (no mostrado), tal como una pistola pulverizadora.

60 Un controlador de flujo 30 se posiciona en algún punto entre el extremo distal 20 de la línea de manguera 16 y el grifo de agua 10. El controlador de flujo 30, mostrado más detalladamente en la figura 1B, define un camino de flujo de fluido 32 desde una entrada 34 a una salida 36. De manera deseable, la entrada 34 está configurada con un roscado interno para recibir las roscas externas de una salida de grifo convencional. De modo similar, la salida 36

del controlador de flujo define roscas externas de un diámetro y paso normalizados, para recibir las roscas internas de una conexión de manguera convencional de jardín. A lo largo del camino de flujo 32, una válvula accionada eléctricamente 38, tal como una válvula de solenoide, por ejemplo, permite o inhibe selectivamente el flujo a través de la misma. Dichas válvulas accionadas eléctricamente con entradas y salidas son conocidas en los sistemas de temporización de aspersores, disponibles comercialmente. Si el término "suplementario" se usa para describir el controlador de flujo 30, el controlador de flujo puede ser sin embargo el único controlador del sistema. En otras palabras, el término "suplementario" no está destinado necesariamente a sugerir que deben existir otros medios para controlar el flujo; el término se usa, por el contrario, como ayuda para distinguir este controlador de flujo con respecto a otros elementos, tales como el controlador manual 14.

En las formas de realización ilustradas (figuras 1A, 1B, 4 y 5), el controlador de flujo 30 incluye un conjunto electrónico 40 configurado para recibir y comunicar señales, o señales de control, desde una fuente remota tal como un transmisor o control remoto 50 (figuras 1A, 3B, 4 y 5). Así, el conjunto electrónico 40 asistido por una antena 42, incluye un receptor inalámbrico configurado para recibir señales electromagnéticas desde una fuente remota, y para traducir dichas señales en señales que pueden abrir o cerrar la válvula accionada eléctricamente 38. Adicionalmente, tal como se muestra en la figura 4, el controlador de flujo 30 se puede conectar, por medio de uno o más cables 118, a un motor 114 que gobierna la rotación de un tambor enrollador 116. Así, el controlador de flujo 30 puede enviar señales para controlar el funcionamiento del motor 114 para el enrollador, transportándose hacia el motor las señales de control del motor por medio de la conexión por cable 118. La conexión por cable también puede llevar la alimentación a uno o ambos de entre el controlador de flujo 30 y el motor 114. En la forma de realización ilustrada, el motor 114 se alimenta mediante la conexión de un enchufe eléctrico 120 a un suministro de alimentación, de manera que la conexión por cable 118 lleva la alimentación al controlador de flujo 30. Los ejemplos de procedimientos de comunicación incluyen comunicaciones por infrarrojos (IR) y de radiofrecuencia (RF).

Tal como se ilustra en la figura 5, el receptor inalámbrico 41 comprenderá algún tipo de unidad de detección 44, tal como un chip de un circuito integrado (IC) para receptor de RF, configurado para detectar señales inalámbricas entrantes. Adicionalmente, el receptor 41 puede comprender un circuito o unidad lógica 43, que se configura para analizar y decodificar señales inalámbricas entrantes detectadas por la unidad de detección 44 y para determinar, en su caso, qué respuesta se debería generar. El receptor 41 se configura preferentemente para comunicarse, eléctricamente, con un dispositivo gobernado eléctricamente, con el fin de que las señales eléctricas se puedan traducir en un cambio físico, tal como, por ejemplo, el accionamiento de una válvula. No es necesario que la unidad de detección 44 y la unidad lógica 43 estén situadas físicamente dentro de un único alojamiento o receptor 41.

Debe observarse que, aunque se ilustra como un componente externo, la antena 42 se puede incorporar alternativamente dentro del alojamiento del controlador de flujo 30. También ilustrada en la figura 1B se encuentra una fuente de alimentación de DC, autónoma, en forma de baterías 47. Se entenderá que el controlador de flujo 30 se puede alimentar alternativamente por corriente AC desde una toma eléctrica en el edificio 12, o por células solares o similares.

En otra forma de realización, la unidad lógica será externa al receptor. Esta unidad lógica podría ser un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), o una unidad decodificadora de IC convencional. Preferentemente, la alimentación de la unidad lógica se puede cortar cuando esta última no sea necesaria.

Adicionalmente, tal como se muestra en la figura 5, el conjunto electrónico 40 puede incluir una "unidad de control eléctrico" que reduce el consumo de energía del receptor 41. La unidad de control eléctrico 45 puede ser especialmente valiosa cuando el receptor 41 se alimenta por medio de baterías 47. Tal como se ha explicado anteriormente en la sección de Antecedentes, un receptor inalámbrico convencional consume una gran cantidad de energía debido a que el receptor debe realizar una monitorización continua en busca de órdenes inalámbricos. Si el receptor se alimenta por baterías, la alimentación de las baterías se agotaría en un período de tiempo muy breve, tal como una semana o menos. La unidad de control eléctrico 45 supera esta limitación. En una forma de realización de la unidad de control eléctrico 45, el receptor 41 puede funcionar durante hasta seis meses. En una forma de realización, la unidad de control eléctrico puede permitir que un receptor funcione durante hasta veinte veces más que un receptor sin la unidad de control eléctrico.

En una forma de realización, la unidad de control eléctrico 45 funciona en general apagando la unidad de detección 44 del receptor 41, y la totalidad del resto del conjunto electrónico durante un "tiempo de respuesta razonable". Un "tiempo de respuesta razonable" significa un período de tiempo que no será percibido o tenido en cuenta por un usuario en el funcionamiento del transmisor de control remoto 50. En otra forma de realización, un "tiempo de respuesta razonable" se define como ligeramente menor que el lapso que dura la señal desde el transmisor de control remoto 50. Por ejemplo, cuando la activación del transmisor 50 da como resultado una señal que dura 3 segundos, entonces el tiempo de apagado en la unidad de detección 44 es preferentemente menor que 3 segundos. En formas de realización alternativas, el tiempo de apagado de la unidad de detección 44 es mayor que la duración de la señal proveniente del transmisor 50. En estas formas de realización, puede que la señal transmitida no sea detectada por la unidad de detección 44, lo cual provocaría tiempos de espera más significativos. En una forma de realización alternativa, el tiempo de respuesta razonable tiene importancia por el hecho de que algunas de las formas de realización son como un dispositivo accionado por una manguera de agua, para el cual un usuario puede

estar dispuesto a esperar varios segundos antes de tenga lugar algún acontecimiento en la ubicación del usuario. En una forma de realización alternativa, un tiempo de respuesta razonable es un período de tiempo determinado por la vida necesaria de la batería y la energía actual de la batería. Por ejemplo, si la batería, o baterías, deberían durar el equivalente a un año de uso continuo en el receptor 41, pero las baterías solo suministran el equivalente a 1 semana de actividad continua para la unidad detectora 44, entonces la unidad de control eléctrico 45 solamente activará la unidad detectora aproximadamente 1 segundo de cada 52 segundos. Un ciclo de inactividad de 51 segundos podría dar como resultado un retardo muy grande entre el inicio de la señal del transmisor 50 hasta cualquier flujo de agua a través de la manguera 16, pero esta situación es meramente un ejemplo de cómo se podrían ajustar los períodos de tiempo. Sin embargo, la unidad detectora 44 necesita solamente una fracción de un segundo para determinar si se está recibiendo una señal. Por ejemplo, la unidad detectora 44 podría estar activada durante 1/50 de un segundo, o 20 milisegundos, en cada segundo. Esto sería un tiempo suficiente para reconocer si se está recibiendo una señal y ahorraría una cantidad significativa de energía.

Una vez que la unidad de control eléctrico 45 suministra alimentación a la unidad de detección 44, la unidad de detección busca una señal. Este proceso de encender y apagar repetidamente la unidad de detección 44, así como otros equipos consumidores de corriente, limita la cantidad de energía necesaria para una monitorización continua en busca de señales inalámbricas entrantes. Si la unidad de detección 44 no detecta una señal en un espacio establecido de tiempo, la unidad de control eléctrico 45 corta preferentemente la alimentación hacia a la unidad de detección durante otro periodo de tiempo, repitiendo así un ciclo.

En otra forma de realización, la unidad de control eléctrico 45 también desactiva la unidad lógica 43. La unidad lógica 43 no necesita volverse a activar automáticamente después de un cierto período de tiempo. En su lugar, el suministro de alimentación a la unidad lógica 43 es necesario únicamente cuando la unidad de detección 44 detecta una señal inalámbrica. En una forma de realización, esta señal es una orden válida del transmisor remoto 50 para abrir cerrar la válvula 38 o activar el motor 114.

En cualquiera de estas formas de realización de ahorro energético, el dispositivo se puede configurar para volver a su modo de ahorro energético después de que se haya detectado una señal inalámbrica y la señal se interrumpa. Es decir, mientras que la detección de una señal da como resultado que la unidad de control eléctrico 45 permita que el dispositivo use más energía, el final de una señal puede también permitir que la unidad de control eléctrico devuelva el conjunto electrónico 40 a su estado de consumo bajo de energía. En algunas formas de realización, puede ser deseable incluir un retardo tras la interrupción de la señal, en caso de que sea probable que a continuación venga otra señal. Por ejemplo, puede resultar eficaz dejar el conjunto electrónico 40 completamente operativo, incluso después de que se haya dejado de transmitir una señal para cerrar la válvula 38, ya que puede ser probable que en poco tiempo suceda una señal para rebobinar el enrollador de manguera.

En un aspecto, la unidad de control eléctrico 45 utiliza un amplificador operacional para activar y desactivar la unidad de detección 44, repetidamente, con el fin de conservar la vida de la batería.

En la figura 6, puede verse una forma de realización preferida de una unidad de control eléctrico. La unidad de control eléctrico comprende preferentemente un oscilador biestable de muy baja potencia. El oscilador comprende un amplificador operacional U1A, una pluralidad de resistores R1, R2, R3, R4 y R5, un condensador C1, y un diodo D1. El amplificador operacional U1A tiene un pin de entrada no inversor 3, un pin de entrada inversor 4, y un pin de salida 1, entre otros. Los resistores R1, R2 y R3 forman un divisor de voltaje, el cual proporciona uno de dos voltajes al pin de entrada no inversor 3 del amplificador operacional U1A. El resistor R3 proporciona la histéresis para estabilizar el amplificador operacional. Aunque en esta forma de realización el receptor es un receptor de RF, también se podrían usar otros procedimientos de comunicaciones en lugar de comunicaciones de RF. Las figuras 7A, 7B y 7C ilustran los voltajes en los pines del amplificador operacional. La figura 7A es el voltaje en el pin de salida 1 del amplificador operacional. La figura 7B es el voltaje en el pin de entrada no inversor 3, y la figura 7C es el voltaje en el pin de entrada inversor 4.

