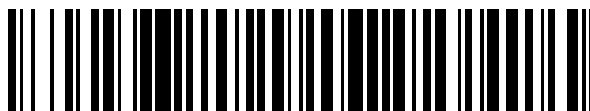


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 125**

51 Int. Cl.:

**G01D 21/02** (2006.01)

**F04D 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2007 PCT/EP2007/004212**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2007 WO07131729**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2007 E 07725132 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2024712**

54 Título: **Dispositivo para la transmisión de valores de medición**

30 Prioridad:  
**12.05.2006 DE 102006022740**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.07.2017**

73 Titular/es:  
**KSB AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
JOHANN-KLEIN-STRASSE 9  
67227 FRANKENTHAL, DE**

72 Inventor/es:  
**SILOVIC, MARJAN;  
GONTERMANN, DANIEL;  
KOLLMAR, DIRK y  
KELLER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 622 125 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).

**DESCRIPCION**

Dispositivo para la transmisión de valores de medición

5 La invención se refiere a un dispositivo para la transmisión de valores de medición comprendiendo un módulo de  
 10 detección constituido de componentes miniaturizados, dispuesto en un sistema de bomba centrífuga provisto de una  
 bomba y de un motor de accionamiento, y una unidad de evaluación, en el cual el módulo de detección comprende  
 unos bornes destinados para diferentes sensores, el módulo de detección puede ser conectado con uno o varios  
 sensores que detectan unos estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga provisto de una bomba y  
 de un motor de accionamiento como valores de medición y en el cual el módulo de detección comprende un borne  
 destinado para el suministro de energía y procesa los valores de medición.

15 En un sistema de bomba centrífuga con bomba y motor de accionamiento, tal como es conocido, una vigilancia es  
 muy complicada y costosa. En virtud de un mantenimiento preventivo, estas maquinas están equipadas de sensores  
 destinados para el control de los estados de funcionamiento, en forma de temperaturas, presiones, caudales,  
 vibraciones y similares. Ello equivale a un gasto considerable en la captación de valores de medición. Los diversos  
 sensores requeridos a este efecto deben ser integrados en cada caso en los correspondientes lugares de una  
 máquina, ser cableados individualmente y ser conectados con diversos dispositivos de evaluación.

20 El documento US 5 839 094 A revela un aparato portátil de captación de datos, que es utilizado para fines de  
 formación, en particular en el sector de los laboratorios de escuelas. El aparato dispone de varias entradas para la  
 conexión de sensores de diferentes tipos. Los sensores son conectados con el aparato a través de un medio de  
 acoplamiento especial. En dicho medio de acoplamiento se encuentra un medio de identificación que proporciona al  
 25 aparato informaciones con respecto al tipo de sensor. Un medio de almacenamiento de sensor dispuesto en el  
 medio de acoplamiento sirve para el almacenamiento de datos relacionados con el sensor, tal como informaciones  
 sobre el calibrado, informaciones sobre la unidad de un valor de medición o informaciones sobre el formato. Con el  
 aparato deben conectarse unos sensores especiales a través de un medio de acoplamiento especial. La utilización  
 de sensores estándar económicos que se emplean en un sistema de bomba centrífuga no está prevista.  
 30 Adicionalmente, el aparato portátil de laboratorio no está apropiado para el uso permanente en un sistema de bomba  
 centrífuga.

35 El documento EP 0 330 347 A1 revela un módulo de supervisión para el control de una pluralidad de funciones y  
 condiciones de una máquina agrícola tal como un tractor. Para la introducción de datos sirve un medio de  
 programación que suministra datos e instrucciones a una memoria. En dicho módulo de supervisión se debe  
 introducir una pluralidad de datos durante una puesta en marcha, lo que implica un riesgo de manipulaciones  
 incorrectas. Además, sirve únicamente para la visualización de valores de medición en una máquina, y no para la  
 transmisión de valores de medición.

40 El documento EP 0 905 596 A2 se refiere a un sistema de bomba para la regulación de la presión, con al menos dos  
 bombas centrífugas conmutadas en paralelo, destinadas para el transporte variable con respecto al caudal, de  
 líquidos en sistemas de tubería, en el cual un sensor para la captación de la presión de transporte del sistema de  
 bomba está dispuesto en el lado de presión del mismo, y un sistema de microprocesador ajusta la presión de  
 transporte en función de la señal de un sensor del lado de la presión, mediante la actuación sobre la velocidad de  
 45 giro de por lo menos una bomba centrífuga. El sistema de microprocesador adapta automáticamente un límite  
 inferior de rango de ajuste en forma de un número mínimo de revoluciones de la bomba de regulación en discretos  
 momentos durante la activación o desactivación de una o de varias bombas centrífugas, en función de un valor  
 teórico predeterminado y/o un valor real detectado de la presión de transporte de acuerdo con una fórmula  
 previamente establecida.

