



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 070 248**

⑫ Número de solicitud: U 200900823

⑮ Int. Cl.:
H02K 7/18 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **30.04.2009**

⑪ Solicitante/s: **Ángel Fragua Herrero**
Avda. Lope de Vega, nº 5
47410 Olmedo, Valladolid, ES
Andrés Fragua Lázaró

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2009**

⑭ Inventor/es: **Fragua Herrero, Ángel y**
Fragua Lázaró, Andrés

⑯ Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

⑰ Título: **Dispositivo energético para el accionamiento de pívots de riego.**

ES 1 070 248 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, cuya evidente finalidad es la de constituir un medio de alimentación eléctrica tanto del sistema de control y mando como del sistema de traslación de un pivot de riego.

10 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo que aproveche el diferencial de presión de un sistema de riego clásico frente a un sistema de riego por "Pivot de bajo consumo", para producir la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del propio pivot, permitiendo conseguir un ahorro energético en dichos sistemas de riego por pivots y a la vez la posibilidad de eliminar las instalaciones eléctricas convencionales y/o los grupos generadores de gasoil en sustitución de aquéllas.

Antecedentes de la invención

20 Como es sabido, el riego por pivots es una tecnología desarrollada a partir de mediados del siglo XX, estando su uso muy difundido a nivel mundial, fundamentalmente para riego de cultivos hortícolas, forrajeros y cultivos extensivos.

25 Las unidades básicas que componen el sistema de riego por pivots son: un grupo de bombeo, un grupo de suministro de energía, unas tuberías de conducción en PVC o aluminio con sus hidrantes y un ramal de riego con sus emisores y reguladores de presión, de manera que los grupos de suministro de energía empleados actualmente son de dos tipos: uno de conexión a la red eléctrica existente, más las acometidas con cable eléctrico hasta el centro del pivot y otro con grupo electrógeno Diesel, si bien en este caso, tiene el inconveniente del mantenimiento, suministro de gasoleo y el riesgo de robos.

30 Cabe destacar el hecho de que existen pivots centrales, laterales e hipódromos, todos ellos constituidos por estructuras y propulsados con motores eléctricos, dotados de emisores para riego por aspersión y elementos de control que permiten regar grandes superficies con bajos costes de instalación y mantenimiento. Las estructuras están formadas por unos tramos de tubería en forma de arco, conectados a una toma, elevados a unos 4 m de altura y suspendidos en torres que distan entre si de 30 a 60 m, apoyadas esas torres en dos ruedas que son movidas por un motor eléctrico situado en el eje de la torre.

35 En los sistemas de riego con pivot central, la toma de agua a la tubería se realiza en un punto fijo, girando la estructura en torno a él, mientras que en los sistemas de riego con lateral el suministro de agua a la tubería se realiza por una manguera o un canal, a lo largo del cual se va trasladando el lateral.

40 Combinando las dos tecnologías referidas, es decir la de los sistemas de riego con pivot y con lateral, se obtienen los sistemas de riego con hipódromo, en los que la estructura gira y se desplaza alternativamente.

45 El riego por pivot implica aplicar sobre la parcela una lluvia controlada, tanto en intensidad como en uniformidad, con el objetivo de que el agua infiltre en el mismo punto donde cae, siendo un sistema de desplazamiento continuo mientras se realiza la aplicación del agua, se consigue una uniformidad con el pivot del 98%.

El sistema, por estar muy ligado a la parcela, es adecuado para la aplicación del agua necesaria durante la estación de desarrollo del cultivo, de manera que entre las ventajas que presentan los sistemas de riego pivot frente a los sistemas tradicionales son numerosas, pudiendo citar las siguientes:

- 50 - Requerimientos de presión menores a los necesarios en los sistemas tradicionales.
- Control preciso de la dosis necesaria en cada aplicación.
- 55 - Adaptación a las diferentes morfologías de las parcelas.
- Reducción de coste de inversión respecto a otros sistemas de cobertura total automática.
- Gracias a su movimiento, la parcela se encuentra libre de obstáculos para realizar las distintas labores.
- 60 - Gran fiabilidad de funcionamiento.
- Bajos costes de mantenimiento y conservación.

