

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 628**

51 Int. Cl.:

F04B 17/03 (2006.01)

F04B 17/06 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

F04D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015 PCT/EP2015/056457**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15172931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15716443 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3143281**

54 Título: **Procedimiento para controlar un sistema de bombeo y sistema de bombeo**

30 Prioridad:

14.05.2014 DE 102014209159

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

01.03.2021

73 Titular/es:

**WIWA WILHELM WAGNER GMBH & CO. KG
(100.0%)
Gewerbestraße 1-3
35633 Lahnau, DE**

72 Inventor/es:

TURCZAK, PETER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 808 628 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

Procedimiento para controlar un sistema de bombeo y sistema de bombeo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para controlar un sistema de bombeo y a un sistema de bombeo con una unidad de bombeo para dispensar material multicomponente a presión con una pistola pulverizadora, en donde la unidad de bombeo comprende un dispositivo de bombeo, un mezclador y una pistola pulverizadora, en donde el dispositivo de bombeo tiene por lo menos dos bombas para transportar el material componente y unos depósitos de líquido respectivamente asociados para almacenar el material componente, en donde el sistema de bombeo tiene un dispositivo de control, en donde el dispositivo de control comprende un mecanismo de control y una base de datos.
- 10 Los sistemas de bombeo y los procedimientos para controlar o hacer funcionar los sistemas de bombeo de este tipo son suficientemente conocidos por el estado de la técnica y se utilizan regularmente para el revestimiento de superficies o para aplicar o pulverizar un material multicomponente sobre una superficie. El material multicomponente consiste a este respecto en uno o más materiales componentes básicos y un material componente endurecedor, en donde estos materiales componentes se almacenan respectivamente por separado en depósitos de líquido. Se asigna una bomba a cada depósito de líquido para transportar el material componente respectivo. Aquí se utilizan preferiblemente bombas de pistón de accionamiento neumático, aunque también se pueden utilizar otros tipos de bombas. Por medio de las bombas respectivas, los materiales componentes se transportan a un llamado mezclador y se mezclan dentro del mezclador de tal manera, que el material multicomponente así formado puede endurecerse. Desde el mezclador, la bomba transporta el material multicomponente bajo presión hasta una llamada pistola pulverizadora. La pistola pulverizadora no tiene necesariamente que tener forma de pistola, sino que puede tratarse de cualquier tipo de boquilla con la que se pueda pulverizar el material multicomponente sobre una superficie por atomización. Esto se puede hacer preferiblemente con aire comprimido. Opcionalmente, también pueden preverse uno o más calentadores para atemperar el material componente. Las bombas y los depósitos de de líquidos forman conjuntamente un dispositivo de bombeo, que puede ser manejado o controlado por un operador a través de un mecanismo de operación.
- 15 20 25 En muchos casos, un dispositivo de bombeo de ese tipo está equipado con componentes transportables, de tal manera que pueda ser fácilmente colocado cerca de los objetos a ser recubiertos. A continuación, el dispositivo de bombeo puede conectarse y desconectarse a través del mecanismo de operación, en donde también puede ajustarse una relación de mezcla de los materiales componentes en el mecanismo de operación. Un ajuste de este tipo se realiza regularmente variando el respectivo caudal de las bombas. Por lo tanto, el mecanismo de operación también puede tener diferentes sensores, medidores de flujo, medidores de longitud de carrera o medios similares para determinar e influir en un caudal de las bombas. Además de esto, un conducto de transporte de las bombas, el mezclador y la pistola pulverizadora siempre deben enjuagarse después de su uso o, por ejemplo, cuando se cambia de color. Por lo tanto, el mecanismo operacional a menudo también tiene una llamada función de enjuague.
- 30 35 Una unidad de bombeo, formada por un dispositivo de bombeo, un mezclador y una pistola pulverizadora se utiliza, por ejemplo, para el revestimiento in situ de superficies con protección anticorrosiva o barnices sobre o en barcos, estructuras metálicas o plantas industriales. A este respecto es esencial que la unidad de la bombeo pueda ser fácilmente transportada por un operador y puesta en funcionamiento en el lugar de trabajo respectivo. Un conducto de transporte desde el dispositivo de bombeo a la pistola pulverizadora puede tener a este respecto una longitud desde unos pocos metros hasta varios cientos de metros. Esto es particularmente cierto cuando se aplica un revestimiento de superficie en lugares de difícil acceso, como por ejemplo el interior del casco de una embarcación.
- 40 45 Durante el funcionamiento de la unidad de bombeo, el operador correspondiente utiliza la pistola pulverizadora para aplicar el material multicomponente a la superficie a recubrir, en donde durante el proceso de recubrimiento, el operador supervisa continuamente los resultados del trabajo y realiza los ajustes correctivos necesarios en el mecanismo de operación, como por ejemplo un cambio de la relación de mezcla previamente ajustada por el mismo. Además, el operador debe vigilar continuamente el funcionamiento sin fallos de la unidad de bombeo y un llenado suficiente de los depósitos de líquidos. Si, por ejemplo, no se puede reponer el material componente, el operador sólo podrá tener conocimiento de este hecho dado el caso después de una aplicación defectuosa, por ejemplo, sin endurecedor. Esto es particularmente importante si el conducto de transporte es particularmente largo y los posibles cambios en el dispositivo de bombeo sólo son perceptibles para el operador con un retraso de tiempo cuando se aplica con una pistola pulverizadora. En general, el operador debe, por lo tanto, vigilar una serie de otras variables o parámetros de funcionamiento y factores ambientales, además del proceso de aplicación real, durante el proceso de aplicación del material multicomponente, a fin de garantizar un resultado de trabajo satisfactorio. Debido a la complejidad de la tarea de trabajo para el operador, esto da lugar regularmente a errores de funcionamiento o manuales, que tienen un efecto negativo en el resultado o el progreso del trabajo.
- 50 55 60 Con respecto al ajuste de las relaciones de mezcla de los materiales componentes, se sabe que los fabricantes de materiales componentes publican las llamadas recetas. Una receta contiene, por ejemplo, información sobre combinaciones adecuadas de los materiales componentes del fabricante, así como sus relaciones de mezcla, especificaciones de rango de las relaciones de mezcla, temperaturas de procesamiento de los materiales componentes, parámetros ambientales como la temperatura y la humedad del aire, así como especificaciones de rango para los