50 A partir del documento EP 0 733 883 B1 se conoce un aparato destinado para la transmisión de valores de medición  
 que comprende un módulo de detección y un dispositivo de evaluación para el uso con bombas sumergibles y  
 bombas de inmersión. Con un módulo de detección integrado en una máquina pueden ser conectados varios  
 sensores diferentes y los valores de medición de los mismos pueden ser procesados. Sin embargo, la integración del  
 55 módulo de detección en un motor eléctrico de accionamiento en la zona del cabezal de arrollamiento requiere una  
 carcasa especial, con efecto de blindaje así como con resistencia a la presión y hermética a los líquidos. Para la  
 evaluación de los valores de medición previamente procesados en el módulo de detección se requiere un aparato de  
 evaluación separado. Para ello hace falta una asignación de cada sensor conectado con respecto a su tipo y rango  
 de medición. Ello, no obstante, requiere un ajuste de parámetros manual y complicado del aparato de evaluación,  
 existiendo el riesgo de una permutación de las características de la bomba especial y su utilización. Al margen del  
 60 riesgo existente de error, ello implica un proceso complicado de distribución y ejecución, en particular en caso de  
 que el aparato debe ser reequipado en una bomba existente del cliente.

65 Por lo tanto, la invención está basada en el problema de desarrollar un dispositivo de fácil construcción destinado  
 para la detección, el procesamiento y la transmisión de valores de medición para sistemas de bomba centrífuga, en  
 el cual esté excluido el riesgo de errores manuales de manipulación.

La solución de este problema prevé que el módulo de detección determina los sensores a través de medios de identificación, que el módulo de detección está realizado bajo la forma de un transmisor de señales con una señal de salida estandarizada, que la unidad de evaluación dispone de un microordenador, en el cual el módulo de detección está integrado y está realizado con un dispositivo de visualización, y que la unidad de evaluación procesa los valores de medición y muestra en el dispositivo de visualización los valores de medición y/o unas magnitudes calculadas y que el transmisor de señales comprende un dispositivo de almacenamiento con datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento, en el cual el microordenador calcula y evalúa los datos de funcionamiento y estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga con la ayuda de los valores de medición y de los datos almacenados.

De este modo se crea un dispositivo compacto destinado para la transmisión de valores de medición que renuncia por completo a las entradas de mando. El tipo y los rangos de medición de los sensores son suministrados por el medio de identificación al transmisor de señales. Una puesta en funcionamiento consiste únicamente en la conexión de los sensores, de modo que ya no es necesario un ajuste de los parámetros del transmisor de señales.

De acuerdo con la invención, también están previstos unos medios de identificación dispuestos en el transmisor de señales y/o en la unidad de evaluación del mismo. A este efecto, en un dispositivo de almacenamiento situado en el transmisor de señales pueden estar almacenados datos apropiados, tal como por ejemplo datos del sensor, o similares.

Gracias a la unidad integrada de evaluación con microordenador y dispositivo de visualización se realiza un procesamiento de señales exento de fallos y una representación de valores de medición y magnitudes calculadas. La representación de valores de medición y/o magnitudes calculadas puede realizarse de manera cíclicamente alternante. De manera alternativa está prevista una visualización permanente de valores de medición y/o de magnitudes calculadas. Adicionalmente, el dispositivo de visualización puede disponer de medios para la representación de alarmas y avisos. Ya no se requiere ningún medio para la realización de funciones manuales de operaciones en el transmisor de señales.

Como consecuencia del hecho de que el módulo de detección comprende un dispositivo de almacenamiento con los datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento, en el cual el microordenador calcula y evalúa, con la ayuda de los valores de medición y de los datos almacenados, datos de funcionamiento y estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga, se proporciona la ventaja adicional de que el número de los sensores necesarios se reduce a un mínimo, ya que en el dispositivo de almacenamiento están almacenados datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento. De esta manera, en combinación con los valores medidos, es posible calcular magnitudes características adicionales del sistema de bomba centrífuga.

Asimismo está previsto que los sensores conectados con el módulo de detección pueden ser identificados según el tipo del sensor y el rango de medición a través de datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento. Así, un sensor se determina por ejemplo a partir de una comparación del valor de medición del mismo y los datos tecnológicos almacenados de la bomba.

De acuerdo con una configuración ventajosa está previsto que la señal de salida estandarizada es una señal de bucle de corriente de 4 a 20 mA y suministra energía al transmisor de señales, de tal modo que se logra una estructura especialmente compacta y se reduce el gasto para el cableado. A través de la señal eléctrica se realiza una transmisión del valor de medición exenta de perturbaciones.

A través de la configuración según la cual los sensores conectados con el transmisor de señales están realizados como sensores de presión para la presión de aspiración y/o la presión final, como sensor para una presión de diferencia entre bombas y/o como sensores destinados para detectar otras magnitudes de medición, cabe la posibilidad por ejemplo de determinar, archivar y visualizar el punto de funcionamiento en una bomba, en el lado de aspiración y presión de la misma. Dicho punto de funcionamiento puede ser indicado por ejemplo a través de varios LEDs en el dispositivo de visualización de la unidad integrada de evaluación. Asimismo está prevista la conexión de un sensor adicional, como por ejemplo un detector de vibraciones. Los valores de medición del mismo también pueden ser mostrados en el dispositivo de visualización.