65 Como anteriormente se ha dicho, la fuente de energía necesaria para el funcionamiento del pivot de riego, puede resolverse de dos maneras diferentes, una mediante energía eléctrica suministrada por la proximidad a una línea eléctrica, y la otra mediante un generador de gasoil situado en la "cabeza" del pivot.

En cualquier caso, en el plan nacional de regadíos de nuestro país, en lo que a riego por aspersión se refiere, establece la garantía a los usuarios o regantes de que en cada parcela exista una altura manométrica mínima, que se establece lógicamente en función de las necesidades de disponer de una presión mínima para que los diferentes sistemas de riego puedan funcionar. Esta circunstancia motiva que la red general de distribución se encuentre sometida a mayores presiones, con objeto de permitir entregar la altura manométrica requerida a las parcelas en situación topográfica más desfavorable, originando un exceso de presión en todas las tomas que se encuentran en una situación topográfica más favorable y también por garantizar la presión de 40 m.c.a. para regar con los sistemas clásicos de aspersión.

Para resolver el exceso de presión en las parcelas se coloca, antes de la entrega en parcela, una válvula reductora de presión, estableciéndose una energía disipada en el salto energético de la válvula reductora de presión para su actuación.

Descripción de la invención

El dispositivo que se preconiza ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta, es decir para conseguir una alternativa energética para el accionamiento del pívot, utilizando como fuente de energía el exceso de presión que se disipa en las válvulas reductoras de presión situadas en las diferentes tomas de riego a lo largo de la red, aprovechando dos de las características de funcionamiento del pívot que son: un funcionamiento con baja presión y un bajo consumo energético para su traslación.

Las necesidades energéticas para el funcionamiento del pívot, según el dispositivo de la invención, requiere una alimentación de dos sistemas, una para el sistema de control y mando y otra para el sistema de traslación de las torres.

Pues bien, para conseguir una energía de alimentación de esos dos sistemas, es decir del de control y mando y del de traslación de las torres, es para lo que se ha previsto el dispositivo de la invención, el cual aprovecha parte de la presión que se pierde en la válvula reductora de presión del hidrante o de los reguladores de presión de los emisores del pívot, y se constituye a partir de una turbina con regulador de caudal y de energía producida a la entrada de la misma y conectada lógicamente a la toma de riego correspondiente, de manera que tanto a la salida como a la entrada de dicha turbina se han previsto manómetros de control, o detectores analógicos de presión. Además, la regulación de caudal a la entrada de la turbina se realiza mediante un mecanismo actuador, mientras que la energía mecánica proporcionada por la turbina es suministrada a un alternador a través del correspondiente mecanismo, alternador que genera corriente continua para alimentar unas baterías de almacenamiento con capacidad de carga.

El dispositivo comprende además un inversor monofásico para transformar la corriente continua almacenada en las baterías en corriente alterna, complementándose el dispositivo con un variador de frecuencia con la doble función de transformación de corriente monofásica a corriente trifásica y con la función de amortiguación de los picos de intensidad en el arranque de los motores de las torres mediante arranque en rampa, complementándose con unas conexiones de alimentación del sistema de traslación de las torres, con un transformador de potencia y con las conexiones de alimentación al cuadro de control y mando.

Por consiguiente, el dispositivo energético de la invención aprovecha la energía en exceso que se encuentra en las tomas de riego en parcela, al estar realizado el dimensionamiento energético de la red para la utilización de distintos sistemas de riego que precisan una presión entre 40 y 50 metros. Con el dispositivo energético de la invención se crea la energía a "pié de pívot" consumiendo entre 10 y 20 metros de altura manométrica, permitiendo el buen funcionamiento del pívot que precisa 20 ó 25 metros de presión.

Por lo tanto, en base al dispositivo de la invención es posible salvar la necesidad de aporte de energía eléctrica mediante generadores de gasoil o infraestructura eléctrica próxima a la localización del pívot, permitiendo contrarrestar la histórica ventaja con la que contaban los sistemas de riego basados en cobertura total.