El voltaje en el pin no inversor 3 es mayor cuando el voltaje en el pin de salida 1 es alto, debido a los efectos del divisor de voltaje. El condensador C1 se carga, incrementando gradualmente el voltaje en el pin inversor 4 hasta que el voltaje es igual al voltaje del pin no inversor 3. El amplificador operacional U1A hace que cambie entonces la salida del pin 1 a su voltaje bajo, V_{ol} . Debido a que no hay condensadores conectados al pin no inversor 3, y por lo tanto no hay retardo de tiempo, la salida baja en el pin 1 reduce inmediatamente el voltaje para el pin 3. El voltaje de salida bajo provoca también que fluya corriente a través de los resistores R4 y R5, y reduce el voltaje en el condensador C1. El voltaje en un condensador no puede cambiar inmediatamente, de modo que el voltaje en la entrada inversora 4 se reduce gradualmente. Cuando el voltaje en el pin 4 se reduce al voltaje del pin no inversor 3, el pin de salida 1 del amplificador operacional U1A se eleva hasta el voltaje alto del amplificador operacional, V_{oh} . La salida alta del pin de salida 1 provoca que fluya corriente a través del resistor R4 y eleva el voltaje en el condensador C1. A medida que el condensador se carga, el voltaje en el pin de entrada inversor 4 aumenta. Cuando el voltaje en el pin inversor 4 es igual al voltaje del pin no inversor 3, el pin de salida 1 conmuta a V_{ol} , repitiéndose de este modo un ciclo continuo. La duración de no inversión (T_p) es proporcional a la constante de tiempo determinada por la resistencia del resistor R4, multiplicada por la capacidad del condensador C1. La duración de inversión (T_n) es

proporcional a la constante de tiempo de la resistencia combinada de los resistores R3 y R4 en paralelo, multiplicada por la capacidad del condensador C1. Esta constante de tiempo se define como $((R4 \cdot R3)/(R4 + R3)) \cdot C1$.

5 Cuando el pin de salida 1 del amplificador operacional U1A está a nivel alto, un transistor Q1 no tiene corriente de base y no conduce. Esto corta la alimentación hacia el receptor de RF U2. Cuando el pin de salida 1 del amplificador operacional U1A está a nivel bajo, el transistor Q1 tiene corriente de base, conduciendo a través del resistor R6, y se activa de modo que el voltaje en el colector del transistor Q1 se aproxima al voltaje de Batería+. Esto activa la alimentación hacia el receptor de RF U2. Tal como se ha descrito anteriormente, T_n , el tiempo que el receptor de RF U2 recibe alimentación, es proporcional a la constante de tiempo. En una forma de realización preferida, T_n es 1/20 del tiempo de ciclo total, $T_n + T_p$. Preferentemente, el receptor de RF está activado entre aproximadamente el 2% y el 20% de cada ciclo, más preferentemente entre aproximadamente el 3% y el 10%. La duración de la activación y la desactivación se puede modificar adicionalmente haciendo que los resistores R1 y R2 sean diferentes para formar un divisor de voltaje adicional.

15 El receptor de RF U2 da salida a una señal en el pin de datos 10 si se está recibiendo una orden de RF. Cuando la salida del de datos 10 está a nivel alto, la corriente conduce a través de un diodo D2, cargando el condensador C2. Cuando el voltaje en el condensador C2 está por encima de 0,6 voltios, la corriente conduce a través de un resistor R8 y la unión base-emisor de un transistor Q2. Cuando la corriente conduce a través de la unión base-emisor del transistor Q2, el transistor Q2 se activa y el voltaje en el colector se aproxima a masa. Esto provoca que fluya corriente a través de un resistor R7 y la unión base-emisor del transistor Q1 lo cual mantiene así al transistor Q1 en el estado activo, aplicando alimentación al receptor de RF U2. Esto realiza la función de aplicar alimentación al receptor de RF U2 mientras la orden se decodifica y ejecuta. En esta forma de realización, el receptor de RF U2 recibe los datos de RF y también los decodifica. Cuando el receptor de RF ya no está recibiendo una señal, el pin de datos 10 pasa a nivel bajo y el control de alimentación hacia el receptor de RF U2 se devuelve al oscilador bi-estable.

30 Cuando el receptor de RF U2 ha decodificado una orden, da salida a los resultados en el pin de datos D0, pin 2 del receptor de RF U2, y/o el pin de datos D1, pin 3 del receptor de RF U2. Si se va a habilitar el puerto función1, entonces el receptor de RF U2 da salida a un voltaje alto en el pin de datos D0 (pin 2). Si se va a habilitar el puerto función0, da salida a un voltaje alto en el pin de datos D1 (pin 3). Un voltaje alto en el pin de datos D0 (pin 2) provocará que fluya corriente a través del diodo D4 y llevará el puerto de habilitación de función1 a un voltaje alto. Un voltaje alto en el pin de datos D1 (pin 3) provocará que fluya corriente a través del diodo D3 y llevará el puerto de habilitación de función0 a un voltaje alto. En otra forma de realización de una unidad de control eléctrico que se ve en la figura 8, la unidad de control eléctrico comprende preferentemente un amplificador operacional U1A, una pluralidad de resistores R1, R2, R3, R4 y R5, y un condensador C1 para formar un oscilador bi-estable de muy baja potencia, similar a la forma de realización anterior.

40 Cuando el pin de salida 1 del amplificador operacional U1A está a nivel alto, un transistor Q1 no tiene corriente de base y no conduce. Esto corta la alimentación hacia un receptor de RF U2. En esta forma de realización, el receptor de RF U2 actúa solamente como receptor. El receptor de RF U2 traslada los datos a un ASIC U3 para su decodificación, tal como se observa en la figura 8. Cuando el pin de salida 1 del amplificador operacional U1 está a nivel bajo, el transistor Q1 tiene corriente de base que conduce a través del resistor R6 y se activa de tal modo que el voltaje en el colector se aproxima a Batería+. El voltaje alto del colector activa la alimentación hacia el receptor de RF U2.

45 La salida del receptor de RF U2 en el pin de datos 8 se usa para mantener la alimentación hacia el receptor de RF U2 mientras se está recibiendo la orden. El receptor de RF U2 da salida a una señal en el pin de datos 8 si se está recibiendo una orden de RF. Cuando la salida en el pin de datos 8 está a nivel alto, la corriente conduce a través del diodo D2, cargando el condensador C2. Cuando el voltaje en el condensador C2 está por encima de 0,6 voltios, la corriente conduce a través de un resistor R8 y la unión base-emisor de un transistor Q2. El transistor Q2 se activa y el voltaje en el colector se aproxima a masa. Esto provoca que fluya corriente a través de un resistor R7 y la unión base-emisor del transistor Q1. Así, el transistor Q1 se mantiene en el estado activado, aplicando alimentación al receptor de RF U2 mientras se decodifica la orden.

55 La salida del receptor de RF U2 en el pin de datos 8 se usa también para mantener la alimentación hacia el ASIC U3 mientras se está decodificando la orden. Cuando el voltaje en el condensador C2 está por encima de 0,6 voltios, la corriente conduce a través de un resistor R11 y la unión base-emisor de un transistor Q3. El transistor Q3 se activa y el voltaje en el colector se aproxima a masa. Esto provoca que fluya corriente a través de un resistor R12 y la unión base-emisor del transistor Q3, lo cual mantiene un transistor Q4 en el estado activado, aplicando alimentación al ASIC U3. Cuando el ASIC U3 ha decodificado una orden y determina que la orden es una orden válida, da salida a un voltaje alto en el puerto de habilitación de función que activa la alimentación hacia el conjunto electrónico para implementar las funciones apropiadas. El pin de datos 8 del receptor de RF U2 se desconecta, y el ciclo de alimentación se devuelve al control del oscilador bi-estable.

65 En otra forma de realización ilustrada en la figura 9, la unidad de control eléctrico modifica el voltaje que se está aplicando en un dispositivo de accionamiento de válvula durante el período de tiempo requerido para abrir o cerrar la

válvula. En una forma de realización, la unidad de control eléctrico aplica un voltaje constante en la válvula durante un período de tiempo suficiente para superar la fricción inicial de la válvula, con el fin de iniciar el movimiento de la válvula. A continuación, la válvula de control energético reduce el voltaje durante el siguiente período de tiempo, mientras la válvula se está moviendo. Este proceso reduce la cantidad total de energía necesaria para abrir o cerrar la válvula. Cuando el usuario presiona el interruptor S1, el ánodo de un diodo D1 se conecta a Batería+. El diodo D1 entrará en conducción y el voltaje en el cátodo del diodo D1 se elevará hasta el voltaje de "ruptura" del diodo (por ejemplo 0,6 voltios). De modo similar, cuando el voltaje en habilitación de función 0 pasa a nivel alto, un diodo D2 entrará en conducción y el voltaje en el cátodo del diodo D2 se elevará a 0,6 voltios. Cuando el voltaje en el cátodo del diodo o bien D1 ó bien D2 es alto, el voltaje en un condensador C1 cambia. El voltaje en el condensador C1 no puede cambiar instantáneamente, de manera que fluye corriente a través de un resistor R4 y la unión emisor-base de un transistor Q1. El transistor Q1 se activa y satura el voltaje de la unión colector-emisor. Fluye corriente a través de un resistor R5 y la unión emisor-base de un transistor Q2. Adicionalmente, fluye corriente a través de un resistor R6 y la unión emisor-base de un transistor Q3. Esta corriente es inicialmente suficiente para saturar Q2 y Q3, conectando así efectivamente Salida1 y Salida2 a Batería+ y Batería-, respectivamente.

A medida que el condensador C1 se carga, el voltaje en el resistor R4 se reduce. Cuando el transistor Q1 ya no está saturado, la corriente a través de los resistores R5 y R6 caerá, lo cual provocará que los transistores Q2 y Q3 ya no estén saturados. El voltaje en salida1 caerá lentamente desde Batería+ y el voltaje en salida2 aumentará lentamente desde batería-. Esto hace que se reduzca efectivamente el voltaje entre salida1 y salida2, que es el voltaje en la válvula de agua. A medida que el voltaje en la válvula se reduce, se reduce la alimentación que consume la válvula. Cuando los transistores Q1, Q3, y Q4 se desactivan, se desconecta la alimentación de la válvula.

Las figuras 10A, 10B, 10C y 10D ilustran el proceso de disminución lenta del voltaje en la válvula de agua. Los números en estas gráficas son meramente sugestivos de números reales, y variarán dependiendo de los valores de los componentes. En la figura 10A, la gráfica ilustra el voltaje para el punto p2, que está en el nodo de los resistores R3 y R4 y el condensador C1. La figura 10B es una gráfica del voltaje en salida1. La figura 10C es una gráfica del voltaje en salida2. Debe observarse que cuando el voltaje en P2 disminuye por debajo de 1,4 voltios, se producirá un voltaje insuficiente para saturar los transistores Q2 y Q3, y el voltaje para los puertos salida1 y salida2 es el mismo. Tal como se ilustra en la figura 10D, el voltaje en los puertos salida1 y salida2 cambia a cero cuando el voltaje en el punto p2 desciende por debajo de 1,4 voltios. El proceso de modificación del voltaje aplica un voltaje completo en la válvula para romper la fricción y dar inicio al movimiento de la válvula, y a continuación reduce el voltaje durante el período en el que la válvula se está moviendo para minimizar el consumo de energía.