De acuerdo con una configuración adicional, los sensores pueden ser identificados por medio de señales propias de identificación por el transmisor de señales. De este modo, el tipo de sensor y el rango de medición son transmitidos después de la conexión de los sensores, por los mismos hacia el transmisor de señales. De modo alternativo, los sensores empalmados están conectados a través de conexiones codificadas de enchufe con el transmisor de señales. También es posible que uno o varios de los sensores estén conectados con el transmisor de señales a través de una conexión de bus.

De acuerdo con una configuración adicional, en el dispositivo de almacenamiento están almacenados unos datos de placa de identificación del motor de accionamiento, unas curvas características hidráulicas así como unos algoritmos de regulación y/o de diagnóstico. El dispositivo de almacenamiento contiene por ejemplo puntos característicos y/o puntos de apoyo de curvas características, tal como la curva característica del caudal llamada curva característica Q

H, y/o la curva característica de potencia llamada curva característica Q P y/o la curva característica NPSH de la bomba. Por lo tanto, los datos tecnológicos contienen unos valores a partir de los cuales es posible calcular, con la ayuda de los valores de medición, unas magnitudes adicionales de identidad del sistema de bomba centrífuga, tal como por ejemplo el punto de funcionamiento de la bomba.

De acuerdo con una configuración adicional, el transmisor de señales comprende un dispositivo de almacenamiento para los datos de funcionamiento y estados de funcionamiento detectados durante un funcionamiento del sistema de bomba centrífuga. De esta manera, los valores calculados pueden ser almacenados en el dispositivo de almacenamiento y de esta manera están disponibles para una evaluación o visualización inmediata o posterior.

El beneficio para el cliente resulta en particular por el hecho de que el dispositivo de almacenamiento está configurado para el almacenamiento de valores de tiempos de propagación, de números de arranques de la bomba centrífuga y de valores de espectros de carga para diferentes intervalos de tiempo predeterminados. Así, el espectro de carga, derivado de los puntos de funcionamiento archivados durante el periodo de funcionamiento, permite hacer conclusiones sobre el estado de la bomba.

De modo ventajoso, el transmisor de señales dispone de una salida adicional para los datos almacenados del sistema de bomba centrífuga. Por lo tanto, los datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento, datos de funcionamiento y estados de funcionamiento pueden ser leídos. Una estructura especialmente compacta se obtiene por el hecho de realizar un borne de sensor también como salida del dispositivo de almacenamiento. Así cabe la posibilidad de conectar, por ejemplo a fines de servicio, con el transmisor de señales un cable adaptador, en lugar de un sensor de presión del lado de aspiración, y conectarlo con un ordenador digital, un portátil o un PC de bolsillo. De esta manera es posible leer y evaluar tanto los datos tecnológicos almacenados de la bomba como los datos de funcionamiento y estados de funcionamiento calculados del sistema de bomba centrífuga.

En unas configuraciones ulteriores, el transmisor de señales dispone de un borne para el empalme con aparatos externos y/o la conexión con los aparatos externos se realiza por medio de cables, sin cables o manualmente a través de un elemento de transmisión móvil. La transmisión de los datos tecnológicos puede realizarse a través de un enlace punto a punto, con o sin cables, o a través de una topología de bus. Una solución particularmente flexible es representada por la transmisión de un elemento de transmisión móvil. El transmisor de señales y/o el elemento de transmisión pueden comprender a este efecto una interfaz de transmisión, de modo ventajoso una interfaz USB. En caso de una conexión por medio de cables, la salida para la señal de salida estandarizada puede ser utilizada convenientemente para la conexión de aparatos externos mediante un bus de datos.

Las configuraciones precedentes adquieren una importancia particular en caso de que los aparatos externos son aparatos de accionamiento, regulación, supervisión y/o diagnóstico que, en caso de una automatización de las bombas, tienen recurso a una pluralidad de datos tecnológicos de la respectiva bomba para poder aplicar unos algoritmos óptimos de accionamiento, mando, regulación, supervisión o diagnóstico adaptados a la respectiva bomba.

De manera ventajosa, los datos almacenados del sistema de bomba centrífuga están disponibles para los aparatos externos a efectos de su ajuste automático de parámetros, su visualización y/o su procesamiento ulterior. De esta manera, todos los datos tecnológicos del sistema de bomba centrífuga están disponibles in situ y pueden ser utilizados para un ajuste automático de los parámetros de dispositivos de automatización de cualquier tipo, tal como dispositivos de electrónica de potencia, dispositivos de conmutación, dispositivos de supervisión, dispositivos de diagnóstico, dispositivos de mando y de regulación. A través de dichos datos tecnológicos, los aparatos externos detectan los procesos de conmutación, regulación, supervisión o diagnóstico necesarios para su funcionamiento. De modo adicional, dichos datos tecnológicos forman una base para los algoritmos depositados en los dispositivos de conmutación, regulación, accionamiento, supervisión o diagnóstico para el funcionamiento regulado en cuanto al número de revoluciones y/o un diagnóstico del sistema de bomba centrífuga. Gracias a la configuración propuesta se omite la entrada manual de datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento que es laboriosa y propensa a errores. En diversos aparatos externos ya no se requieren entradas múltiples.

