(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 505 117**

(51) Int. Cl.:

F04B 9/125 (2006.01)
F04B 49/03 (2006.01)
F04B 49/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2010 E 10168311 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2273114**

(54) Título: **Bomba alternativa con válvula de aire y pistón electrónicamente supervisados**

(30) Prioridad:

06.07.2009 US 498074

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2014

(73) Titular/es:

GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)
88 11th Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55440-1441, US

(72) Inventor/es:

BAUCK, MARK L.;
WEINBERGER, MARK T.;
BEHRENS, DAVID M.;
NGUYEN, VU K.;
LANGE, CHRISTOPHER M. y
PALASHEWSKI, WADE D.

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 505 117 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

Bomba alternativa con válvula de aire y pistón electrónicamente supervisados

CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud reivindica el beneficio de los números de serie de Solicitud estadounidense 60/703.306, presentada el 28 de julio de 2005, y 60/704.290, presentada el 1 de agosto de 2005. La presente solicitud se refiere a un procedimiento para controlar un motor de aire en combinación con una bomba accionada por aire. Se desvela un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 en, por ejemplo, el documento W0-A-2007016081.

TÉCNICA ANTERIOR

Las bombas de pistón alternativas accionadas con aire se conocen bien para el bombeo de diversos fluidos. Tales bombas tienen típicamente válvulas de aire accionadas mecánica o neumáticamente para controlar el flujo de aire hacia los dos lados del pistón. El control de dichas bombas tradicionalmente ha sido mediante la supervisión y control del flujo de fluido resultante en lugar de la propia bomba. Los dispositivos de la técnica anterior, tales como el dosificador EXTREME-MIX™ de Graco han supervisado la posición del pistón con fines de control.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCIÓN

Por lo tanto, un objeto de esta invención es proporcionar un sistema que permita una mejor supervisión y control de un motor de aire alternativo para permitir la supervisión de la posición del pistón, ciclo y caudales, ciclos totales, control de embalamiento y la capacidad de diagnosticar componentes inferiores defectuosos del motor de aire y de la bomba.

El control utiliza un imán montado en el casquillo de la válvula del motor de aire y dos detectores de láminas montados en la cubierta de la válvula para supervisar la velocidad y la posición de la válvula. Se monta un solenoide en la cubierta de la válvula y puede comandarse para extender un émbolo hacia el casquillo de la válvula para detener el movimiento de la válvula y, por lo tanto, evitar que la bomba se embale, típicamente ocasionado porque el suministro de fluido está vacío. Puede incluirse una interfaz de usuario que comprende una pantalla LCD y botones para configurar y controlar la bomba. La pantalla puede alternarse para mostrar la velocidad del ciclo, el caudal en diversas unidades, los ciclos totales y errores de diagnóstico. Los parámetros de configuración pueden incluir unidades de fluido (cuartos de galón, litros, etc.) y el punto de ajuste del embalamiento.

Los conmutadores de láminas e imanes están colocados para detectar cuando la válvula de aire está en la posición extrema de cada carrera o en transición, o en ambas. El controlador calcula la velocidad a la que el motor está funcionando contando la abertura y cierre de los conmutadores de láminas activados por variables de la válvula de aire. Entonces,compara esa velocidad con un valor preprogramado para determinar si el motor de aire está en una condición de embalamiento. Si esa condición está presente, el controlador activa e.1 solenoide evitando el cambio que detiene el motor. Éste actúa para evitar el derrame de fluido y/o daños a la bomba.

Un detector magnetorresistente se encuentra ubicado en el centro del motor de aire para supervisar de forma precisa la posición del pistón. Los datos de este detector junto con los de los detectores de la válvula de aire proporcionan la entrada necesaria para el control y diagnóstico preciso de la bomba y la hacen adecuada para medición y aplicación de varios componentes.

El controlador de la presente invención usa información del transductor lineal para retroalimentar a la entrada de presión de aire en la bomba, para controlar el volumen de flujo y el caudal controlando el desplazamiento y la velocidad del eje. Esta retroalimentación puede usarse en un sistema de dosificación de medición simple con un fluido o con un sistema de dos o más componentes donde la retroalimentación se usa para mantener el flujo, la presión y la relación.