Además, el dispositivo de la invención posibilita la realización de todas las demandas energéticas del sistema pívot (alimentación de los motores eléctricos de translación y alimentación del cuadro de control y mando), con absoluta fiabilidad, ya que su funcionamiento se encuentra condicionado al paso de agua por el sistema, que es el mismo que se utiliza en la aplicación del riego y aprovechando la presión que se perdería con la válvula reductora de presión o reguladores de presión de los emisores. Esta pérdida de presión se transforma en energía eléctrica y además disminuye la presión de la red hasta el punto óptimo de trabajo del pívot (2.5 atm).

En definitiva, el dispositivo aumenta la versatilidad de los pívots de riego, agregándoles una nueva característica diferenciadora y aumentando su competitividad, permitiendo eliminar el grupo generador de gasoil y/o las instalaciones eléctricas y consiguiendo:

- Un ahorro energético en la explotación del pívot.
- Un ahorro en costes de adquisición y mantenimiento de grupos electrógenos.
- Un considerable ahorro en gasoil para el funcionamiento del pívot accionado mediante grupo electrógeno.

- Un ahorro en costes de adquisición y mantenimiento de instalaciones eléctricas (permisos y licencias, línea eléctrica, transformador, instalaciones auxiliares, etc...).
- Un considerable ahorro de inversión por no ser necesaria la acometida eléctrica enterrada hasta el centro del pivót pues con el dispositivo de la invención se produce energía a “pié de pivót”.
- Se elimina la posibilidad de robo de los sistemas tradicionales al verse excluida la necesidad de los mismos.

Finalmente decir que el dispositivo contribuye a la mejora del medio ambiente, evitando emisiones de CO₂ a la atmósfera y evitando la contaminación que supone la manipulación de grupos electrógenos y construcción de infraestructuras eléctricas.

También tiene la posibilidad de implantarse en todos los sistemas de riego mediante pivót, realizando las modificaciones oportunas en cada caso.

Finalmente decir que dada la gran versatilidad del dispositivo descrito, basándose en el aprovechamiento del exceso de energía con el que cuentan las redes hidráulicas, utilizando la energía disipada en el salto energético de las válvulas reductoras de presión o reductores de presión de los emisores, el dispositivo propiamente dicho es susceptible de ser utilizado en instalaciones de características análogas.

Concretamente el nuevo campo de actuación identificado son las redes de abastecimiento de agua potable, las cuales comparten características similares a las redes de riego a presión, de manera que esas instalaciones presentan unos condicionantes de caudal-presión superiores en algunos casos a los de las redes de riego, por lo que son sumamente susceptibles a la utilización del sistema.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra el esquema correspondiente al dispositivo energético objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una realización práctica y física del dispositivo de la invención, en la que se deja ver una caseta con los medios que forman parte del propio sistema, así como la acometida de agua, la torre central y el pivót de riego propiamente dicho.

La figura 3.- Muestra un detalle en perspectiva de lo que es la turbina como elemento fundamental del dispositivo de la invención, relacionada con el alternador, estando la turbina intercalada en la acometida o tubería de alimentación de agua.

La figura 4.- Muestra, finalmente, una vista en perspectiva del conjunto de la turbina con el alternador y las baterías de almacenamiento de energía, conectadas al correspondiente inversor.

Realización preferente de la invención

Como se puede ver en las figuras referidas, el dispositivo de la invención es aplicable a la correspondiente acometida de riego (1) de accionamiento de un pivót, aprovechando la energía que se disipa en la válvula reductora de presión (19) o en los reguladores de presión de los emisores del pivót, comprendiendo una turbina (2) con regulador de caudal establecido a la entrada, con un mecanismo (3) actuador de ese regulador de caudal, controlado por dos manómetros de presión o detectores analógicos para controlar el paso de agua por la turbina y la presión mínima de entrada al pivót (4 y 5), el primero de ellos situado a la entrada y el segundo situado a la salida, de manera que la turbina tiene una presión mínima de salida de 20-22 mca para la alimentación (6) de “un pivót modificado de baja presión y bajo consumo en la traslación del mismo”, pivót que es giratorio mediante apoyo sobre las ruedas (7) alrededor de la torre o “cabezal” (8) anclado al suelo.