La transmisión de los datos tecnológicos desde el transmisor de señales hacia un aparato externo se realiza en el momento de la puesta en servicio. De este modo se elimina la circunstancia de tener que realizar ya durante la fabricación una asignación precisa del aparato externo al sistema de bomba centrífuga correspondiente. Una transmisión automatizada se activa de manera sencilla mediante la creación de una conexión con el transmisor de señales, en caso de necesidad también mediante reinicialización, mediante interruptores de activación de los dispositivos de conmutación, regulación, accionamiento, supervisión o diagnóstico o del elemento de transmisión móvil. En caso de utilizar un elemento de transmisión móvil, la puesta en servicio se simplifica de modo considerable ya que, precisamente en caso de comprender componentes que están muy alejados entre sí en el espacio, se puede renunciar a una realización laboriosa de conexiones. Un instalador puede entrar los datos tecnológicos del sistema de bomba centrífuga en el elemento de transmisión y transmitirlos hacia otros componentes.

Una ventaja adicional de esta configuración consiste en la capacidad de ser ampliada flexiblemente con un sistema de bomba centrífuga equipado de un transmisor de señales. En el caso de un reequipamiento de un sistema de

bomba centrífuga ya instalado con aparatos externos, como por ejemplo aparatos de automatización, se leen los datos tecnológicos requeridos por el aparato externo a partir del dispositivo de almacenamiento del transmisor de señales y se transmiten al aparato externo. De este modo se simplifica drásticamente un reequipamiento de una bomba existente con un aparato externo. Lo mismo se aplica al intercambio de componentes, por ejemplo causado por trabajos de mantenimiento.

Un procedimiento ventajoso para la transmisión de valores de medición hacia un sistema de bomba centrífuga, utilizando un transmisor de señales de acuerdo con la invención, prevé que los sensores son identificados a través de medios de identificación y que la unidad de evaluación procesa automáticamente los valores de medición de los respectivos sensores, indicando en el dispositivo de visualización valores de medición y/o magnitudes calculadas. La visualización de valores de medición y/o magnitudes calculadas puede realizarse de modo cíclicamente alternante.

De acuerdo con la invención se propone que el microordenador calcula, evalúa y almacena datos de funcionamiento y estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga con la ayuda de los valores de medición y los datos almacenados de la bomba y/o del motor de accionamiento.

Como consecuencia de los medios de identificación, por ejemplo una señal de identificación o conexiones codificadas de enchufe, los sensores conectados suministran al transmisor de señales una señal que puede ser asignada de modo inequívoco. Una identificación de un sensor puede realizarse también con la ayuda de los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento.

Para aquellas aplicaciones para las cuales se requiere un análisis más amplio del estado del sistema de bomba centrífuga ha dado buenos resultados un procedimiento según el cual se determinan y se almacenan unos valores de tiempo de propagación, números de arranques de la bomba centrífuga y/o unos valores de espectros de carga en el curso de diferentes intervalos de tiempo predeterminados.

Para fines de servicio cabe la posibilidad de leer unos datos almacenados a través de una salida, tal como datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento, datos de funcionamiento y estados de funcionamiento.

Para la conexión flexible de un transmisor de señales según la invención con unos aparatos externos es ventajoso si un intercambio de datos con los aparatos externos se realiza por medio de cables, sin cables o manualmente mediante un elemento de transmisión móvil.

De manera preferente, los aparatos externos tienen acceso a los datos almacenados del sistema de bomba centrífuga, sus parámetros son ajustados automáticamente con estos datos y/o los aparatos externos utilizan dichos datos a efectos de visualización o de procesamiento ulterior. A través de la simple creación de una conexión con el transmisor de señales, mediante reinicialización o mediante interruptores de activación se activa una transmisión automatizada de datos.

Unos ejemplos de realización de la invención están representados en los dibujos y a continuación se describen en detalle. Muestran la

Fig. 1 un diagrama de bloques de un dispositivo destinado para la transmisión de valores de medición de acuerdo con la invención y la

Fig. 2 un sistema de bomba centrífuga con un transmisor de señales integrado y un aparato externo adicional.

Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo destinado para la transmisión de valores de medición de acuerdo con la invención, con un transmisor de señales 1 y una unidad de evaluación integrada 2. La unidad de evaluación 2 comprende un microordenador 3 y un dispositivo de visualización 4 para la representación de valores de medición y de magnitudes calculadas. El transmisor de señales 1 dispone de dos bornes 5, 6 para la conexión de sensores 7, 8, que están dispuestos en un sistema de bomba centrífuga, no representado aquí, con bomba y motor de accionamiento. Los sensores 7, 8 pueden ser sensores para la presión de aspiración y presión final de una bomba. De manera alternativa se puede emplear un sensor para la presión de diferencia entre bombas. Puede tratarse de sensores estándar dispuestos en el sistema de bomba centrífuga, de sensores integrados en la bomba o en el motor o de sensores externos que están conectados con la instalación. El transmisor de señales 1 está conectado con un dispositivo de suministro de energía 9. A través de la conexión de suministro de energía 9 se emite con una señal de bucle de corriente de 4 a 20 mA al mismo tiempo una señal de salida 10 estandarizada del transmisor de señales 1. Los sensores conectados 7, 8 están unidos aquí a través de medios de identificación en forma de conexiones codificadas de enchufe 11, 12 con el transmisor de señales 1. Los medios de identificación 13, 14 están representados en la Fig. 1 de modo simbólico como forma diferente de enchufe. Una forma codificada de enchufe garantiza, a través de su forma exterior y/o la conformación de sus elementos de enchufe, una conexión inequívoca de un sensor individual con los bornes en el transmisor de señales 1. De esta manera las permutaciones o confusiones de los bornes de sensor están excluidas. Conforme a una asignación definida de los elementos individuales de un enchufe con una pluralidad de elementos de enchufe se logra incluso en el caso de un enchufe uniforme una asignación definida del sensor y del rango de medición del sensor con respecto al transmisor de

señales. En el caso de los sensores 7, 8 que están provistos de identificaciones integradas, los medios electrónicos de identificación 15, 16 son transmitidos en forma de señales de identificación al transmisor de señales 1. Con la ayuda de los medios de identificación 13 a 16 el transmisor de señales 1 recibe de este modo informaciones sobre el tipo y el rango de medición de los sensores conectados 7, 8. De esta manera, el transmisor de señales 1 no requiere ningún elemento de manejo y se vuelve listo para la operación mediante un simple empalme de las conexiones. De acuerdo con la invención, como medios alternativos de identificación están provistos unos medios de identificación situados en el interior del transmisor de señales, por ejemplo en la unidad de evaluación, que realizan una asignación definida de sensor y de rango de medición del sensor a través de los datos almacenados en el transmisor de señales.

En un dispositivo de almacenamiento 17 del transmisor de señales 1 están almacenados unos datos tecnológicos de la bomba y/o del motor de accionamiento. Con la ayuda de los valores de medición de los sensores 7, 8 y de los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento 17, el microordenador 3 calcula los datos de funcionamiento y estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga. En este caso, el dispositivo de almacenamiento 17 sirve adicionalmente para el almacenamiento de datos de funcionamiento y estados de funcionamiento detectados durante una operación del sistema de bomba centrífuga. Los valores de medición y/o las magnitudes calculadas son indicados en el dispositivo de visualización 4 de modo cíclicamente alternante. Para visualizar el estado de aparato del transmisor de señales 1 y el estado de un sistema de bomba centrífuga en lo que se refiere a su estado correcto, avisos y alarma, en el dispositivo de visualización están dispuestos de modo adicional dos LEDs 18, 19 en varios colores. Dichos estados pueden ser señalizados mediante un cambio de colores, de la manera de una indicación de semáforo. También pueden ser realizados unos avisos adicionales, por ejemplo una visualización de perturbaciones del sensor o una representación del punto de funcionamiento en forma de curva característica, en el dispositivo de visualización o mediante otros elementos de señal. Alternativamente está prevista una visualización permanente de valores de medición y/o de magnitudes calculadas.

A través de la señal análoga de salida 10 se pueden transmitir los valores de medición de los sensores individuales del sistema de bomba centrífuga de manera segura contra las perturbaciones a los aparatos externos. Los datos almacenados de la bomba y/o del motor de accionamiento y/o los datos de funcionamiento y estados de funcionamiento pueden leerse a través del borne de sensor 5 a partir del transmisor de señales. En vez de un sensor 7 se conecta un cable adaptador y de esta manera se establece por el transmisor de señales 1 una conexión con un ordenador digital, ordenador portátil o un PC de bolsillo. Para fines de servicio cabe la posibilidad de leer así entre otros los datos de las placas de identificación de la bomba, los datos de las placas de identificación del motor, la curva característica del caudal, la curva característica del rendimiento, la curva característica NPSH, la duración de la instalación en diversos periodos de tiempo, el número de arranques en diversos periodos de tiempo y un espectro de carga como histograma de los puntos de funcionamiento durante unos periodos variados. De este modo es posible evaluar un funcionamiento de una bomba según lo provisto en el lugar de montaje. Además, estos datos están disponibles para un examen de la rentabilidad de un reequipamiento del sistema de bomba centrífuga con dispositivos de automatización.

En el ejemplo de realización, el transmisor de señales 1 está equipado adicionalmente de una interfaz de transmisión 20 suplementaria destinada para la comunicación con un ordenador digital o un elemento de transmisión móvil, por ejemplo una memoria USB.

En la ilustración, a modo de ejemplo, están conectados dos sensores 7, 8 con el transmisor de señales 1. De manera opcional cabe la posibilidad de conectar a través de bornes adicionales también unos sensores suplementarios tal como detectores de temperatura, detectores de vibraciones o sensores para escapes del sellado. En este caso, los valores de medición de estos sensores suplementarios son representados igualmente en el dispositivo de visualización 4 del transmisor de señales 1.