Estos y otros objetivos y ventajas de la invención aparecerán de forma más completa a partir de la siguiente descripción realizada junto con los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares se refieren a partes iguales o similares a través de las varias vistas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 muestra una sección aire como parte de muestra los imanes y los conmutadores de láminas;

la fig. 2 muestra un detalle de la sección transversal de la fig. 1 de la válvula de aire como parte de la presente invención;

la fig. 3 muestra una sección transversal opuesta a la de la fig. 1 de la válvula de aire como parte de la presente invención que muestra el solenoide;

la fig. 4 muestra una vista de una bomba que incorpora la presente invención;

la fig. 5 muestra un detalle de la interfaz de usuario de la presente invención;

la fig. 6 muestra los códigos de diagnóstico que se pueden obtener al detectar la válvula de aire;

la fig. 7 muestra el pistón y el detector magnetorresistente; y

la fig. 8 muestra una disposición de retroalimentación para el control de la bomba.

MEJOR MODO DE REALIZARLA INVENCIÓN

En una bomba de pistón alternativa accionada por aire 10, el controlador 12 usa un imán 14 montado en el casquillo de la válvula 16 del motor de aire 18 y dos detectores de lámina 20 montados en la cubierta de la válvula 22 para supervisar la velocidad y la posición de la válvula 16. Un solenoide 24 se monta en la cubierta de la válvula 22 y puede comandarse para extender un émbolo 26 hacia el casquillo de la válvula 16 para detener el movimiento de la válvula y, por lo tanto, evitar que la bomba 10 se embale, típicamente ocasionado porque el abastecimiento de flujo está vacio o la manguera de otro conducto de abastecimiento tiene una fuga/ruptura. La interfaz de usuario 28 comprende una pantalla LCD 30 y botones 32 para configurar y controlar la bomba 10. La pantalla 30 puede alternarse para mostrar la velocidad del ciclo, caudal (en diversas unidades), ciclos totales y errores de diagnóstico. Los parámetros de configuración pueden incluir unidades de fluido (cuartos de galón, litros, etc.) y el punto de ajuste del embalamiento.

Los conmutadores de láminas 20 e imanes 14 están colocados para detectar cuando la válvula de aire 16 está en la posición extrema de cada carrera o en transición, o en ambas. El controlador 12 calcula la velocidad a la que el motor 18 está funcionando contando la abertura y cierre de los conmutadores de láminas 20 activados por las posiciones variables de la válvula de aire. Entonces, el controlador 12 compara esa velocidad con un valor preprogramado para determinar si el motor de aire 18 está en una condición de embalamiento. Si esa condición está presente, el controlador 12 activa el solenoide 24 evitando el cambio que detiene el motor 18. Éste actúa para evitar el derrame de fluido y/o daños a la bomba.

Un transductor lineal, tal como un detector magnetorresistente 34, se sitúa en el centro del motor de aire 18 para supervisar de forma precisa la posición del pistón 36. Los datos de este detector 34 junto con los de los detectores de la válvula de aire 20 proporcionan la entrada necesaria para el control y diagnóstico preciso de la bomba 10 y la hacen adecuada para la medición y aplicación de varios componentes.

El controlador 12 de la presente invención observado en la fig. 8 usa información del transductor lineal 34 para retroalimentar a la presión de aire para controlar el volumen de flujo y el caudal controlando el desplazamiento y la velocidad del eje. Esto puede realizarse a través de un regulador de presión de aire 40 que modula un suministro 42 de aire presurizado. Esta retroalimentación puede usarse en un sistema de dosificación de medición simple con un fluido o con un sistema de dos o más componentes donde la retroalimentación se usa para mantener el y la relación. En un sistema de dos o más supervisarse la posición de diferentes pistones con el fin de mantener la relación.