La acción mecánica producida por el agua en su incidencia sobre la turbina (2) es transmitida, a través de un sistema de transmisión, como puede ser un juego de poleas y correas (9), a un alternador (10) de corriente continua, a 24 V y monofásico, cuyo alternador suministra esa corriente a unas baterías (11) de acumulación de energía, las cuales están conectadas a un grupo inversor (12) mediante el que la energía continúa a 24 V se transforma en energía alterna a 230 V, estando asociado al grupo inversor (12) un transformador (13) desde el cual es alimentado el correspondiente cuadro de control y mando (14) del pivót (6), mientras que a partir del grupo inversor (12) y mediante un variador de frecuencia (15) se suministra alimentación a los motores (16) de las torres del pivót, con apoyo de las ruedas (7) para el desplazamiento de éstas y por tanto del propio pivót.

ES 1 070 248 U

A continuación del variador de frecuencia (15) se ha previsto un dispositivo de filtrado (17) para reducir el ruido en la señal eléctrica.

5 Finalmente decir que entre el grupo inversor (12) y el variador de frecuencia (15) se ha previsto una batería de condensadores (18) para la optimización del sistema.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, que estando previsto para permitir el aprovecha-
miento del exceso de presión con el que cuenta una red de suministro de agua en las diferentes tomas de distribución
en las parcelas, y estando especialmente previsto para aprovechar la energía que disiparía en la válvula reductora de
presión colocada antes de la entrega del agua en cada parcela, o los reguladores de presión de los emisores del pivot,
se **caracteriza** porque se constituye a partir de una turbina (2) con regulador de caudal (3) intercalada en la acometida
10 de alimentación de riego (1), a cuya turbina (2) está asociado un mecanismo transmisor (9) para suministrar la energía
mecánica originada en aquella a un alternador de corriente continua con regulador de producción de energía (10), aso-
ciado a un grupo de baterías (11) de acumulación de la energía, estando éstas a su vez conectadas a un grupo inversor
(12) desde el cual se establece el suministro de alimentación eléctrica tanto al cuadro de control y mando (14) como a
los correspondientes motores (16) de las torres del pivot de riego.

15 2. Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, según reivindicación 1, **caracterizado** porque
tanto a la entrada como a la salida de la turbina con regulación de caudal (2) están previstos sendos manómetros o un
detector analógico de presión para controlar la energía producida y la pérdida de carga en el mecanismo de presión (4
y 5).

20 3. Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, según reivindicación 1, **caracterizado** porque
incluye un mecanismo actuador (3) de accionamiento del regulador de caudal previsto a la entrada de la turbina (2).

25 4. Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, según reivindicación 1, **caracterizado** porque
entre el grupo inversor (12) de transformación de la corriente continua en corriente alterna y la alimentación al cuadro
de control y mando (14), se ha previsto un transformador monofásico (13) y un variador de frecuencia (15).

30 5. Dispositivo energético para el accionamiento de pivots de riego, según reivindicación 1, **caracterizado** porque
entre el grupo inversor (12) y el variador de frecuencia (15) se establece una batería de condensadores (18) para la
optimización del sistema, así como un dispositivo de filtro (17) a continuación del variador de frecuencia (15).