5 mismos. Por lo tanto, para lograr un resultado de trabajo deseado, es necesario que un operador evalúe los parámetros ambientales y ajuste el dispositivo de bombeo en el mecanismo de operación, teniendo en cuenta el resultado de trabajo deseado. Esto se aplica tanto a las unidades de bombeo portátiles como a las estacionarias. Después de una primera aplicación del material multicomponente, el resultado del trabajo se comprueba entonces regularmente y los parámetros de funcionamiento del dispositivo de bombeo o de la unidad de bombeo se adaptan, si es necesario, en el ámbito de la receta. En donde la receta correspondiente debe entonces adquirirse regularmente, mantenerse en la unidad de bombeo y revisarse, lo que requiere tiempo y más conocimientos en el campo de la tecnología de pulverización y barnizado. Esto significa que los diferentes fabricantes proporcionan diferentes datos en las recetas de los materiales componentes.

10 Las propias recetas son probadas y verificadas por los fabricantes de los materiales componentes en condiciones de laboratorio. De este modo es muy posible que, en el ámbito de una aplicación real de una receta con una unidad de bombeo, la receta especificada por el fabricante se desvíe bastante, debido a que el fabricante no haya podido simular fácilmente las condiciones de trabajo reales para la formulación de la receta o estas condiciones de trabajo no estaban previstas anteriormente. Por ejemplo, las influencias ambientales como la luz solar, el viento, la humedad del aire, la temperatura del aire, la temperatura de la superficie a revestir y otros factores adicionales pueden conducir claramente a un resultado satisfactorio que ya no está dentro del ámbito de una receta especificada por el fabricante. A la inversa, las condiciones de trabajo o los parámetros ambientales también pueden conducir a resultados de trabajo insatisfactorios, aunque se hayan respetado las especificaciones indicadas por el fabricante en una receta. Sin embargo, en principio, un fabricante de materiales componentes siempre se esfuerza por publicar recetas para los materiales componentes que estén suficientemente verificadas con seguridad y que puedan volver a utilizarse, por lo que en las recetas se prevé una reserva de seguridad suficiente con respecto a los datos.

25 Del documento WO 2013/178306 A1 se conoce un procedimiento para operar un sistema de bombeo y un sistema de bombeo con las características del preámbulo de las reivindicaciones principales. El sistema de bombeo presenta dos bombas, cada una con sus correspondientes depósitos de líquido, un mezclador estático y una pistola pulverizadora, que configuran una unidad de bombeo. La unidad de bombeo también tiene un dispositivo para controlar las bombas o las válvulas.

30 El documento DE 11 2011 103835 T5 muestra un sistema de bombeo con dos bombas configuradas independientemente una de la otra, respectivamente para un material componente, en donde cada bomba tiene unos mecanismos de control que pueden ser conectados entre sí. Esta conexión se realiza a través de un llamado componente de interfaz, que también permite al usuario seleccionar una relación de mezcla deseada de los materiales componentes.