Fig. 2 muestra un sistema de bomba centrífuga 21 que comprende una bomba 22 y un motor de accionamiento 23. En la bomba 22 está montado un transmisor de señales 1 que está conectado con los sensores para la presión de aspiración 7 y la presión final 8. En su interior, el transmisor de señales 1 está equipado del dispositivo de almacenamiento 17 en el cual están almacenados datos específicos de la bomba tal como el número nominal de revoluciones de la bomba, su caudal mínimo y máximo y su temperatura admisible de almacenamiento. De modo adicional están depositadas la curva característica Q H y la curva característica Q P de la bomba en el dispositivo de almacenamiento. El transmisor de señales 1 comprende un dispositivo de visualización 4 destinado para la representación de pictogramas, valor y unidad de magnitudes de medición tal como presión de aspiración, presión final, magnitudes calculadas tal como el caudal y, apoyándose en la curva característica almacenada del caudal, el punto de funcionamiento estimado de la bomba, así como para la visualización de avisos y alarmas.

En la configuración mostrada aquí, la señal de salida 10 es una señal de bus de datos y se transmite a través de una conexión 25 de bus de datos a un aparato externo adicional 24 – en este caso un convertidor de frecuencias. El suministro de energía al transmisor de señales 1 y a los sensores 7, 8 se realiza a través del dispositivo de automatización 24. Por medio de la conexión de bus de datos 25 los valores de medición de todos los sensores conectados con el transmisor de señales 1 pueden ser transmitidos al dispositivo de automatización 24, pueden ser visualizados y procesados ulteriormente como magnitudes de regulación o de diagnóstico, y/o pueden utilizarse para

5 la transmisión a un bus de campo. De modo adicional, todos los datos tecnológicos almacenados de la bomba 22 y/o del motor de accionamiento 23, a saber todos los parámetros específicos de la bomba y/o del motor tal como las curvas características hidráulicas, la temperatura admisible de almacenamiento o los algoritmos de regulación y/o diagnóstico pueden ser leídos por el dispositivo de automatización 24 a partir del dispositivo de almacenamiento 17 – no representado aquí – del transmisor de señales. Ello permite un ajuste automático de parámetros del dispositivo de automatización 24 por el transmisor de señales 1.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de transmisión de valores de medición comprendiendo un módulo de detección constituido de componentes miniaturizados, dispuesto en un sistema de bomba centrífuga provisto de una bomba y de un motor de accionamiento, y una unidad de evaluación, en el cual el módulo de detección comprende unos bornes destinados para diferentes sensores, el módulo de detección puede ser conectado con uno o varios sensores que detectan unos estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga provisto de una bomba y de un motor de accionamiento como valores de medición y en el cual el módulo de detección comprende un borne destinado para el suministro de energía y procesa los valores de medición, caracterizado por el hecho de que el módulo de detección determina los sensores (7, 8) con la ayuda de medios de identificación, por el hecho de que el módulo de detección está realizado bajo la forma de un transmisor de señales (1) con una señal de salida normalizada (10), por el hecho de que la unidad de evaluación (2) comprende un microordenador (3), está integrada en el módulo de detección y está realizada con un dispositivo de visualización (4) y por el hecho de que la unidad de valoración (2) procesa los valores de medición y muestra unos valores de medición y/o magnitudes calculadas en el dispositivo de visualización (4) y por el hecho de que el transmisor de señales (1) comprende un dispositivo de almacenamiento (17) que contiene datos tecnológicos de la bomba (22) y/o del motor de accionamiento (23), en el cual el microordenador (3) calcula y valora los datos de funcionamiento y los estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga (21) con la ayuda de los valores de medición y de los datos almacenados.
- 10 2. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la unidad de evaluación (2) muestra sobre el dispositivo de visualización (4) unos valores de medición y/o magnitudes calculadas de manera cíclicamente alternante.
- 15 3. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que el transmisor de señales (1) comprende unos bornes (5, 6) destinados para unos sensores (7, 8) de presión de aspiración y/o de presión final, para un sensor de presión de diferencia entre bombas y/o para sensores destinados para detectar otras magnitudes de medición.
- 20 4. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por el hecho de que los sensores (7, 8) pueden ser identificados por el transmisor de señales (1) a través de propias señales de identificación (15, 16) y/o conexiones codificadas y/o por el hecho de que están previstos unos medios de identificación dispuestos en el transmisor de señales (1).
- 25 5. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que unos datos de placa de identificación de la bomba (22), unos datos de placa de identificación del motor de accionamiento (23), unas curvas características hidráulicas así como unos algoritmos de regulación y/o de diagnóstico están almacenados en el dispositivo de almacenamiento (17).
- 30 6. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por un dispositivo de almacenamiento (17) destinado para los datos de funcionamiento y los estados de funcionamiento determinados durante una operación del sistema de bomba centrífuga (21).
- 35 7. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de almacenamiento (17) está configurado para el almacenamiento de valores de tiempos de propagación, de números de arranques de la bomba centrífuga y de valores de espectros de carga para diferentes intervalos de tiempo predeterminados.
- 40 8. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por una salida suplementaria para datos almacenados del sistema de bomba centrífuga.
- 45 9. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por un borne permitiendo una conexión con aparatos externos (24).
- 50 10. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que la salida destinada para la señal de salida normalizada (10) se utiliza para la conexión de aparatos externos (24) a través de un bus de datos (25).
- 55 11. Dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado por el hecho de que los datos almacenados del sistema de bomba centrífuga están disponibles para los aparatos externos (24) para su ajuste automático de parámetros, para una visualización y/o para un procesamiento suplementario.
- 60 12. Procedimiento de transmisión de valores de medición de un sistema de bomba centrífuga mediante la utilización de un dispositivo de transmisión de valores de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por el hecho de que los sensores (7, 8) son identificados con la ayuda de medios de identificación (13, 14, 15, 16), por el hecho de que la unidad de valoración (2) procesa automáticamente los valores de medición de los
- 65