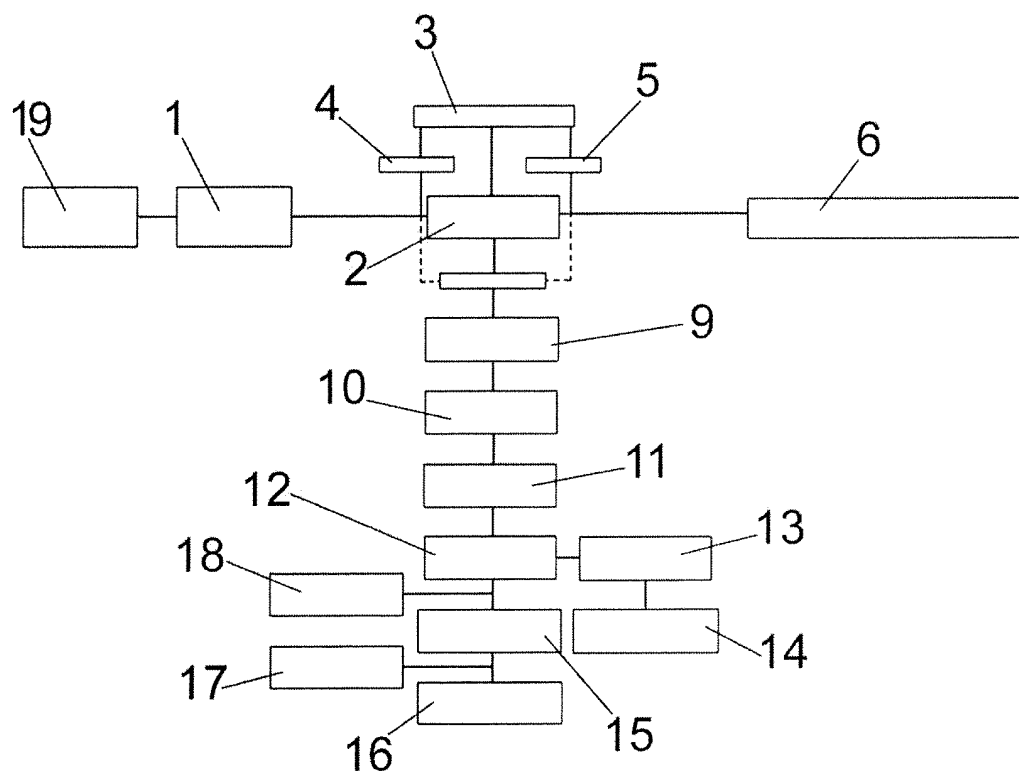


FIG. 1

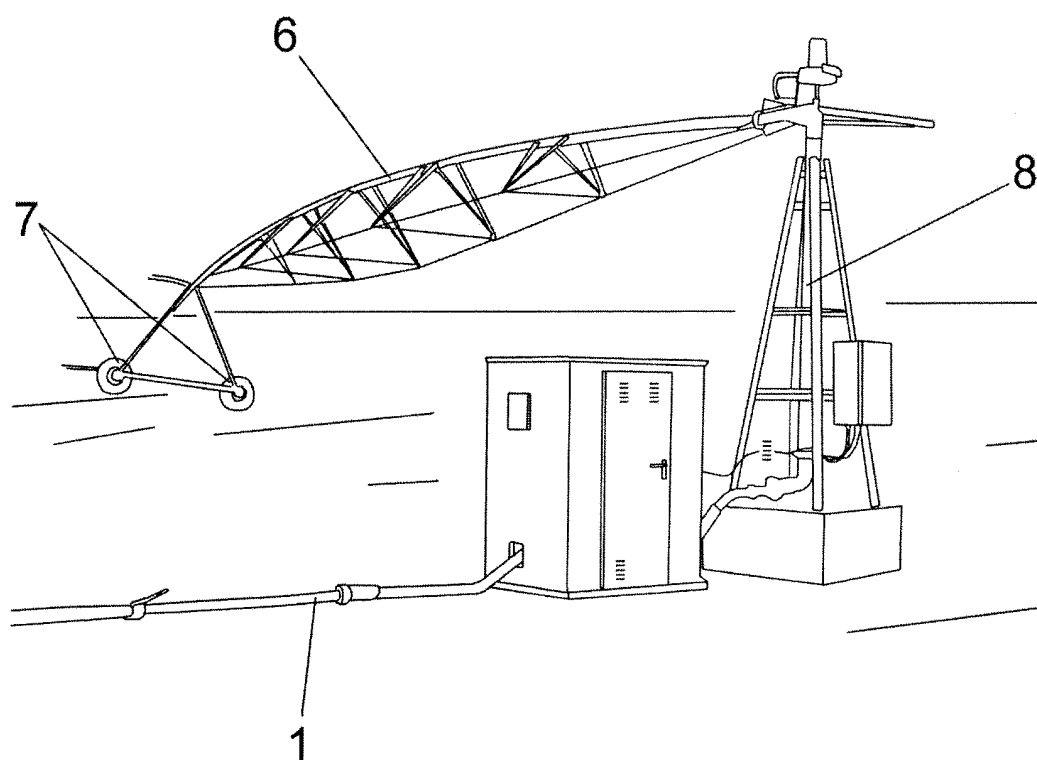


FIG. 2