35 Una bomba se describe en el documento DE 10 2012 104214 A1, en donde la bomba tiene un transpondedor pasivo, que puede ser configurado de forma inalámbrica por medio de un dispositivo de control. Esencialmente, un software de un dispositivo de control de la bomba debe ser configurado mediante intercambio de datos sin contacto. Esto se puede hacer, entre otras cosas, a través de una llamada "App" de un teléfono móvil. Además, la configuración también puede realizarse a través de Internet y de una base de datos central. Por ejemplo, los datos de información del usuario del fabricante de la bomba también pueden ser transferidos.

45 Por lo tanto, la presente invención se basa en la tarea de proponer un procedimiento para controlar un sistema de bombeo y un sistema de bombeo, que permita una adaptación simplificada del sistema de bombeo a los diferentes materiales componentes.

Esta tarea se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un sistema de bombeo con las características de la reivindicación 16.

50 En el procedimiento conforme a la invención para controlar un sistema de bombeo, con una unidad de bombeo para dispensar material multicomponente a presión con una pistola pulverizadora, la unidad de bombeo comprende un dispositivo de bombeo, un mezclador y una pistola pulverizadora, en donde el dispositivo de bombeo tiene al menos dos bombas para transportar el material componente y respectivamente unos depósitos de líquido asociados para almacenar el material componente, en donde el sistema de bombeo tiene un dispositivo de control, en donde el dispositivo de control comprende un mecanismo de control y una base de datos, en donde se almacenan las recetas para la mezcla de materiales multicomponentes en la base de datos, en donde la base de datos se sincroniza con al menos otra base de datos externa a intervalos regulares o a petición del mecanismo de control, en donde la unidad de bombeo se controla mediante el mecanismo de control en función de una receta.

60 Por lo tanto, el dispositivo de control del sistema de bombeo controla la unidad de bombeo o el dispositivo de bombeo, por ejemplo, prefijando una relación de mezcla. Dado que el dispositivo de control presenta el mecanismo de control con la base de datos, el dispositivo de bombeo puede ser controlado directamente por el mecanismo de control, de tal manera que para el dispositivo de bombeo se prefija una relación de mezcla mediante el mecanismo de control según una receta archivada en la base de datos. Esta prefijación puede realizarse, por ejemplo, mediante un enlace de datos entre el mecanismo de control y el dispositivo de bombeo, en donde se puede adaptar un caudal de las bombas respectivas de forma correspondiente a la receta. Un manejo del sistema de bombeo se simplifica mediante el archivo

de la receta en la base de datos, con la finalidad de que la receta esté siempre disponible directamente en el sistema de bombeo y no tenga que ser adquirida o buscada primero. Además, según el material componente utilizado, la receta correspondiente respectiva puede seleccionarse fácilmente, sin necesidad de un ajuste adicional del sistema de bombeo o de los caudales de las bombas. Más bien está previsto que el mecanismo de control controle automáticamente la
 5 unidad de bombeo o la bomba de la unidad de bombeo, sin que un operario tenga que ocuparse en detalle de los datos que figuran en las recetas. Esto facilita considerablemente el manejo del sistema de bombeo, por lo que entonces también se puede confiar el manejo del sistema de bombeo a operadores menos cualificados.

10 El dispositivo de bombeo puede tener un mecanismo de operación, mediante el cual se puede controlar el dispositivo de bombeo, en donde el dispositivo de control junto con el mecanismo de operación puede configurar una unidad de control, mediante la cual se puede controlar la unidad de bombeo.

El dispositivo de control puede estar dispuesto a distancia de la unidad de bombeo, en donde se pueden intercambiar
 15 datos entre el dispositivo de control y los mecanismos de operación. En particular, dado que puede estar prevista una unidad de control con un dispositivo de control además de la unidad de bombeo, el mecanismo de operación puede comunicarse con el dispositivo de control a través del intercambio de datos. Sin embargo, a este respecto el dispositivo de control puede no estar situado en el dispositivo de bombeo, es decir, en las bombas o en el mecanismo de operación, pero puede ser separable espacialmente del dispositivo de bombeo, ya que no es necesario que haya una conexión mecánica constructiva entre el dispositivo de bombeo y el dispositivo de control. Por separación espacial o
 20 local se entiende una separación de los objetos del dispositivo de bombeo y del dispositivo de control, en donde es muy posible que exista una conexión por conductos entre el mecanismo de operación y el dispositivo de control. Por medio de que el mecanismo de operación y el dispositivo de control pueden estar separados espacialmente, un alcance funcional de un mecanismo de operación conocido por el estado de la técnica puede dividirse entre el mecanismo de operación y el dispositivo de control, o puede reducirse significativamente. Esto es particularmente ventajoso si un
 25 operador tiene que trabajar en condiciones ambientales difíciles, como por ejemplo en el casco de un barco, y apenas tiene oportunidad de supervisar el dispositivo de bombeo o el mecanismo de operación sobre su correcto funcionamiento. Esto puede hacerse entonces a través del dispositivo de control, que puede ser independiente del dispositivo de bombeo en cuanto a su ubicación. La unidad de operación también puede tener entonces también un
 30 alcance funcional más reducido en comparación con el estado de la técnica, de modo que se pueden emplear operadores menos capacitados para manejar el dispositivo de bombeo. Las funciones cuyo manejo requiere una mayor cualificación se llevan a cabo entonces en el dispositivo de control. Por ejemplo, el dispositivo de control puede recibir desde el mecanismo de operación datos sobre el nivel de llenado de los depósitos de líquidos o una relación de mezcla, respectivamente un caudal de las respectivas bombas. A la inversa, el dispositivo de control puede utilizarse para
 35 realizar ajustes avanzados del mecanismo de operación, por ejemplo un ajuste previo de una relación de mezcla.