Se pueden usar circuitos similares en todo el dispositivo para limitar adicionalmente el consumo de energía para otras funciones. En una forma de realización preferida, existe un circuito para cada ajuste de habilitación de función.

En una forma de realización, se usan juntas varias de las unidades anteriores de consumo energético. Se puede usar cualquier combinación, y se contempla una combinación de la totalidad de las tres unidades de consumo energético. En una forma de realización, con cualquiera de las unidades de control eléctrico se usa el circuito de conformación de voltaje. Aunque las unidades de control eléctrico se han descrito en relación con su funcionamiento para un controlador de flujo para una manguera, y en particular para controlar una válvula, un experto en la materia reconocerá que estas unidades de control eléctrico pueden ser útiles en cualquier situación en la que sea deseable la minimización del consumo energético. Esto es así con independencia de si la unidad receptora se alimenta o no por baterías o conlleva un controlador de flujo.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 1A, el aparato comprende además un control remoto 50, que es capaz de comunicarse de forma inalámbrica con el conjunto electrónico 40 del controlador de flujo 30, tal como se ha descrito anteriormente. Por consiguiente, el control remoto 50 incluye un transmisor inalámbrico y una fuente de alimentación (preferentemente una batería 47). En una forma de realización, el sistema funciona en radiofrecuencia. En una forma de realización preferida, se usan frecuencias en el intervalo de 433 MHz a 900 MHz. Sin embargo, en otras formas de realización, se pueden utilizar radiación infrarroja u otros intervalos de radiación electromagnética. Preferentemente, el transmisor funciona separado de una corriente DC con un alcance mínimo preferido de 100 pies, más preferentemente con un alcance mínimo de 200 pies. En la forma de realización ilustrada, el control remoto 50 se monta en la manguera 16, particularmente cerca de la boquilla 22. El controlador remoto 50 se puede montar en la manguera 16 de cualquier manera adecuada, incluyendo bandas de fijación convencionales 52 tal como se ilustra.

Haciendo referencia a continuación a la figura 2, se ilustra el sistema para controlar el flujo. La materia objeto de la figura 2, sin enrollador, se sitúa fuera del alcance de las reivindicaciones, y constituye una explicación de los antecedentes para la materia reivindicada. El controlador de flujo 30 se sitúa entre el grifo 10 y la boquilla 22 que termina en el extremo distal 20. Sin embargo, en lugar de situar el controlador de flujo 30 directamente en el extremo proximal 18 de la línea de manguera, el controlador de flujo 30 se sitúa en una posición intermedia a lo largo de la línea de manguera. Es decir, el controlador de flujo 30 se posiciona entre un primer tramo de manguera o sección 16a y un segundo tramo de manguera o sección 16b. Adicionalmente, el control remoto 50 se muestra cogido libremente por la mano 54 de un usuario, en lugar de estar montado en la manguera. Tal como se ilustra, el control

remoto 50 puede ser muy pequeño, tal como los controles remotos que se encuentran en ocasiones en llaveros o como parte de una llave para el control remoto de seguridad de un automóvil.

La figura 3A ilustra el control remoto de "llavero" 50. En este ejemplo sencillo, el control remoto 50 simplemente conmuta el estado de la válvula accionada eléctricamente 38 (figura 1B) entre abierto y cerrado. El control remoto 50 incluye controles accionados manualmente para el accionamiento por parte del usuario. En el ejemplo ilustrado, un botón "ON" 58 representa el estado abierto para la válvula accionada eléctricamente 38, mientras un botón "OFF" 59 representa el estado cerrado para esta válvula accionada eléctricamente 38. Se entenderá que, en otras disposiciones, un único botón puede servir tanto para abrir como cerrar la válvula accionada eléctricamente 38, dependiendo del estado actual de la válvula cuando se envía la señal. En una disposición más complicada, cualquiera o ambos de los botones de ON y OFF pueden servir para abrir parcialmente o cerrar parcialmente la válvula a lo largo de un continuo desde el estado completamente abierto al estado completamente cerrado. Un único dial puede funcionar de modo similar con el fin de controlar el caudal controlando el grado en el que se abre la válvula accionada eléctricamente 38.

Haciendo referencia a continuación a la figura 3B, se ilustra un control remoto 50 según la invención con controles manuales más complicados. Tal como se entenderá mejor a partir de la figura 4 y el siguiente texto relacionado, este control remoto actúa tanto sobre el controlador de flujo 30 así como sobre un mecanismo enrollador de manguera para bobinar y/o desenrollar la manguera en/desde un tambor de manguera. Por ejemplo, el control remoto 50 puede actuar sobre el motor 114 de la forma de realización de la figura 4 (descrita posteriormente). En esta disposición, se ilustra un único botón de control de válvula 62, de tal modo que al presionar el botón 62 se enviará una señal al conjunto electrónico 40 (figura 1B) del controlador de flujo 30 para conmutar el estado de la válvula accionada eléctricamente 38 entre abierto y cerrado. Se entenderá que el botón de control de válvula 62 se puede sustituir por dos botones, como en la figura 3A, o se puede sustituir por cualquiera de las alternativas mencionadas en el párrafo anterior.

El control remoto 50 de la figura 3B incluye también uno o más botones para controlar el funcionamiento del enrollador de manguera. En la forma de realización ilustrada, el control remoto 50 incluye un botón de "parada" 64, para detener el funcionamiento del motor en el dispositivo enrollador de manguera, un botón de "avance" 66 para desenrollar la manguera desde el enrollador de manguera, y un botón de "rebobinado" 68 para bobinar la manguera en el tambor enrollador de manguera. Debe observarse el uso de símbolos en estos botones para imitar símbolos convencionales en dispositivos de reproducción de cintas, discos compactos y video. En otras disposiciones, se entenderá que el botón de "avance" 66 se puede omitir cuando el enrollador de manguera esté preparado para un desenrollado manual, simplemente tirando de la manguera. Adicionalmente, en una disposición de este tipo, se puede proporcionar un único botón (en lugar de botones de parada y rebobinado) para conmutar el estado del motor enrollador de manguera entre rebobinado y *off*. El conjunto electrónico asociado y el dispositivo enrollador de manguera también se pueden configurar para efectuar un rebobinado temporizado, corto, con un simple golpe rápido sobre el botón, y para rebobinar completamente la manguera cuando el botón se mantiene presionado durante un período de tiempo mayor. Los expertos apreciarán fácilmente que se pueden realizar numerosas modificaciones sobre el conjunto electrónico para actuar sobre el controlador de flujo y un dispositivo enrollador de manguera.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se ilustra un aparato de control de mangueras 100, que incluye un dispositivo enrollador de manguera 100, el controlador de flujo 30 y el control remoto 50. El primer tramo de manguera 16a transporta fluido desde la fuente de fluido o grifo 10 al controlador de flujo 30. En la forma de realización ilustrada, el dispositivo enrollador de manguera 110 incluye el controlador de flujo 30 dentro de un alojamiento 112 del enrollador de manguera, aunque en otras disposiciones, el controlador de flujo 30 puede conectarse fuera del alojamiento 112 del enrollador de manguera. Tal como se ilustra, el dispositivo enrollador de manguera 110 también incluye un motor 114 para hacer girar un tambor enrollador de manguera 116. Una segunda sección de manguera 16b envuelve al tambor 116 y termina en el extremo distal 20 en una boquilla de manguera 22 ó dispositivo accesorio, tal como una pistola pulverizadora o una barra de extensión (no representada). Tal como se muestra, el control remoto 50 se fija en el extremo distal 20 de la manguera, justo aguas arriba de la boquilla 22, por medio de bandas de fijación 52 u otros medios adecuados.

Preferentemente, el controlador de flujo 30 se conecta, directa o indirectamente, aguas arriba del tambor enrollador de manguera. Por lo tanto, cuando se corta el agua en el controlador de flujo 30, la segunda sección de manguera 16b se puede enrollar fácilmente en el tambor 116 sin las dificultades asociadas a la presión del agua dentro de la segunda sección de manguera 16b, a pesar del hecho de que la llave de agua 14 esté abierta y haya presión de agua dentro de la primera sección de manguera 16a. La conexión fluidica entre el controlador de flujo 30 y la segunda sección de manguera 16b puede ser directa, aunque se efectúa preferentemente por medio de una tercera sección de manguera 16c que conduce a una tubería integrada y una conexión adicional en el tambor 116 entre la tubería integrada y la segunda sección de manguera 16b. En una forma de realización, una única orden desde el control remoto cierra el flujo del agua desde el controlador de flujo 30 al mismo tiempo que da inicio al rebobinado del dispositivo enrollador de manguera 110. Una de las ventajas de algunas de las formas de realización descritas en la presente es que la combinación de una válvula accionada de forma remota y un enrollador accionado de forma remota permite aprovechar más exhaustivamente las ventajas del otro dispositivo. Por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, el controlador de flujo 30 permite que el enrollador bobine y desenrolle la manguera más

eficazmente. De modo similar, la ventaja del control remoto para el enrollador permite disfrutar completamente del aspecto de control remoto del controlador de flujo 30 puesto que, sin el mismo, si se fuera a recoger la manguera, se debería volver a la ubicación original de la misma.

5 El controlador de flujo 30 está también conectado por medio de la conexión de cable ilustrada 118 al motor enrollador de manguera 114, el cual, a su vez, está conectado a una fuente de alimentación, tal como una batería recargable de rendimiento relativamente alto (no mostrada) o mediante el cable eléctrico ilustrado 120 que conduce a la fuente o toma eléctrica del edificio 12. Debe observarse que la conexión por cable 118 puede llevar tanto señales eléctricas desde el conjunto electrónico 40 (figura 1B), como energía desde la fuente de alimentación del dispositivo enrollador de manguera 110 al controlador de flujo 30, evitando así una fuente de batería independiente para el controlador de flujo 30. La conexión por cable 118 puede comprender uno o más cables. Se entenderá que, por medio de la conexión por cable 118 ilustrada, el controlador de flujo 30 decodifica y retransmite señales desde el control remoto 50 para actuar sobre el enrollador de manguera, según se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 3B. Los expertos en la materia entenderán que, en algunas formas de realización, no es necesario que la ubicación precisa del conjunto electrónico 40 se sitúe dentro del cuerpo del controlador de flujo 30. Por ejemplo, el conjunto electrónico 40, que incluye el receptor inalámbrico 41, puede estar contenido en cualquier sitio dentro del dispositivo enrollador de manguera 110 ó dentro del alojamiento 112 del enrollador de manguera, o incluso fuera o encima del dispositivo enrollador de manguera. De hecho, en algunas formas de realización, mientras el conjunto electrónico 40 pueda comunicar señales que recibe al controlador de flujo 30, el conjunto electrónico se podría situar prácticamente en cualquier sitio. Las consideraciones importantes a tener en cuenta a la hora de decidir dónde colocar el conjunto electrónico 40 incluyen aquellos principios rectores señalados en la presente solicitud, y los correspondientes realizados por alguien con conocimientos habituales en la materia. Por ejemplo, la disposición de la figura 4 tiene la ventaja de situar una posible fuente de electricidad, el cable eléctrico 120, a una distancia significativa con respecto a la entrada del controlador de flujo 30. Esto es ventajoso debido a que, cuando se cierra la válvula accionada eléctricamente 38, la sección de entrada del controlador de flujo 30 seguirá experimentando la presión completa de sustancia en la manguera. Esta sección de entrada del controlador de flujo 30 cerrado tiene una posibilidad de fugarse mayor que la sección de la manguera más cercana a la boquilla. Si el fluido es peligroso cuando se combina con electricidad (agua o ciertos gases explosivos, por ejemplo), sería beneficioso que el dispositivo proporcionase tanta distancia como fuera posible entre la fuente principal de corriente eléctrica y posibles fuentes de fugas del fluido.