respectivos sensores (7, 8) y muestra unos valores de medición y/o unas magnitudes calculadas sobre el dispositivo de visualización (4) y por el hecho de que el microordenador (3) calcula, evalúa y almacena unos datos de funcionamiento y estados de funcionamiento del sistema de bomba centrífuga (21) con la ayuda de los valores de medición y de los datos almacenados de la bomba (22) y/o del motor de accionamiento (23).

5 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de visualización (4) muestra de manera cíclicamente alternante unos valores de medición y/o unas magnitudes calculadas.

10 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, caracterizado por el hecho de que unos valores de tiempo de propagación, números de arranques de la bomba centrífuga y/o unos valores de espectros de carga son determinados y almacenados en el curso de diferentes intervalos de tiempo predeterminados.

15 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por el hecho de que unos datos almacenados son leídos a través de una salida.

20 16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por el hecho de que un intercambio de datos con unos aparatos externos (24) se realiza por medio de cables, sin cables o manualmente a través de un elemento de transmisión móvil.

25 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado por el hecho de que los aparatos externos (24) tienen acceso a los datos almacenados del sistema de bomba centrífuga, son ajustados automáticamente con respecto a sus parámetros con estos datos y/o utilizan estos datos para la visualización o un procesamiento suplementario.

18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado por el hecho de que una transmisión automatizada de datos es activada a través del establecimiento de una conexión con el dispositivo de transmisión de valores de medición (1), mediante una reinicialización o a través de conmutadores de activación.