Es ventajoso para la unidad de control poder archivar continuamente parámetros ambientales, estados de
 40 funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error de dispositivo de bombeo en la base de datos durante un período de funcionamiento. Como resultado de un intercambio de datos dentro de la unidad de control es entonces posible, no sólo controlar el dispositivo de bombeo o las bombas, sino también vigilar y documentar su funcionamiento. Un deterioro de un resultado de trabajo por ejemplo durante el funcionamiento del dispositivo de bombeo o del sistema de bombeo, se puede comprender a continuación mediante una inspección de los datos
 45 archivados, o bien se puede determinar la causa del deterioro.

Además, el mecanismo de control puede procesar parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de
 50 funcionamiento y/o mensajes de error, en donde el mecanismo de control puede adaptar o modificar las recetas en la base de datos. Por consiguiente, las recetas archivadas en la base de datos pueden ser modificadas por el mecanismo de control. Las recetas elaboradas bajo condiciones de prueba por los fabricantes de los materiales componentes pueden así adaptarse a las condiciones ambientales reales durante el funcionamiento del sistema de bombeo. Si es necesario, también es posible entonces utilizar relaciones de mezcla para materiales componentes que no se permitirían
 55 según una receta, pero que de hecho, en ciertas condiciones, proporcionan un excelente resultado de trabajo. Los parámetros que se desvían de las recetas pueden, por ejemplo, ser probados por un operador a título de ensayo y, tengan éxito o no, pueden archivarse en la base de datos a través del mecanismo de control, adaptando o modificando las recetas existentes.

El dispositivo de control también puede ser usado para intercambiar datos con una red externa. Por una red externa se
 60 entiende una red que no puede ser asignada al sistema de bombeo. Esa red podría ser, por ejemplo, una intranet o la Internet. A este respecto no importa cómo se establezca la comunicación con la red externa. Esto puede hacerse a través de un cable de red o de una conexión de radio inalámbrica. La comunicación con la red externa ofrece numerosas posibilidades de controlar o influir en el dispositivo de control. De esta manera, el dispositivo de control puede proporcionar una interfaz para manejar el dispositivo de control en la red externa, es decir, el dispositivo de control puede manejarse directamente a través de la red externa utilizando unos ordenadores conectados a la red
 65 externa. A este respecto por supuesto, es posible restringir y/o legalizar derechos para los respectivos operadores mediante el dispositivo de control. Además, se pueden conectar o unir varios sistemas de bombeo a la red externa, de modo que estos sistemas de bombeo pueden ser controlados o manejados a través de la red externa. También es posible que los sistemas de bombeo conectados a la red externa o el sistema de bombeo intercambien datos con un fabricante del sistema de bombeo a través de los respectivos dispositivos de control. De esta manera, el fabricante de

5 un sistema de bombeo defectuoso puede acceder inmediatamente a los mensajes de error o a otra información del sistema cuando se requiere su mantenimiento. El fabricante también puede actualizar el software del dispositivo de control e influir en su funcionamiento. Además, el fabricante puede crear estadísticas a partir de los datos obtenidos del dispositivo o de los dispositivos de control por transmisión, que indican la frecuencia de los fallos o el comportamiento de un usuario, de lo que se puede derivar una optimización del sistema de bombeo.

10 De acuerdo con la invención, la base de datos se sincroniza con al menos otra base de datos externa a intervalos regulares o a petición del dispositivo de control. En particular, puede estar previsto que las recetas situadas en la base de datos se sincronicen con las recetas de la base de datos externa. De esta manera es posible entonces transferir las recetas modificadas por un fabricante de material componente a la base de datos, a petición o automáticamente. La base de datos puede a este respecto estar conectada a la otra base de datos externa, en el caso de un fabricante del sistema de bombeo o de un fabricante del material componente. De esta manera, también es posible entonces que la necesidad de pedir material componente se señale en el dispositivo de control, o que se desencadene automáticamente un proceso de pedido en el fabricante. Opcionalmente, la base de datos también puede estar conectada a una pluralidad de otras bases de datos externas de una amplia gama de fabricantes. A la inversa, un usuario del sistema de bombeo también puede modificar las recetas situadas en la base de datos, en donde las recetas modificadas pueden transferirse después a la otra base de datos externa. De esta manera, los fabricantes de material componente pueden conocer las condiciones ambientales y de uso reales en las que el material componente es o puede ser empleado.