Aunque en muchas formas de realización, el conjunto electrónico 40 está incluido dentro del controlador de flujo 30, en algunas formas de realización puede ser ventajoso situar ciertos aspectos del conjunto electrónico en otras ubicaciones. Por ejemplo, puede ser ventajoso situar el(los) receptor(es) inalámbrico(s) de manera que sea(n) externo(s) a cualquier alojamiento 112 de un enrollador de manguera, con el fin de permitir que ciertos dispositivos de control remoto tengan acceso al receptor más fácilmente. De forma alternativa, puede ser deseable limitar la cantidad del conjunto electrónico en el controlador de flujo 30; así, el conjunto electrónico se puede colocar en cualquier sitio y se puede conectar a la válvula activada eléctricamente 38 por medio de un cable que transportará una señal para abrir o cerrar la válvula. En una forma de realización, el conjunto electrónico 40 está incluido principalmente dentro del dispositivo enrollador de manguera 110. En otra forma de realización, el conjunto electrónico 40 está incluido en o sobre el alojamiento 112 del enrollador de manguera. En una forma de realización preferida, el conjunto electrónico 40 está incluido principalmente en el controlador de flujo 30.

Aunque no se ilustra, se entenderá que el enrollador de manguera incluye preferentemente un mecanismo para distribuir la manguera a través de la superficie del tambor 116 a medida que la misma se enrolla, evitando así su enmarañamiento y maximizando su eficacia. De la forma más preferente, el dispositivo enrollador de manguera 110 utiliza un mecanismo similar al que se da a conocer en la patente US nº 6.422.500 publicada a nombre de Mead, Jr. el 23 de julio de 2002, y cedida al cesionario de la presente solicitud. En particular, dicha patente ilustra en las figuras 8A y 8B y en el texto relacionado, un procedimiento para distribuir la manguera a través del tambor enrollador de manguera por la rotación relativa entre una carcasa del alojamiento con una apertura para manguera y el tambor alojado dentro. Los mecanismos para conectar la rotación del tambor a lo largo del eje horizontal y la rotación de la carcasa circundante pueden incluir la ranura espiral, tal como se ilustra en la patente incorporada, o pueden incluir cualquiera de un número de otros sistemas de conexión.

55 Durante el funcionamiento, el dispositivo enrollador de manguera 110 y el controlador de flujo 30 se pueden conectar a un grifo de agua 10 y se pueden colocar en cualquier posición conveniente. Cuando no se está usando, la segunda sección de manguera 16b está bobinada en el tambor enrollador de manguera 116, sobresaliendo tal vez desde el alojamiento 112 del enrollador de manguera solo la boquilla 22. El controlador de flujo 30 esta preferentemente en una posición *off* cuando no se usa, de tal modo que hay menos presión en la segunda sección de manguera 16b cuando no se usa que durante el uso, aunque la llave en el grifo 10 se puede dejar abierta. De este modo, existe un riesgo mínimo de fuga, al menos aguas arriba del controlador de flujo 30, y la sección de manguera 16b se bobina fácilmente en el tambor y se puede comprimir ligeramente, dependiendo de la naturaleza de la manguera. En otra forma de realización, aunque hay poca presión en la sección 16b de la manguera mientras la manguera no se está usando, con el fin de colaborar en el desenrollado de la manguera, la presión en la sección 16b se puede aumentar, hinchando así la manguera y colaborando en el desenrollado de la misma. Esto se puede lograr abriendo la válvula accionada eléctricamente, al menos de forma parcial. Tal como apreciarán los expertos en

la materia, en la forma de realización descrita mediante la figura 4, este hinchamiento previo de la manguera puede dar como resultado que salga agua de la manguera antes de que el usuario necesite el agua. Sin embargo, se puede situar un segundo controlador de flujo más aguas abajo hacia la boquilla 22, o se pueden colocar controles manuales también en la boquilla.

5 En una forma de realización, se pueden utilizar múltiples controladores de flujo a lo largo de un tramo de la manguera, por muchas razones, siendo las dos principales que puede haber múltiples salidas de flujo, o debido a que se pueden desear características particulares de las propiedades de la manguera en secciones particulares de una manguera.

10 Cuando se desea accionar la manguera, el usuario puede tirar de la boquilla 22 y desenrollar libremente la manguera del tambor 116. En otras disposiciones, se puede accionar el motor 114 (por ejemplo, usando el control remoto 50) para extender y desenrollar automáticamente la manguera. Cuando el usuario ha tirado suficientemente de la manguera y ha alcanzado una posición en la que desearía aplicar el fluido, el usuario utiliza el control remoto 15 50 para abrir la válvula de control de flujo 38 en el controlador de flujo 30. Puesto que la llave 14 ya está abierta, no hay necesidad de desplazarse hasta el grifo 10, al cual puede resultar difícil de acceder o en el que probablemente hay barro por el agua que gotea, con el fin de abrir la manguera. Tampoco fluye libremente el agua durante un desplazamiento tan especial al grifo 10 entre el momento en el que se abre el grifo y el retorno a la boquilla, ni siquiera en la situación en la que no se usa ningún accesorio de boquilla accionado manualmente. Por el contrario, 20 el usuario se encuentra ya en su posición y cogiendo la boquilla cuando se acciona el flujo de agua. Además, el usuario no necesita volver al grifo 10 para cortar el agua, sino que, por el contrario, simplemente usaría el control remoto 50 para cortar el flujo de agua en el controlador de flujo 30.

25 Como apreciarán los expertos en la materia, en algunas formas de realización, las disposiciones particulares descritas anteriormente dan como resultado situaciones en las que se reduce considerablemente la posibilidad de que el fluido que fluye a través de la manguera, entre en contacto con cualquier corriente eléctrica. Sin embargo, seguiría siendo ventajoso sellar de forma eficaz muchos de los componentes que usan electricidad, con el fin de reducir adicionalmente cualquier riesgo.

30 Los expertos en la materia apreciarán que, en los procedimientos y estructuras descritos anteriormente, se pueden aplicar varias omisiones, adiciones y modificaciones sin apartarse con respecto al alcance de la invención. Se pretende que todos estos cambios y modificaciones se sitúen dentro del alcance de la invención, tal como definen las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de mangueras, que comprende:

5 un controlador de flujo (30) que presenta una entrada (34), una salida (36), un camino de flujo de fluido (32) definido entre la entrada y la salida, y una válvula accionada eléctricamente (38) posicionada para cerrar selectivamente el camino de flujo del fluido;

10 un dispositivo enrollador de manguera (110) que comprende un enrollador de manguera giratorio en el cual se puede devanar una manguera (16), estando dicho dispositivo enrollador de manguera (110) en comunicación fluidica con la salida (36) del controlador de flujo (30), y la manguera (16b) está devanada por lo menos parcialmente en dicho enrollador de manguera;

15 un motor controlable eléctricamente (114) conectado para hacer girar el enrollador;

unos componentes electrónicos (40) en comunicación con dicha válvula (38) y dicho motor (114); y

20 un control remoto inalámbrico (50) configurado para transmitir señales de control inalámbricas hacia los componentes electrónicos (40) con el fin de controlar la válvula (38) y el motor (114), estando montado el control remoto inalámbrico (50) en la proximidad de un extremo distal (20) de la manguera (16).

25 2. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 1, en el que los componentes electrónicos (40) en comunicación con dicha válvula (38) y dicho motor (114) comprenden un receptor inalámbrico (41) configurado para recibir las señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula y el motor, estando configurados los componentes electrónicos para transportar alimentación eléctrica con el fin de accionar la válvula y el motor, y comprendiendo el control remoto inalámbrico (50) unos controles manuales (62, 64, 66, 68) y un transmisor inalámbrico, estando configurado el transmisor inalámbrico para transmitir las señales de control hacia el receptor inalámbrico (41) con el fin de controlar la válvula y el motor, estando conectados los controles manuales al transmisor inalámbrico para permitir el control del transmisor inalámbrico.

30 3. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que el receptor inalámbrico (41) está integrado con el controlador de flujo (30).

35 4. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que los componentes electrónicos (40) incluyen unos chips de circuitos integrados (IC).

5. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que el receptor inalámbrico (41) es un receptor de radiofrecuencia (RF).

40 6. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que los componentes electrónicos (40) comprenden además una unidad lógica electrónica (43) configurada para recibir las señales de control inalámbricas del receptor inalámbrico (41) y procesar dichas señales de control con el fin de controlar la válvula (38) y el motor (114).

45 7. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 6, en el que la unidad lógica (43) comprende una unidad decodificadora de IC.

50 8. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que los componentes electrónicos (40) están configurados para posicionar la válvula (38) en cualquiera de una pluralidad de posiciones entre una posición completamente cerrada en la que el camino de flujo de fluido (32) está completamente cerrado y una posición completamente abierta en la que el camino de flujo de fluido está completamente abierto.

55 9. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que la entrada (34) del controlador de flujo (30) está configurada para acoplarse a una salida de un grifo de agua (10), estando configurada la salida para acoplarse a una manguera.

10. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que la entrada (34) y la salida (36) del controlador de flujo (30) están configuradas para acoplarse a unos extremos de secciones de manguera (16a, 16c).

60 11. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que el dispositivo enrollador de manguera (110) y el controlador de flujo (30) están posicionados dentro de un alojamiento común (112).

65 12. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que los controles manuales (62, 64, 66, 68) del control remoto inalámbrico (50) comprenden uno o más controles de motor (64, 66, 68) para transmitir señales de control hacia el receptor inalámbrico (41) con el fin de controlar el motor (114), y uno o más controles de válvula (62) para transmitir señales de control hacia el receptor inalámbrico (41) con el fin de controlar la válvula (38).