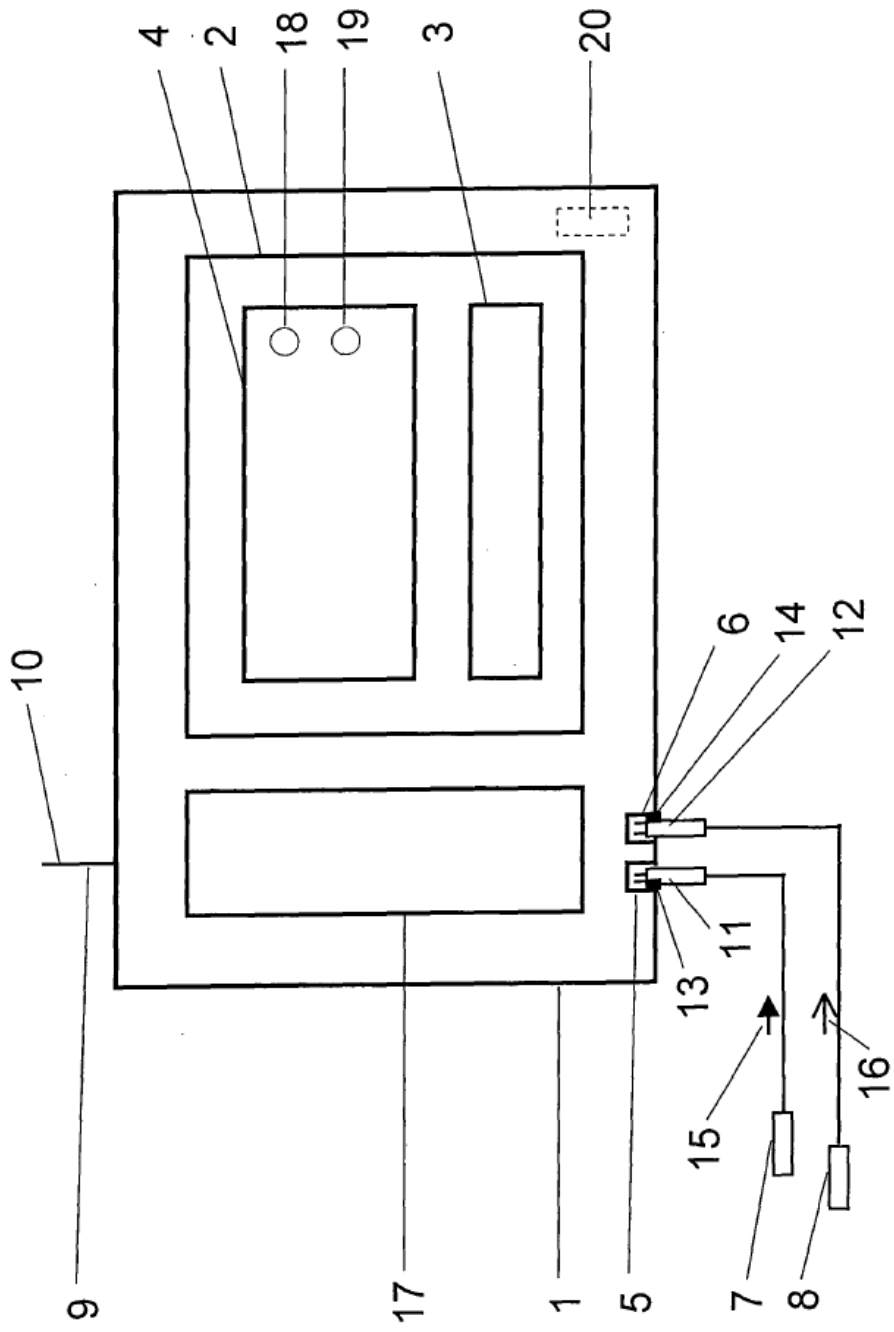


Fig. 1

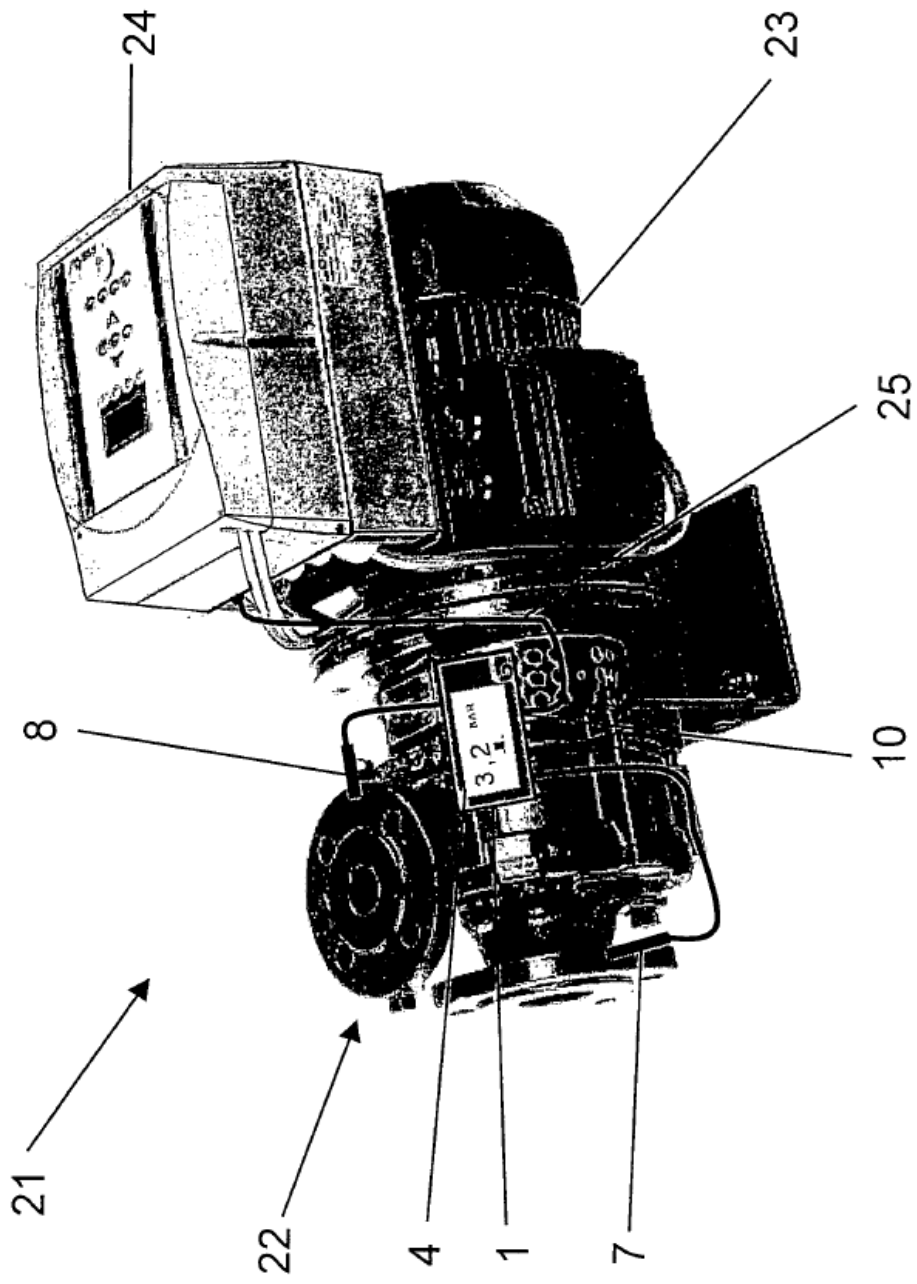


Fig. 2