20 De este modo, las recetas pueden ser fácilmente sincronizadas con las recetas de los fabricantes de material multicomponente.

25 El mecanismo de control también puede detectar un tipo de pistola pulverizadora, mezclador y/o dispositivo de bombeo, en donde el mecanismo de control puede corregir las recetas teniendo en cuenta el tipo respectivo. De esta manera es posible adaptar de manera óptima la receta respectiva a la pistola pulverizadora que se acaba de utilizar, al mezclador y/o al dispositivo de bombeo. Si es necesario, el dispositivo de bombeo puede tener también uno o más calentadores, que pueden ser tenidos en cuenta después también por el mecanismo de control al cambiar o adaptar la receta. Esto permite liberar a un operador aún más de las posibles tareas de ajuste y vigilancia.

30 Además, el mecanismo de control puede comprobar la plausibilidad de los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error, teniendo en cuenta las recetas. De esta forma el dispositivo de bombeo o la unidad de bombeo puede tener por ejemplo un sensor para medir la temperatura ambiente, en cuyo caso el mecanismo de control puede determinar, mediante una sencilla comparación real/nominal, si el material componente puede procesarse o pulverizarse a la temperatura ambiente medida. Dado que las recetas incluyen una serie de parámetros y especificaciones de rango, que pueden estar en relación entre sí, el mecanismo de control puede así comprobar un ajuste o funcionamiento de la unidad de bombeo dentro del ámbito de la receta respectiva.

40 El mecanismo de operación puede transmitir parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error del dispositivo de bombeo al dispositivo de control, en donde el dispositivo de control puede seguir tratando los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error. Por ejemplo, el nivel de llenado de un depósito de líquido del dispositivo de bombeo puede ser detectado continuamente por el mecanismo de operación, transmitiéndose después el nivel de llenado al dispositivo de control. El dispositivo de control puede llevar a cabo una serie de pasos de procedimiento adicionales, si el nivel de llenado cae por debajo de un nivel fijado. De este modo, el dispositivo de control puede emitir una alerta de nivel de llenado o solicitar automáticamente un suministro adicional de material componente. El dispositivo de control también puede interpretar los estados de funcionamiento o los parámetros de funcionamiento, en el sentido de que se ha alcanzado un intervalo de mantenimiento y se debe llevar a cabo un mantenimiento. Los mensajes de error pueden ser utilizados por el dispositivo de control para solicitar automáticamente piezas de repuesto.

50 La pistola pulverizadora también puede transmitir parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error de la pistola pulverizadora al dispositivo de control, en donde el mecanismo de control puede corregir las recetas teniendo en cuenta los respectivos parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error de la pistola pulverizadora. Por consiguiente, la pistola pulverizadora, al igual que el dispositivo de bombeo, puede transmitir la información o los datos antes mencionados al dispositivo de control, de manera que se pueda hacer una corrección de las recetas archivadas en la base de datos o de la receta que se acaba de utilizar sobre la base de la situación actual de los datos. Por lo tanto, la pistola pulverizadora puede tener una serie de sensores, por medio de los cuales se pueden obtener los datos antes mencionados. Por ejemplo, la pistola pulverizadora puede tener un sensor de temperatura infrarrojo, con el que se puede medir continuamente una temperatura superficial de una superficie que se va a revestir. Otros parámetros, como una temperatura ambiente y una temperatura del material componente alimentado, también pueden ser determinados por la pistola pulverizadora. De los datos de temperatura medidos se puede deducir si el material multicomponente se puede pulverizar con un resultado de trabajo satisfactorio, según la receta utilizada, o si todavía se puede conseguir un resultado de trabajo satisfactorio en contra de la receta, es decir, en condiciones ambientales que se desvían de la receta. En este caso en particular, el dispositivo de control o el mecanismo de control puede corregir la receta o archivar una receta específica del usuario.

5 Por consiguiente, los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error durante un período de funcionamiento también pueden ser almacenados continuamente por el dispositivo de control. Esto permite documentar los datos mencionados y archivar o corregir una receta sólo después de una comprobación concluyente del resultado del trabajo. También es posible entonces entender cualquier resultado de trabajo incorrecto o fluctuaciones de calidad en los resultados del trabajo, sobre la base de los datos archivados, lo que permite sacar conclusiones sobre cualquier parámetro que pueda ser necesario tener en cuenta.