- 5 13. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 1, en el que la entrada (34) está configurada para acoplarse a un grifo de agua (10) de tipo doméstico, estando configurada la salida (36) para acoplarse a una manguera de agua (16).
- 10 14. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que el receptor inalámbrico (41) es capaz de recibir las señales de control inalámbricas únicamente cuando el receptor inalámbrico está en un estado con alimentación, y en el que el sistema de control de mangueras comprende además una unidad de control eléctrico (45) configurada para conmutar repetidamente el receptor inalámbrico (41) entre estados con alimentación y sin alimentación en un ciclo.
- 15 15. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 14, en el que la unidad de control eléctrico (45) mantiene el receptor inalámbrico (41) en su estado con alimentación entre aproximadamente el 2 y el 20 % del tiempo del ciclo.
- 20 16. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 15, en el que la unidad de control eléctrico (45) mantiene el receptor inalámbrico (41) en su estado con alimentación entre aproximadamente el 3 y el 10 % del tiempo del ciclo.
- 25 17. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 14, en el que el receptor inalámbrico (41) comprende una unidad de detección (44) configurada para detectar y recibir las señales de control inalámbricas y una unidad lógica electrónica (43) configurada para recibir las señales de control de la unidad de detección, estando configurada además la unidad lógica para procesar dichas señales de control con el fin de controlar por lo menos uno de entre el motor (114) y la válvula (38), estando configurada la unidad de control eléctrico (45) para mantener la unidad lógica (43) en un estado sin alimentación hasta que el receptor inalámbrico recibe una señal inalámbrica.
- 30 18. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 14, en el que la unidad de control eléctrico (45) comprende un amplificador operacional.
- 35 19. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 14, en el que el receptor inalámbrico (41) comprende un receptor de radiofrecuencia (RF).
- 40 20. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 14, en el que la unidad de control eléctrico (45) está configurada para mantener el receptor inalámbrico (41) en su estado sin alimentación durante no más de un periodo de tiempo establecido, durante cada ciclo, estando configurado el control remoto inalámbrico (50) para transmitir las señales de control inalámbricas de tal manera que cada señal se transmita durante un periodo por lo menos tan prolongado como dicho periodo de tiempo establecido.
- 45 21. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que dichos componentes electrónicos (40) comprenden además:
 el receptor inalámbrico (41) configurado para recibir las señales de control inalámbricas desde el control remoto inalámbrico (50) únicamente cuando el receptor inalámbrico está en un estado con alimentación; y
 una unidad de control eléctrico (45) configurada para reducir el consumo energético aplicando un voltaje inicial para iniciar el movimiento de un dispositivo mecánico y, a continuación, reduciendo el voltaje hacia el dispositivo mecánico después de que el dispositivo mecánico comience a moverse y antes de que el dispositivo mecánico vaya a pararse.
- 50 22. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 21, en el que el dispositivo mecánico es la válvula (38).
23. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 21, en el que el dispositivo mecánico es el motor (114).
- 55 24. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 2, en el que los componentes electrónicos (40) comprenden además:
 el receptor inalámbrico (41) configurado para recibir las señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula (38); y
 una unidad de control eléctrico (45) configurada para conmutar repetidamente el receptor inalámbrico (41) entre estados con alimentación y sin alimentación en un ciclo.
- 60 25. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 24, que comprende además una unidad lógica electrónica (43) configurada para procesar dichas señales, estando configurada la unidad de control eléctrico (45) para mantener la unidad lógica electrónica (43) en un estado sin alimentación hasta que el receptor inalámbrico (41) recibe una señal de control inalámbrica, estando configurada la unidad de control eléctrico (45) para conmutar la
- 65

unidad lógica electrónica (43) a un estado con alimentación después de que el receptor (41) reciba la señal de control inalámbrica.

26. Sistema de control de mangueras según la reivindicación 1, en el que el enrollador comprende un tambor (116).

27. Procedimiento que comprende:

recibir una señal inalámbrica de mando de válvula para controlar una válvula accionada eléctricamente (38), posicionándose la válvula para cerrar selectivamente un camino de flujo de fluido (32) a través de una manguera (16);

posicionar la válvula (38) en respuesta a la señal inalámbrica de mando de válvula;

recibir una señal inalámbrica de mando de enrollador para controlar un motor eléctrico (114) conectado con el fin de hacer girar un enrollador en el cual se puede devanar la manguera (16); y

activar el motor (114) en respuesta a la señal inalámbrica de mando de enrollador;

en el que dichas señales de control inalámbricas se originan a partir de un control remoto inalámbrico (50) que está montado en la proximidad de un extremo distal (20) de la manguera (16).

28. Procedimiento según la reivindicación 27, que comprende además:

conmutar repetidamente un receptor inalámbrico (41) entre estados con alimentación y sin alimentación en un ciclo, siendo capaz el receptor inalámbrico de recibir las señales inalámbricas de mando de válvula y de mando de enrollador únicamente cuando el receptor inalámbrico está en su estado de alimentación; y

si el receptor inalámbrico (41) recibe una señal inalámbrica mientras se encuentra en su estado de alimentación, dejar de conmutar el receptor inalámbrico hacia su estado sin alimentación.

29. Procedimiento según la reivindicación 28, que comprende además mantener el receptor inalámbrico (41) en su estado de alimentación entre aproximadamente el 2 y el 20 % del tiempo del ciclo.

30. Procedimiento según la reivindicación 29, que comprende además mantener el receptor inalámbrico (41) en su estado de alimentación entre aproximadamente el 3 y el 10 % del tiempo del ciclo.

31. Procedimiento según la reivindicación 28, que comprende además:

mantener una unidad lógica electrónica (43) en un estado sin alimentación, estando configurada la unidad lógica electrónica (43) para recibir señales de control desde el receptor inalámbrico (41) y procesar dichas señales con el fin de controlar por lo menos uno de entre el motor (114) y la válvula (38); y

si el receptor inalámbrico (41) recibe una señal inalámbrica, conmutar la unidad lógica (43) a un estado de alimentación.

32. Procedimiento según la reivindicación 28, en el que las señales inalámbricas de mando de válvula y de mando de enrollador se transmiten, cada una de ellas, durante un periodo por lo menos tan prolongado como un periodo de tiempo establecido, comprendiendo el procedimiento además:

mantener el receptor inalámbrico (41) en su estado sin alimentación durante no más que dicho periodo de tiempo establecido, durante cada ciclo.

33. Procedimiento según la reivindicación 27, que comprende además:

activar y desactivar repetidamente un receptor (41) configurado para recibir las señales de control inalámbricas con el fin de controlar la válvula (38) o el motor (114); y

si el receptor (41) recibe una señal de control inalámbrica, mantener activado el receptor para permitir que el receptor transmita la señal de control hacia la válvula (38) o el motor (114).

34. Procedimiento según la reivindicación 27, que comprende además:

mantener una unidad lógica electrónica (43) en un estado sin alimentación hasta que una unidad de detección (44) detecta la señal inalámbrica de mando de válvula o la señal inalámbrica de mando de enrollador, estando configurada la unidad lógica electrónica para recibir la señal desde la unidad de detección y procesar dicha señal con el fin de controlar la válvula (38) o el motor (114); y

alimentar la unidad lógica electrónica (43) cuando la unidad de detección (44) detecta una de las señales inalámbricas.

5 35. Procedimiento según la reivindicación 27, que comprende además:

cuando se recibe una de las señales de control inalámbricas, aplicar un voltaje inicial para iniciar el movimiento de un dispositivo mecánico; y

10 reducir dicho voltaje inicial después de que el dispositivo mecánico comience a moverse pero antes de que el dispositivo mecánico vaya a dejar de moverse.

36. Procedimiento según la reivindicación 35, en el que el dispositivo mecánico es la válvula (38) posicionada para cerrar selectivamente el camino de flujo de fluido (32) a través de la manguera (16).

15 37. Procedimiento según la reivindicación 35, en el que el dispositivo mecánico es el motor (114) que gobierna la rotación del enrollador.

38. Procedimiento que comprende:

20 transmitir una señal inalámbrica de mando de válvula desde un control remoto inalámbrico (50) hacia un receptor inalámbrico (41);

25 controlar el flujo de fluido a través de una manguera (16) de acuerdo con la señal inalámbrica de mando de válvula mediante el posicionamiento de una válvula accionada eléctricamente (38) en respuesta a la señal inalámbrica de mando de válvula;

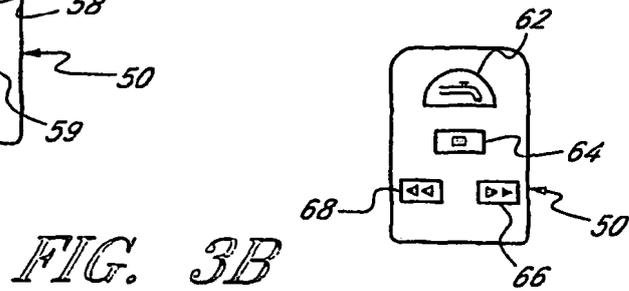
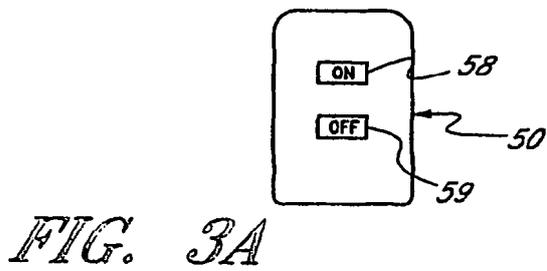
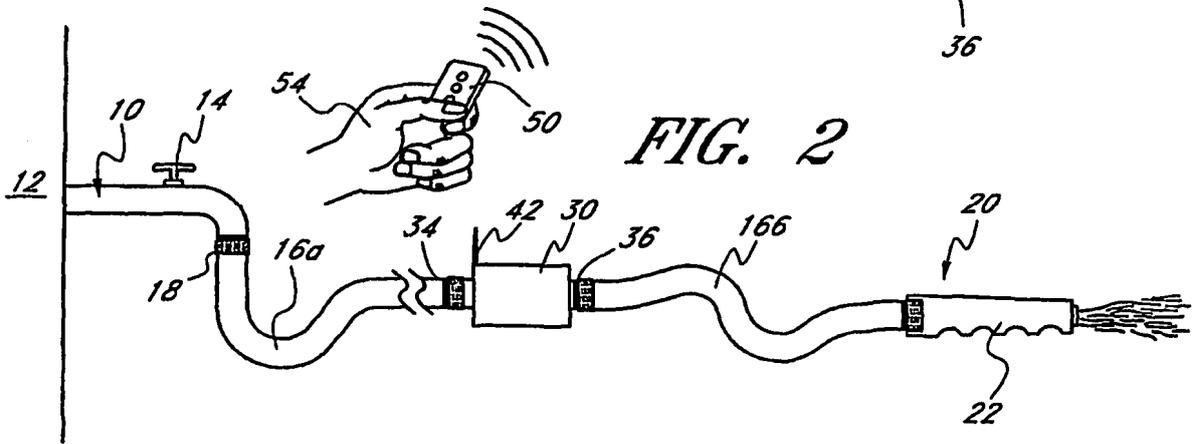
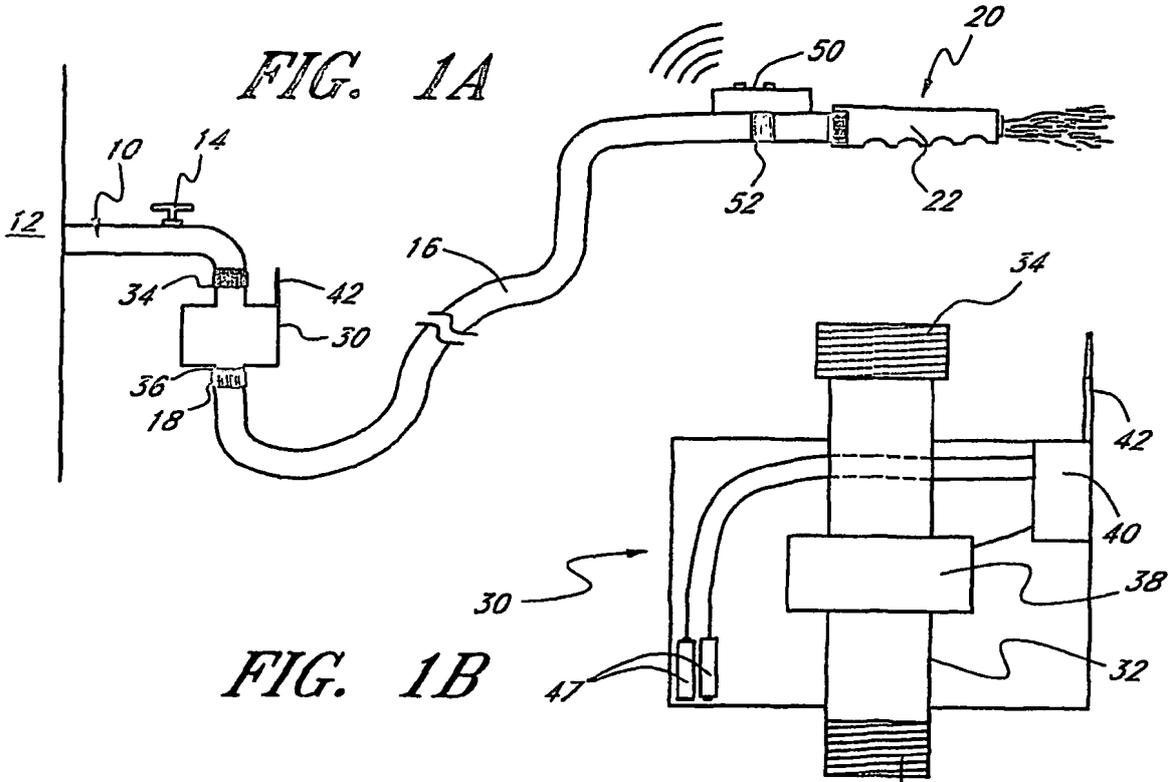
30 transmitir una señal inalámbrica de mando de enrollador desde el control remoto inalámbrico (50) hacia el receptor inalámbrico (41);