Se considera que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones al control de la bomba sin apartarse del alcance de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para control un motor de aire en combinación con una bomba accionada por aire (10), teniendo el motor de aire una válvula de aire con un casquillo de válvula (16) y una cubierta de válvula (22), comprendiendo la bomba accionada por aire:

un pistón de motor (36) y un eje accionado por dicho pistón de motor;

un imán (14) montado en dicho casquillo de válvula de dicho motor de aire; primer y segundo detectores de láminas (20) montados en la cubierta de la válvula para supervisar la velocidad y la posición de la válvula de aire;

un transductor lineal (34);

un regulador de presión de aire (40) para regular la presión de un suministro de aire a presión (42) para accionar el motor de aire (18), y

un controlador (12);

caracterizado porque

dicho controlador usa información de dicho transductor lineal para retroalimentar a la entrada de presión de aire de dicha bomba accionada por aire;

para controlar el volumen de flujo de la bomba controlando el desplazamiento y la velocidad de dicho eje, realizado a través del regulador de presión de aire (40).

2. Procedimiento como se ha indicado en la reivindicación 1, que comprende

proporcionar un solenoide (24) que tiene un émbolo (26) , estando el solenoide montado en dicha cubierta de válvula (22), siendo capaz dicho solenoide de extender dicho émbolo hacia dicho casquillo de válvula (16) para detener el movimiento de la válvula y, por lo tanto, evitar que la bomba se embale.

3. Procedimiento como se ha indicado en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

supervisar por medio de una interfaz de usuario dichos detectores de láminas (20) para permitir mostrar diversos parámetros.

4. Procedimiento como se ha indicado en la reivindicación 3, en el que dichos parámetros incluyen la velocidad de ciclo, caudal, ciclos totales y errores de diagnóstico.

5. Procedimiento como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

dicho transductor lineal (34) detecta una posición de dicho pistón.

6. Procedimiento como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

dicho transductor lineal (34) comprende un detector magnetorresistente.