10 En una forma de realización posterior del procedimiento, el dispositivo de control puede elaborar una documentación escrita de los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error para un período de funcionamiento. En particular, la documentación escrita puede utilizarse, si es necesario, como prueba de una ejecución de trabajo sin fallos en caso de reclamaciones por defectos o de garantía.

15 Además de esto, el mecanismo de operación y/o el dispositivo de control pueden transmitir parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error desde el dispositivo de bombeo a la pistola pulverizadora. Mediante la transmisión de los datos mencionados anteriormente también es posible realizar un ajuste automático de la pistola pulverizadora, por ejemplo, mediante válvulas accionadas por motor o mediante un ajuste de la boquilla accionado por motor. Además, los datos antes mencionados también pueden mostrarse en la pistola pulverizadora, de modo que un operador sea informado inmediatamente, por ejemplo, de un mensaje de error o del nivel de llenado de un depósito de líquido. Esto es particularmente ventajoso cuando el operador trabaja con la pistola pulverizadora a una gran distancia del dispositivo de bombeo con la pistola pulverizadora.

20 En particular, los mensajes de estado, como por ejemplo una presión o una temperatura, del dispositivo de control pueden ser transmitidos al mecanismo de operación y/o a la pistola pulverizadora y mostrados allí. De este modo, es posible entonces proporcionar a un operador directamente en la pistola pulverizadora o también en el dispositivo de bombeo toda la información que pudiera ser relevante para que el operador pueda realizar la tarea de trabajo.

25 La base de datos del dispositivo de control puede utilizarse para proporcionar una documentación actualizada, como por ejemplo un esquema de conexiones o manuales, del sistema de bombeo. De esta forma ya no es necesario proporcionar un manual o esquemas de conexiones impresos. Más bien, la documentación puede actualizarse entonces fácilmente y el dispositivo de control puede solicitarla o mostrarla en los más diversos lugares de trabajo.

30 Es particularmente ventajoso que el intercambio de datos entre el dispositivo de control y el mecanismo de operación pueda realizarse de forma inalámbrica. De esta manera puede prescindirse por completo de una conexión por cable entre el mecanismo de operación y el dispositivo de control. Una conexión inalámbrica puede, por ejemplo, establecerse fácilmente mediante un enlace de radio dentro de una banda de frecuencias común. Esto permite asegurar un intercambio de datos con el mecanismo de operación, incluso si el mismo está instalado en un lugar de difícil acceso. Por ejemplo, el dispositivo de control también puede utilizarse para supervisar fácilmente una pluralidad de dispositivos de bombeo. El dispositivo de control puede entonces colocarse en el recinto de una empresa dentro de un edificio de oficinas, por ejemplo, en donde el dispositivo de control puede utilizarse para vigilar y controlar diversos dispositivos de bombeo situados en el recinto de la empresa mediante el intercambio de datos. De esta manera también es posible controlar y evaluar estadísticamente el empleo de los respectivos dispositivos de bombeo, su índice de ocupación, una posición local actual y un comportamiento de funcionamiento.

35 En particular, los comandos de control del mecanismo de operación pueden combinarse con comandos de control del dispositivo de control. De esta manera se puede asegurar que cualquier error de manejo que cometa un operador al manejar el mecanismo de operación puede ser corregido por el dispositivo de control. Por ejemplo, una actualización de un software del mecanismo de operación también puede ser realizada entonces también automáticamente por el dispositivo de control. También es concebible limitar una posible relación de mezcla de los materiales componentes a un rango a través del dispositivo de control, de manera que un operador sólo pueda realizar ajustes dentro de este rango.

40 El dispositivo de control puede transmitir comandos de control y/o ajustes de funcionamiento para el dispositivo de bombeo en el mecanismo de operación. Por lo tanto, el dispositivo de control puede transmitir ajustes como relaciones de mezcla, presiones, etc. directamente al mecanismo de operación del dispositivo de bombeo, de modo que un operario ya no tenga que realizar estos ajustes en el mecanismo de operación. Además, en el caso de un robot para manejar la pistola pulverizadora, se puede transmitir un comando de control al mecanismo de operación para, por ejemplo, poner en marcha el dispositivo de bombeo.

45 El dispositivo de control puede adaptar continuamente los comandos de control y/o los ajustes de funcionamiento en función de los parámetros ambientales, las condiciones de funcionamiento y/o los parámetros de funcionamiento modificados. Los comandos de control transmitidos desde el dispositivo de control al mecanismo de operación pueden adaptarse en función de los datos transmitidos desde el mecanismo de operación al dispositivo de control. Esta adaptación ya puede realizarse en el marco de una sencilla regulación con un elemento de regulación. La regulación puede llevarse a cabo a este respecto sobre la base de un solo parámetro ambiental, por ejemplo, en donde también se puede llevar a cabo una regulación comparativamente compleja con un gran número de datos adquiridos simultáneamente.