controlar un motor eléctrico (114) de acuerdo con la señal inalámbrica de mando de enrollador, estando conectado el motor para hacer girar un enrollador giratorio en el cual se puede devanar la manguera (16);

35 en el que dicho control remoto inalámbrico (50) está montado en la proximidad de un extremo distal (20) de la manguera (16);

conmutar repetidamente el receptor inalámbrico (41) entre estados de alimentación y sin alimentación en un ciclo, siendo capaz el receptor inalámbrico de recibir las señales inalámbricas de mando de válvula y de mando de enrollador únicamente cuando el receptor inalámbrico está en su estado de alimentación; y

40 si el receptor inalámbrico (41) recibe una señal inalámbrica mientras se encuentra en su estado de alimentación, dejar de conmutar el receptor inalámbrico hacia su estado sin alimentación.



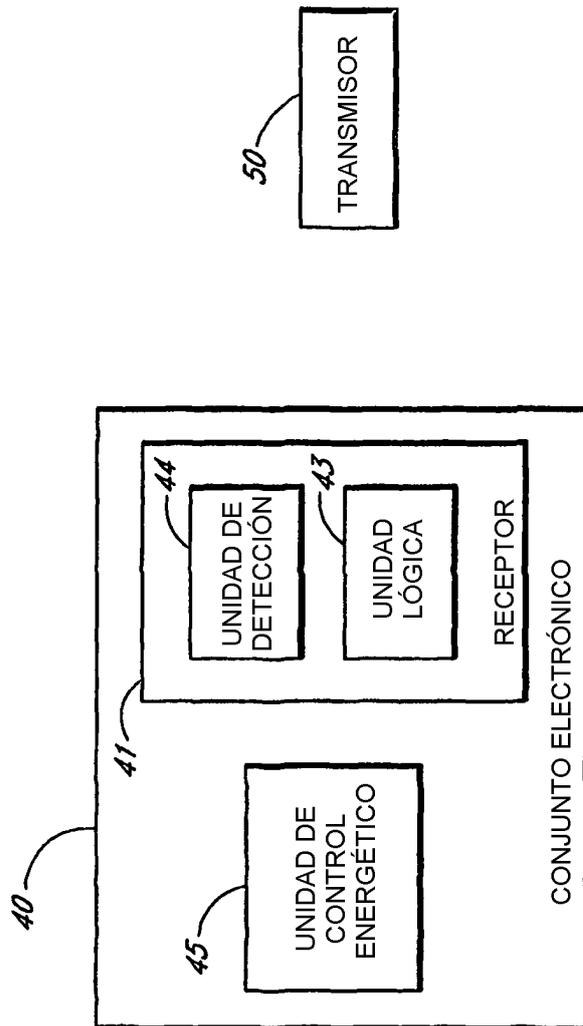


FIG. 5

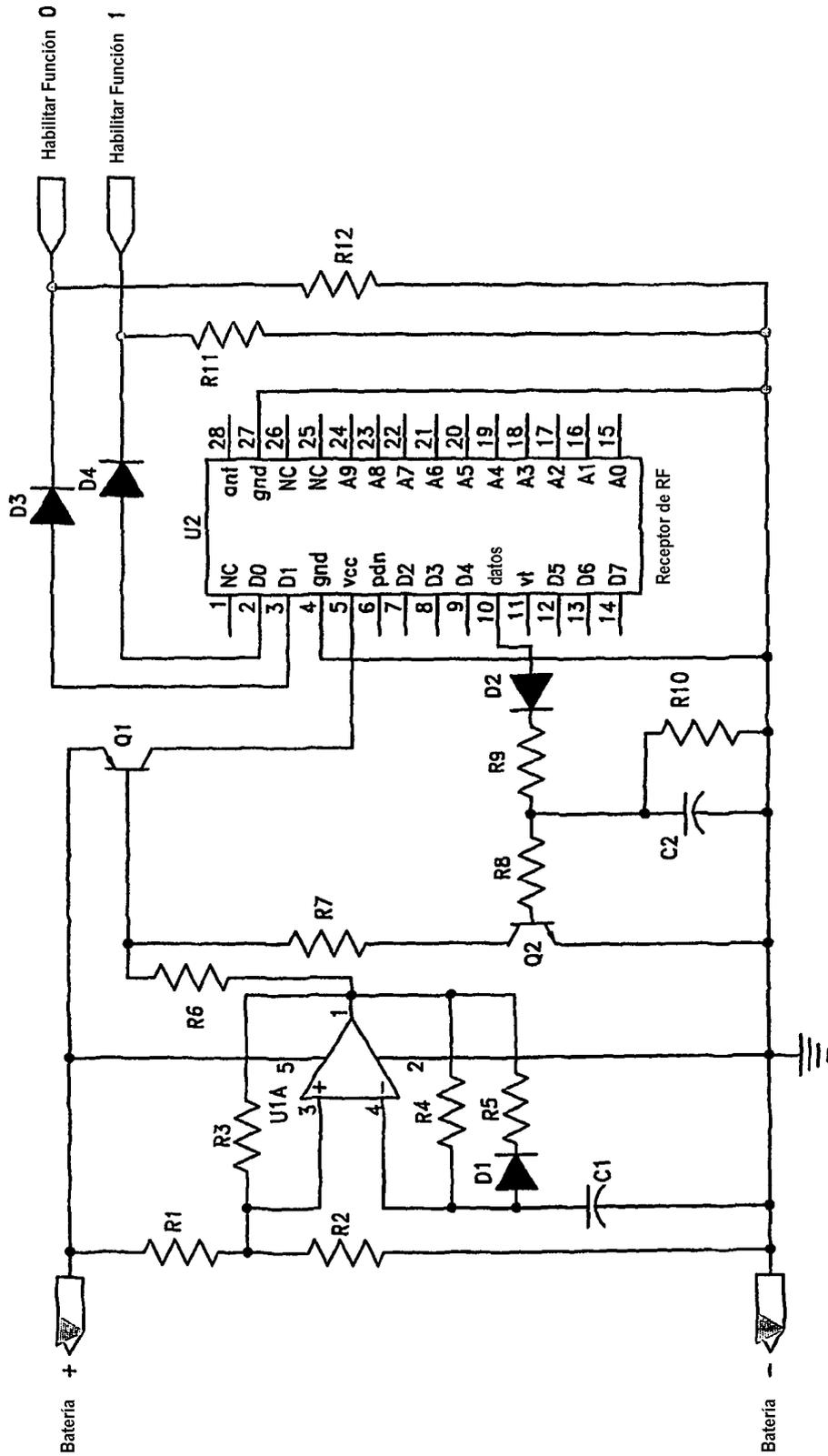