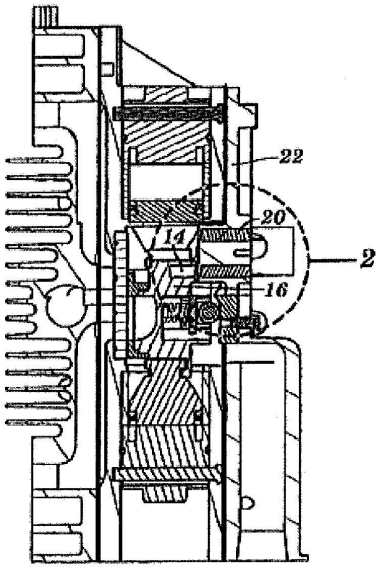

FIG. 1

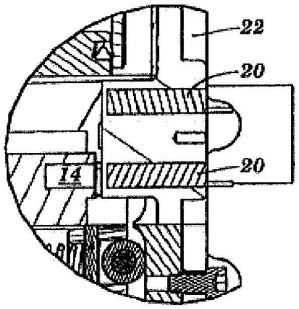

FIG. 2

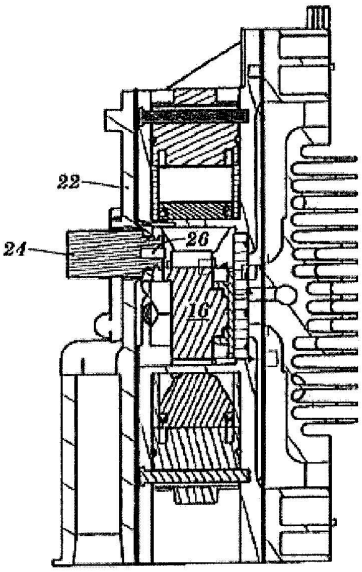

FIG. 3

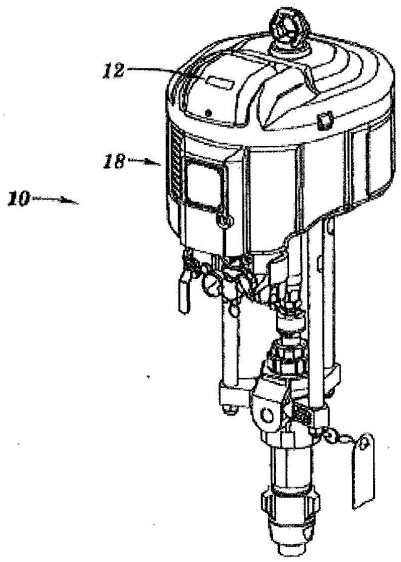

FIG. 4

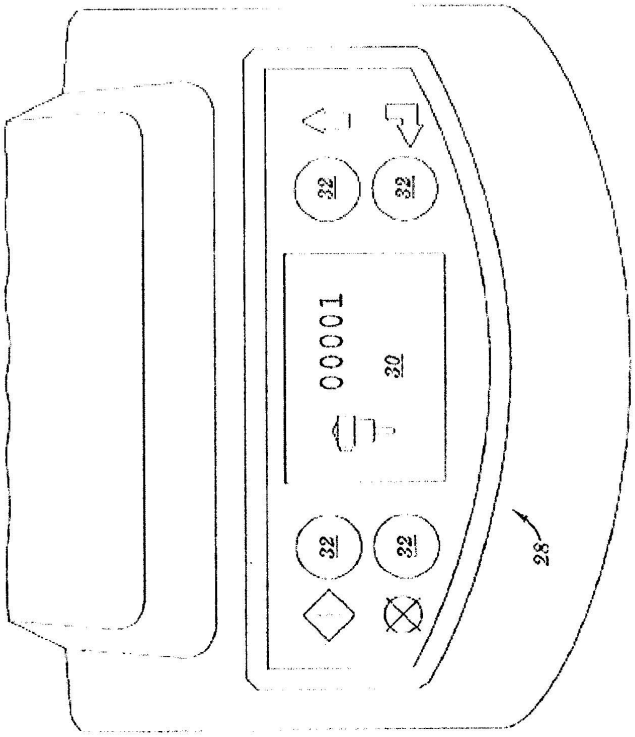

FIG. 5

IMAGEN	CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO	NOMBRE DE DIAGNÓSTICO	IMAGEN	ALARMA O ADVERTENCIA	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CAUSAS
	1	EMBALAMIENTO	EL MOTOR ESTÁ EN EMBALAMIENTO. LA VELOCIDAD DE CICLO ES DEMASIADO ALTA EN COMPARACIÓN CON LA VELOCIDAD DE CICLO MÁXIMA DESEADA.	ALARMA	LA VELOCIDAD DE BOMBA ACTUAL EXCEDIÓ LA VELOCIDAD DE CICLO MÁXIMA DURANTE 5 CICLOS CONSECUTIVOS.	LA BOMBA CORRE MUY RÁPIDAMENTE. PUEDE OCURRIR SI SE PRODUCE ERROR DEL SELLO DEL PISTÓN O DE LA VÁLVULA DE CONTENCIÓN.
	5	FALLO DEL SOLENOIDE	EL MOTOR DE AIRE HA DETECTADO UNA CONDICIÓN DE EMBALAMIENTO. EL SOLENOIDE INTERNO SE EXTENDIÓ PERNO NO SE ACOPLÓ AL CASQUILLO DE LA VÁLVULA.	ADVERTENCIA	OCURRE CUANDO EL SOLENOIDE SE HA EXTENDIDO PERO AÚN HAY MOVIMIENTO.	EL ÉMBOLO DEL SOLENOIDE NO SE ACOPLA CON LA LANZADERA.
	8	ERROR DE SOLENOIDE NO EXTENDIDO	EL MOTOR DE AIRE HA DETECTADO UNA CONDICIÓN DE EMBALAMIENTO, PERO EL SOLENOIDE INTERNO NO SE HA EXTENDIDO.	ADVERTENCIA	SE PRODUCE CUANDO SOLENOIDE DEBIÓ HABERSE EXTENDIDO PERO NO LO HIZO	EL SOLENOIDE NO SE EXTIENDE. SOLENOIDE NO CONECTADO.
	6	ERROR DE SOLENOIDE NO RETRAÍDO	EL SOLENOIDE INTERNO NO SE RETRAJO CUANDO SE LIBERÓ LA CONDICIÓN DE EMBALAMIENTO. SE PRODUCE MUY PROBABLEMENTE DEBIDO A QUE AÚN ESTÁ ENCENDIDA LA VÁLVULA DE AIRE.	ADVERTENCIA	SE PRODUCE CUANDO EL SOLENOIDE DEBIÓ HABERSE RETRAÍDO PERO NO LO HIZO. CAUSADO MUY PROBABLEMENTE PORQUE LA VÁLVULA DE AIRE ESTÁ ENCENDIDA.	SOLENOIDE NO RETRAÍDO. SOLENOIDE NO CONECTADO.
	2	SELLO DEL PISTÓN	EL SELLO DEL PISÓN ESTÁ DESGASTADO.	ADVERTENCIA	LA VELOCIDAD DE LA BOMBA DE CARRERA ASCENDENTE ES DOS VECES TAN RÁPIDA COMO LA CARRERA DESCENDENTE DURANTE 5 CICLOS CONSECUTIVOS.	
	3	VÁLVULA DE CONTENCIÓN	EL SELLO DE LA VÁLVULA DE CONTENCIÓN ESTÁ DESGASTADO.	ADVERTENCIA	LA VELOCIDAD DE LA BOMBA DE CARRERA DESCENDENTE ES DOS VECES TAN RÁPIDA COMO LA CARRERA ASCENDENTE DURANTE 5 CICLOS CONSECUTIVOS.	
	7	ERROR DEL DETECTOR DE LÁMINA	UNO DE LOS DETECTORES DE LÁMINAS HA FALLADO.	ADVERTENCIA	SE PRODUCE CUANDO UNO DE LOS DETECTORES SE CONMUTA 5 VECES SIN QUE EL OTRO DETECTOR SE CONMUTE.	EL DETECTOR DE LÁMINAS NO FUNCIONA. EL CABLE DEL DETECTOR DE LÁMINAS ESTÁ ROTO O DESCONECTADO.
	4	BATERÍA BAJA	ES NECESARIO REEMPLAZAR LA BATERÍA.	ADVERTENCIA	SE PRODUCE CUANDO EL NIVEL DE BATERÍA ES DEMASIADO BAJO.	LA TENSIÓN DE LA BATERÍA ES DEMASIADA BAJA.