En una forma de realización sencilla del procedimiento, el mecanismo de operación puede ser configurado por medio del dispositivo de control. Esto significa que el mecanismo de operación puede preajustarse por medio del dispositivo de control de tal manera, que un operador no tenga que hacer más ajustes del mecanismo de operación.

5 El dispositivo de control puede utilizarse para enviar un mensaje de estado a una red externa dependiendo de los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error. Un mensaje de estado de este tipo puede ser, por ejemplo, un mensaje de error enviado a un fabricante de sistemas de bombeo. De este modo, el fabricante es informado en una etapa temprana de un posible fallo del sistema de bombeo o de componentes del sistema de bombeo, y puede limitar o detectar un error sobre la base de los mensajes de estado
10 transmitidos, sin estar en el emplazamiento.

La unidad de bombeo puede incluir por lo menos un dispositivo de bombeo adicional, en donde la unidad de control puede utilizarse para controlar la unidad de bombeo con los dispositivos de bombeo. Por consiguiente, la unidad de bombeo puede comprender al menos cuatro bombas y dos mecanismos de operación, que después se asignan cada uno a un par de bombas. Los dos mecanismos de operación forman entonces una unidad de control junto con el dispositivo de control. Por medio del dispositivo de control se pueden controlar los mecanismos de operación respectivamente por separado, o bien se pueden intercambiar datos entre los mecanismos de operación y el dispositivo de control. De este modo, la unidad de control puede utilizarse para influir en el funcionamiento de la unidad de bombeo. En general, la estructura modular de una unidad de bombeo puede ser posible gracias a que el dispositivo de control
15 permite un control de todos los dispositivos de bombeo. A diferencia del estado de la técnica conocido, ya no es necesario configurar unidades de bombeo, que deberían tener un gran número de bombas, a partir de bombas individuales. Más bien, la unidad de bombeo puede formarse a partir de una pluralidad de dispositivos de bombeo estandarizados, cada uno con un mecanismo de operación. Por lo tanto, los dispositivos de bombeo también pueden funcionar de forma autónoma. Sólo el dispositivo de control puede conectarse a todos los mecanismos de operación de los dispositivos de bombeo, y controla los mismos después según sea necesario en forma de un control superpuesto. Si a continuación una bomba se avería, esto significa que la unidad de bombeo puede seguir funcionando, ya que el dispositivo de bombeo en cuestión puede ser reemplazado fácilmente, sin tener que apagar los otros dispositivos de bombeo y el dispositivo de control. El dispositivo de bombeo defectuoso puede entonces ser reparado y mantenido listo para su sustitución, independientemente de la ubicación de la unidad de bombeo.
20
25
30

También es concebible que el dispositivo de control desactive automáticamente un dispositivo de bombeo, si es necesario, y ponga en marcha un dispositivo de bombeo mantenido en reserva. También puede reducirse considerablemente una complejidad constructiva para construir un sistema de bombeo o unidad de bombeo de ese tipo, ya que pueden utilizarse dispositivos de bombeo normalizados, que ya tienen un control autónomo en forma del mecanismo de operación. También se hace posible una modificación flexible del sistema de bombeo, por medio de que el dispositivo de control sólo tiene que adaptarse a un número modificado de dispositivos de bombeo. El dispositivo de control puede estar configurado a este respecto de tal manera, que el dispositivo de control pueda controlar cualquier número de dispositivos de bombeo. La unidad de control puede entonces también controlar bombas individuales a través de los respectivos mecanismos de operación, de modo que es básicamente irrelevante para un funcionamiento del sistema de bombeo, si una bomba determinada está asociada a un dispositivo de bombeo concreto.
35
40

Las bombas del dispositivo de bombeo o los dispositivos de bombeo pueden activarse independientemente unos de otros mediante el dispositivo de control. Esto permite, en el caso de una unidad de bombeo con varios dispositivos de bombeo, hacer funcionar simultáneamente también bombas de diferentes dispositivos de bombeo para mezclar un material multicomponente. De esta manera, por ejemplo, puede hacerse funcionar entonces, por ejemplo, una primera bomba de un dispositivo de bombeo junto con una primera bomba de un dispositivo de bombeo adicional, en donde una bomba adicional del primer dispositivo de bombeo y una bomba adicional del dispositivo de bombeo adicional no se hacen funcionar.
45

Es ventajoso que el dispositivo de control inicie y lleve a cabo un enjuague de bombas, mezcladores y/o pistolas pulverizadoras del dispositivo de bombeo o de los dispositivos de bombeo en paralelo. Así pues, es posible, paralelamente a una pulverización de material multicomponente, enjuagar automáticamente tramos de conductos o conductos de transporte, bombas, mezcladores y pistolas pulverizadoras que no se necesiten y liberarlos para su ulterior uso inmediato. La pulverización del material multicomponente no tiene que ser interrumpida entonces por el proceso de enjuague, lo que ahorra una cantidad considerable de tiempo en el manejo del sistema de bombeo. A este respecto, un enjuague puede realizarse automáticamente dentro de un período de bombas, mezcladores y/o pistolas pulverizadoras no utilizados de los dispositivos de bombeo.
50
55