FIG. 6

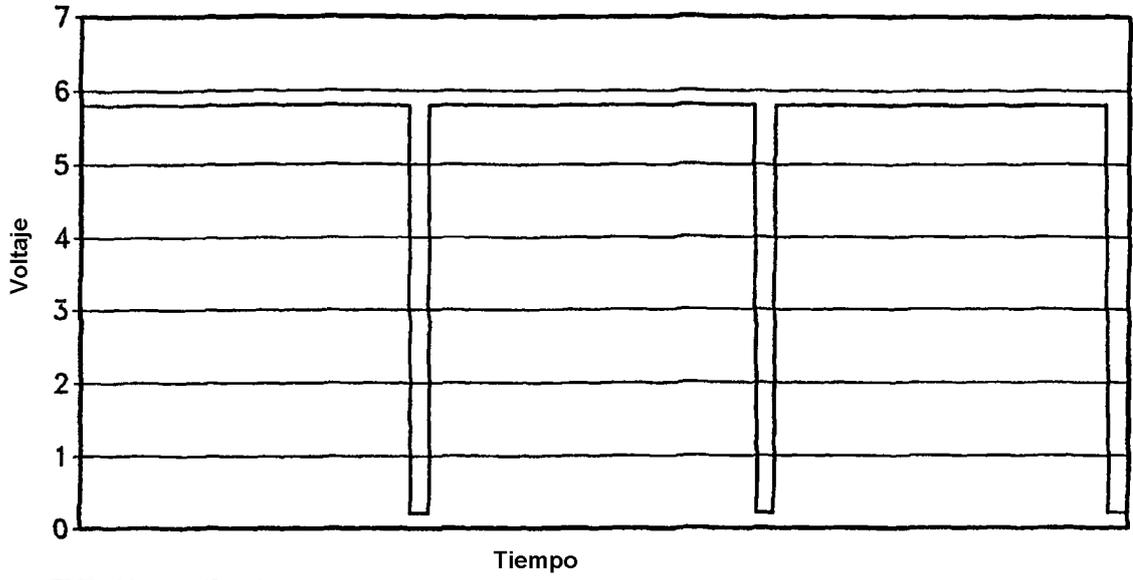


FIG. 7A

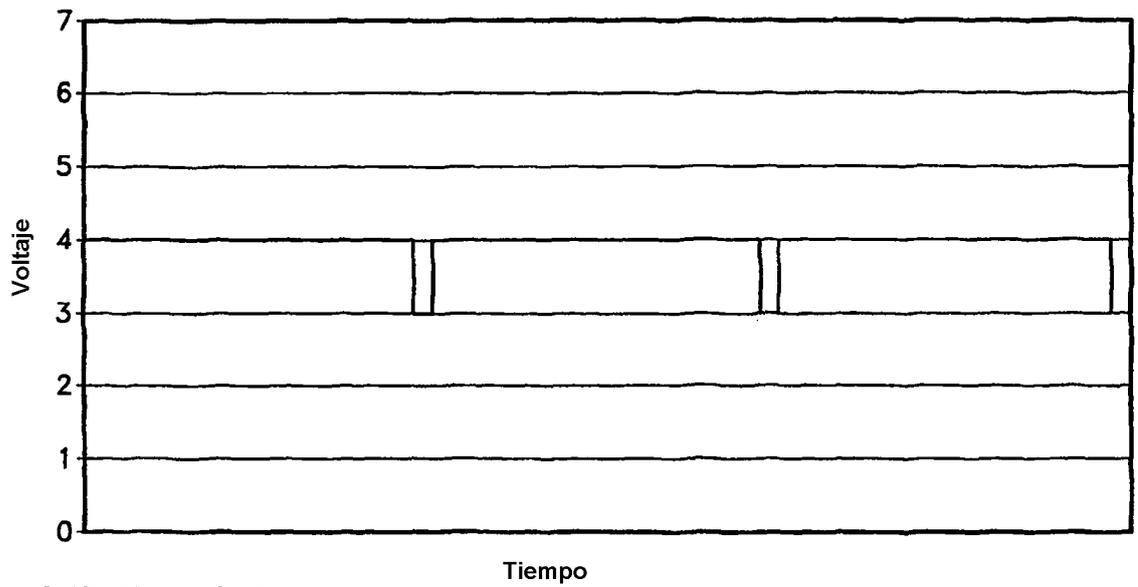


FIG. 7B

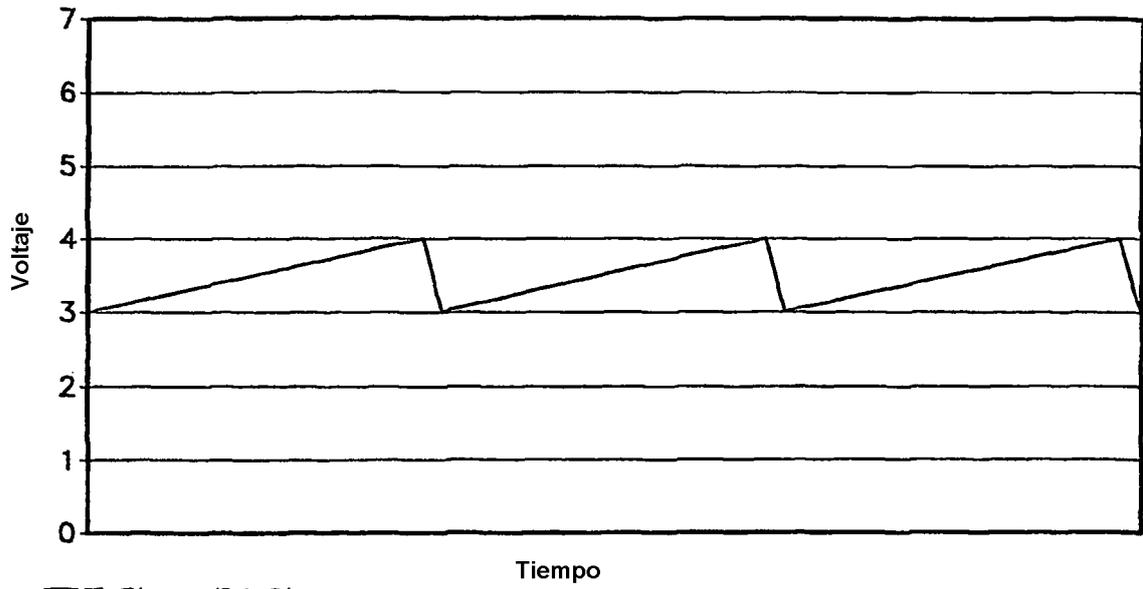


FIG. 7C

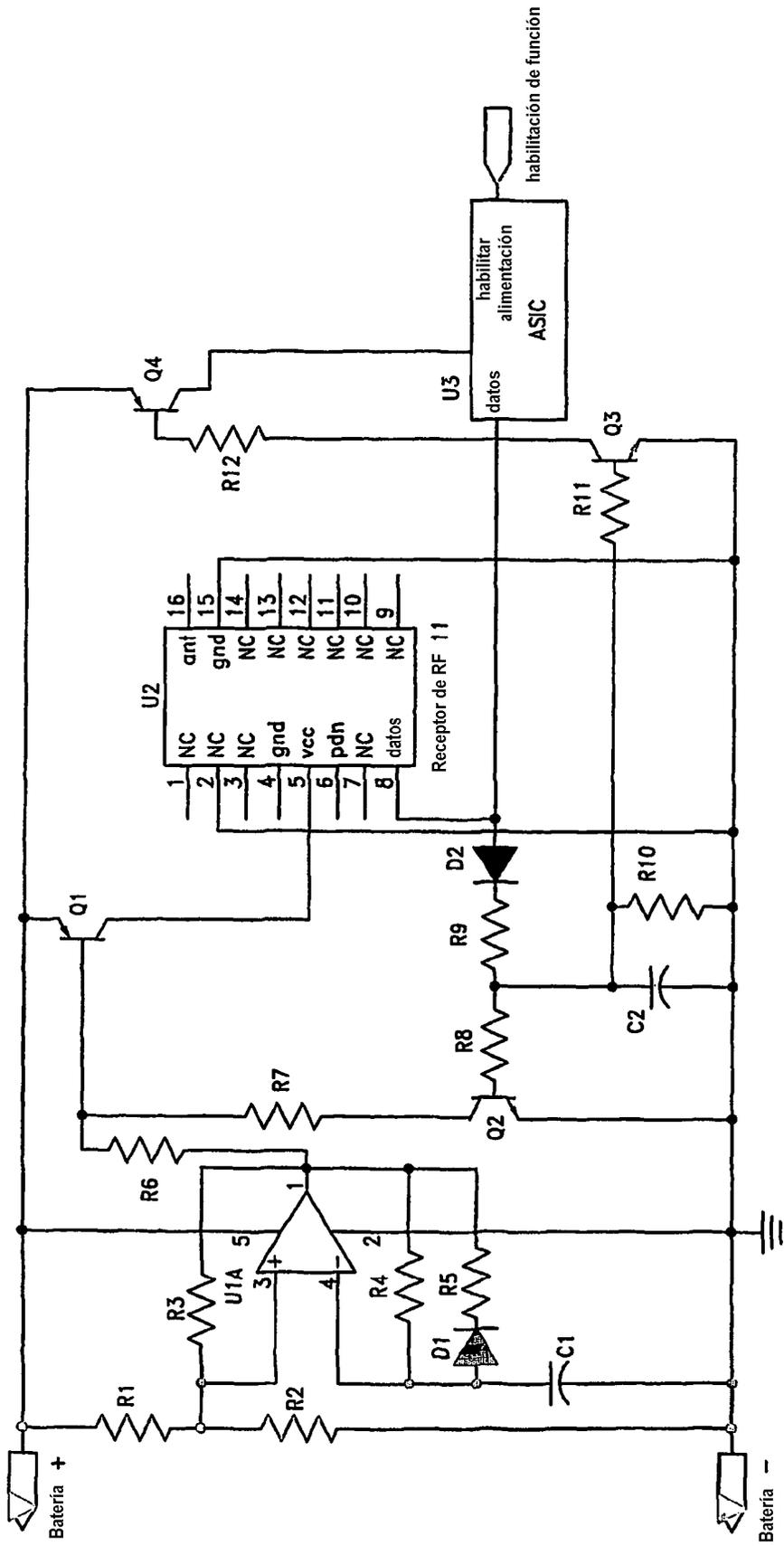


FIG. 8

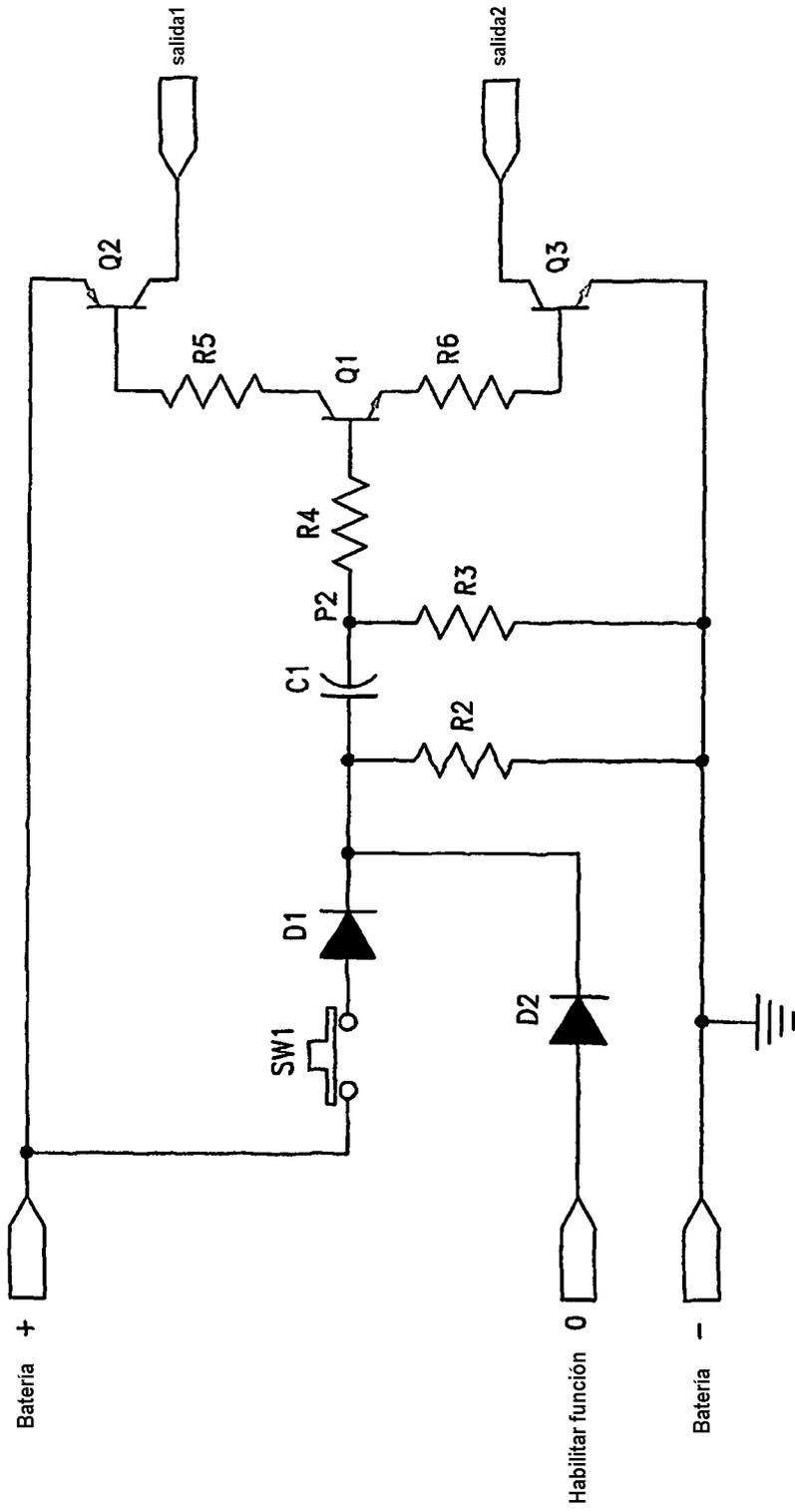


FIG. 9

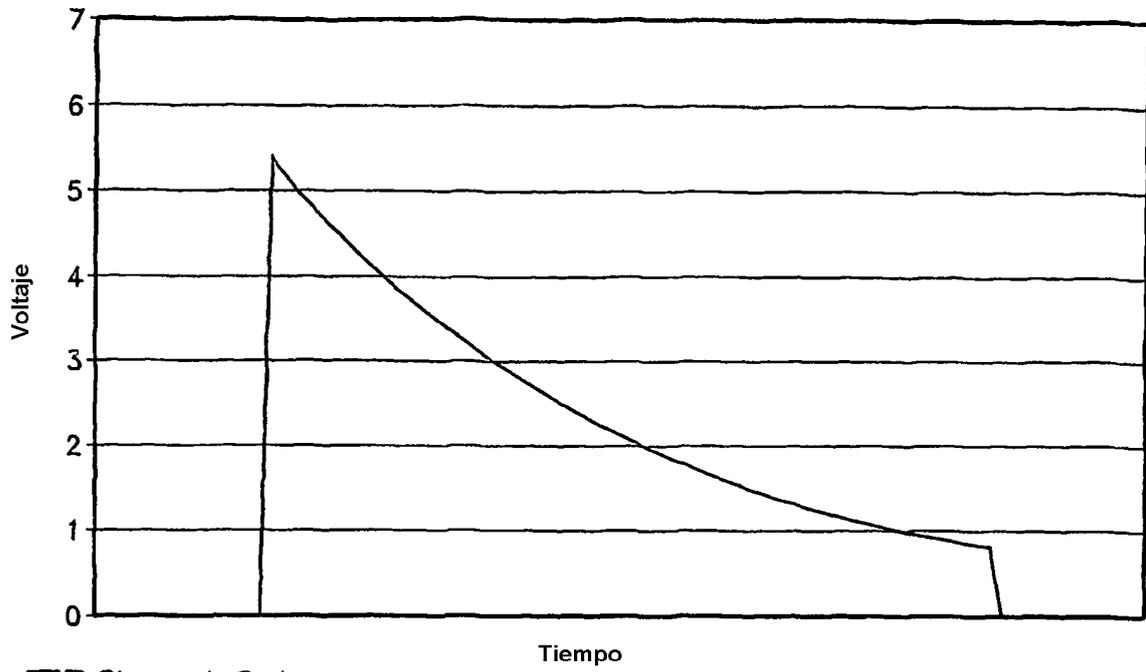


FIG. 10A

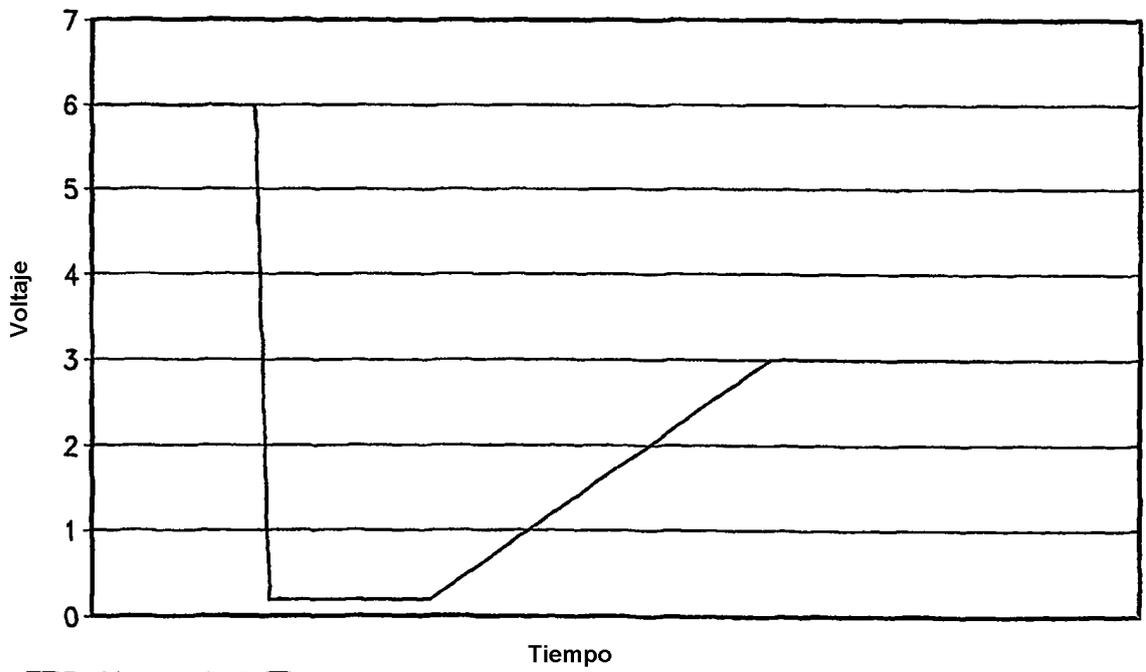


FIG. 10B

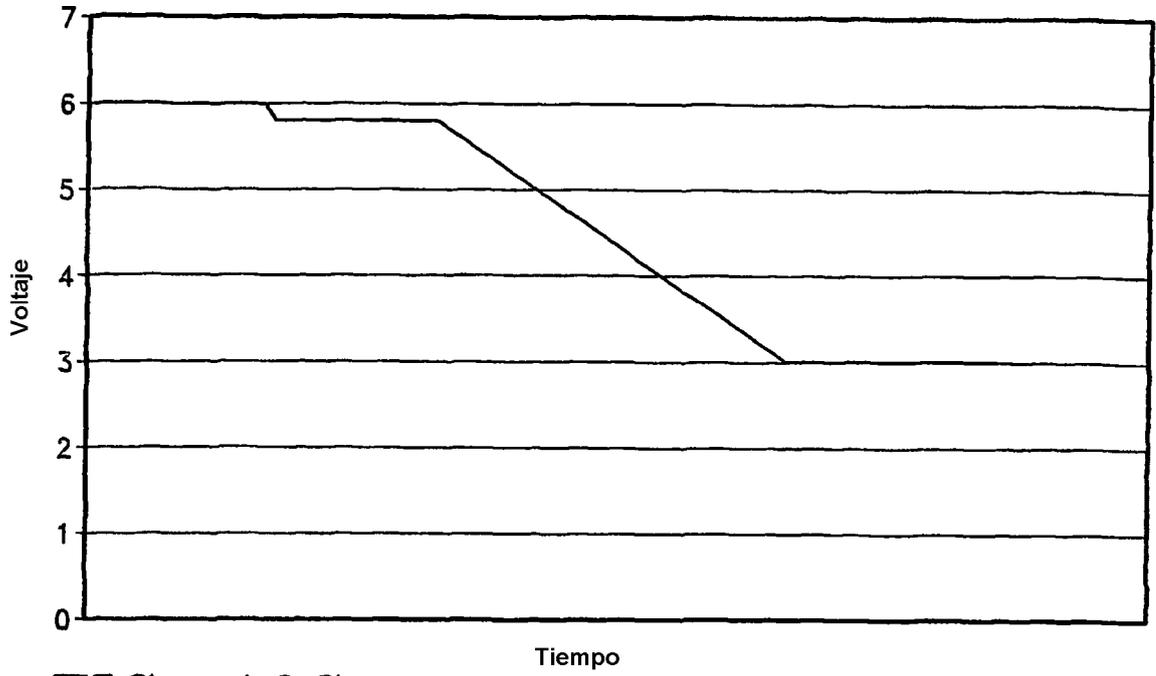


FIG. 10C

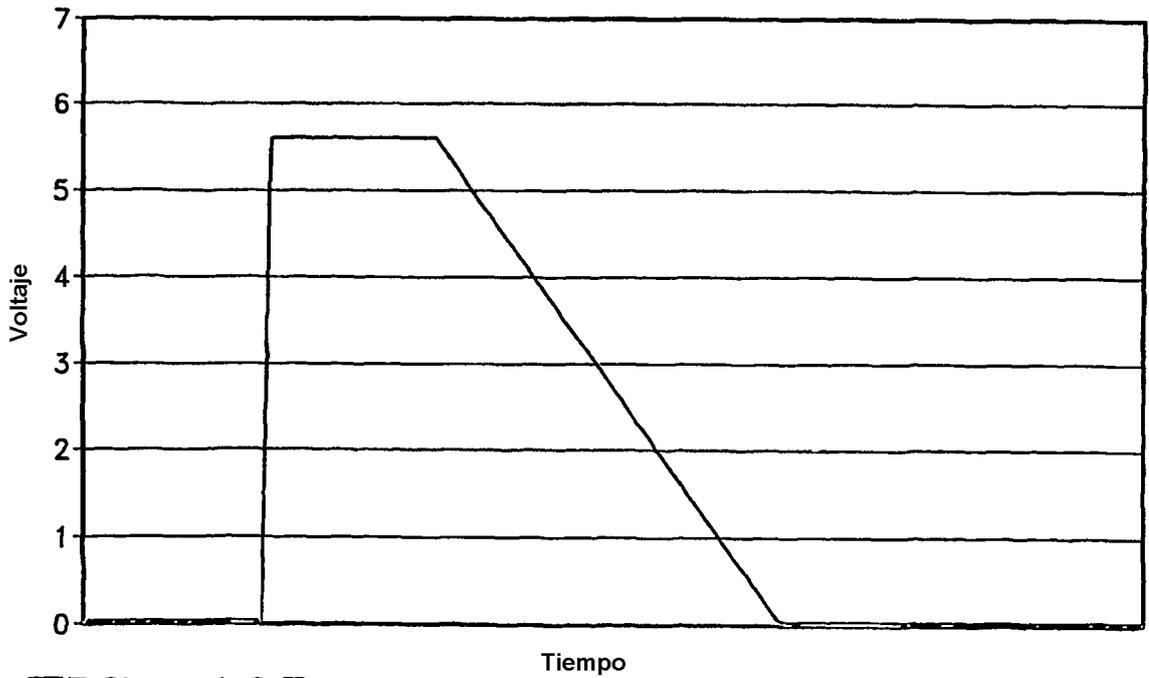


FIG. 10D