FIG. 6

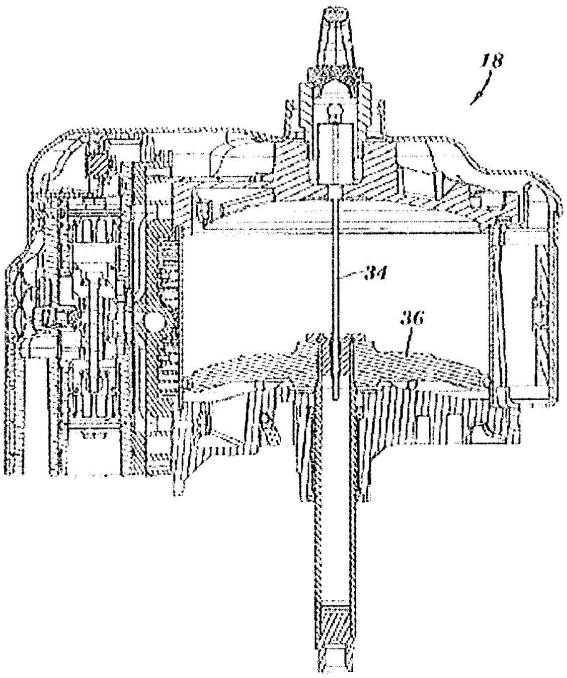

FIG. 7

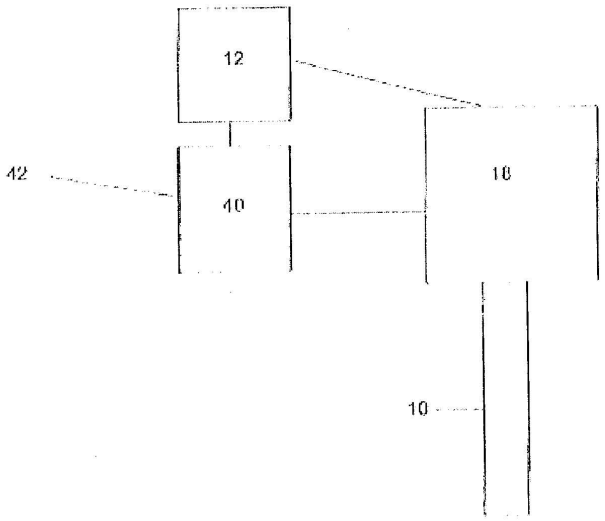

FIG. 8