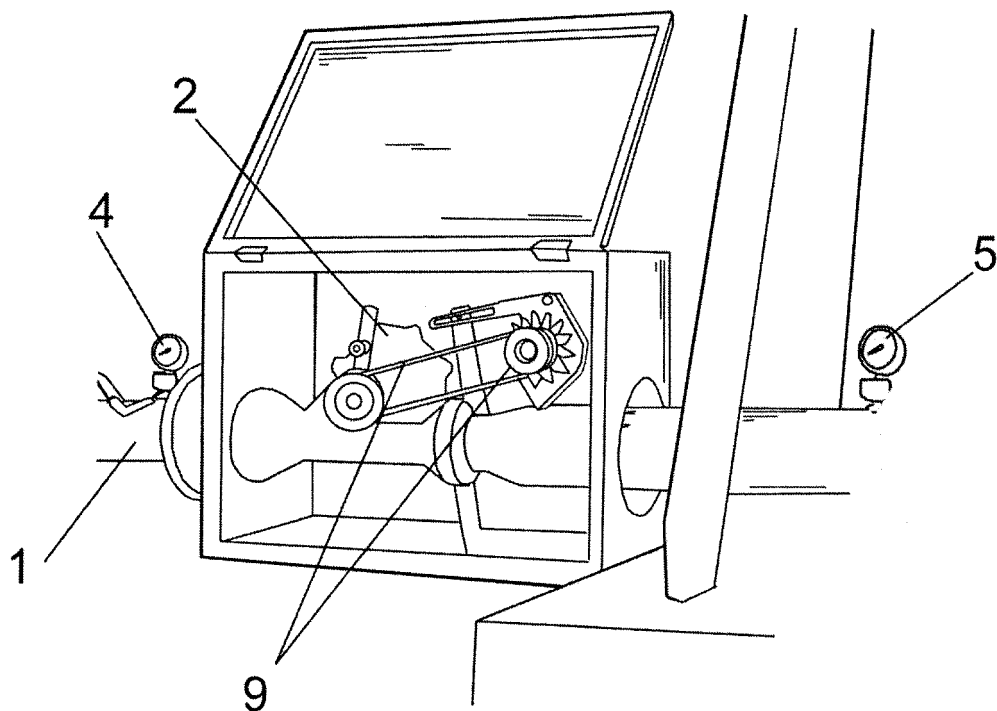


FIG. 3

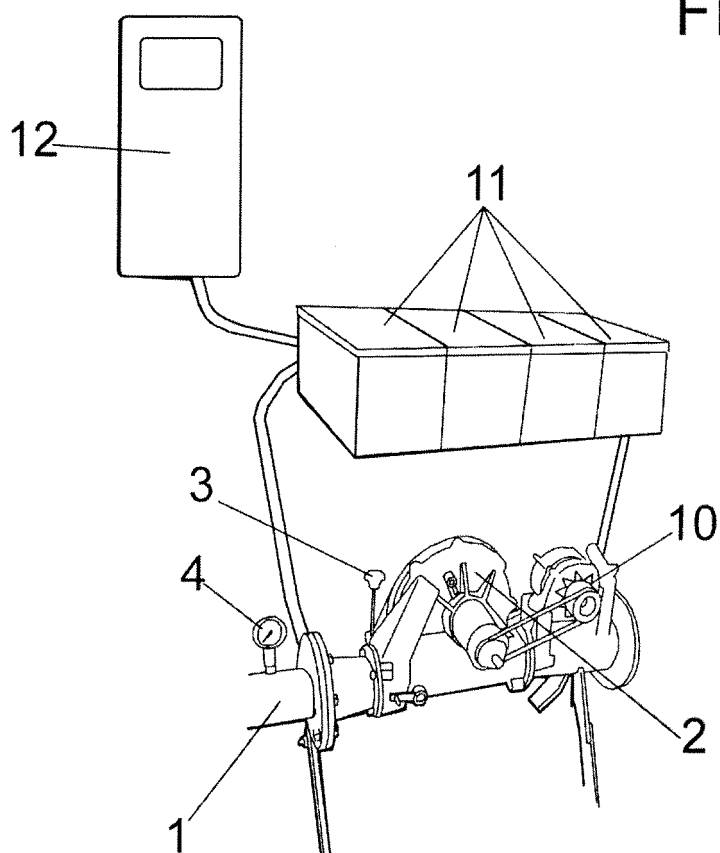


FIG. 4