En una forma de realización del procedimiento, el dispositivo de control puede usarse para intercambiar datos o comunicarse con un robot. Esto es ventajoso si el sistema de bombeo se utiliza junto con un robot para el recubrimiento de superficies o la pistola pulverizadora es manejada por el robot. El robot puede entonces comunicarse con el dispositivo de control utilizando los medios de comunicación de que dispone, de tal manera que una función del sistema de bombeo sea controlada por el robot o se adapte a una función del robot.
60

El sistema de bombeo según la invención comprende una unidad de bombeo para dispensar material multicomponente bajo presión con una pistola pulverizadora, en donde la unidad de bombeo comprende un dispositivo de bombeo, un
65

mezclador y una pistola pulverizadora, en donde el dispositivo de bombeo tiene por lo menos dos bombas para transportar el material componente y unos depósitos de líquido asociados respectivamente para almacenar el material componente, en donde el sistema de bombeo tiene un dispositivo de control, en donde el dispositivo de control comprende un mecanismo de control para controlar la unidad de bombeo y una base de datos, en donde en la base de datos se archivan las recetas para la mezcla de materiales multicomponentes, en donde la base de datos puede sincronizarse con al menos otra base de datos externa a intervalos regulares o a petición del dispositivo de control, en donde la unidad de bombeo puede controlarse mediante el mecanismo de control en función de una receta.

En cuanto a los efectos ventajosos del sistema de bombeo según la invención, se hace referencia a la descripción de las ventajas del procedimiento según la invención.

El dispositivo de bombeo puede tener un mecanismo de operación para controlar el dispositivo de bombeo, en donde el dispositivo de control junto con el mecanismo de operación puede configurar una unidad de control para controlar la unidad de bombeo, en donde mediante la unidad de control se puede controlar la unidad de bombeo con el dispositivo de bombeo.

El dispositivo de control puede estar dispuesto localmente a distancia de la unidad de bombeo.

Es particularmente ventajoso que el dispositivo de control esté configurado para el intercambio de datos con una red externa.

La unidad de bombeo puede incluir al menos un dispositivo de bombeo adicional, en donde el dispositivo de bombeo adicional puede estar conectado al dispositivo de control. Los dispositivos de bombeo pueden estar configurados esencialmente de forma idéntica. Aunque también es concebible dispositivos de bombeo que presenten cada uno un número diferente de bombas, es económicamente más ventajoso utilizar dispositivos de bombeo idénticos. El sistema de bombeo ya no tiene que construirse o configurarse individualmente para un cliente, sino que los dispositivos de bombeo que están disponibles como estándar de todos modos, que también pueden preverse para un empleo móvil, por ejemplo, pueden utilizarse para configurar un sistema de bombeo estacionario. Además de facilitar la intercambiabilidad de los dispositivos de bombeo, los costes para configurar el sistema de bombeo se reducen considerablemente si se utilizan dispositivos de bombeo idénticos.

Se puede prever que el dispositivo de control tenga un alcance ampliado de regulación, control y/o funcionalidad en comparación con el mecanismo de operación. Por consiguiente, un operador en el mecanismo de operación puede disponer de un alcance limitado de regulación, control y/o funcionalidad, lo que simplifica considerablemente un manejo de la unidad de bombeo o del dispositivo de bombeo. El operador también puede presentar entonces un conocimiento técnico menos detallado y se pueden excluir con seguridad posibles errores de manejo. De esta manera se puede prever que el operador disponga sólo de cuatro a diez interruptores en el mecanismo de operación para el manejo del dispositivo de bombeo o de la unidad de bombeo, así como de un sencillo dispositivo indicador. A través del dispositivo de control pueden manejarse entonces funcionalidades adicionales, en donde el dispositivo de control permite entonces regular o controlar toda la gama de funciones de la unidad de bombeo. Por consiguiente, el dispositivo de control también puede ser manejado por un operador, que presente unos conocimientos técnicos comparativamente amplios. La separación entre el mecanismo de operación y el dispositivo de control es particularmente ventajosa si la unidad de bombeo tiene varios dispositivos de bombeo, cada uno de los cuales es manejado por diferentes operadores.

El mecanismo de operación puede estar configurado con un elemento de visualización y elementos operativos. El elemento de visualización del mecanismo de manejo puede ser, por ejemplo, una sencilla pantalla LCD y/o LED, que sea comparativamente pequeña en relación con el elemento de visualización del dispositivo de control. Como elementos operativos pueden estar previstos de cuatro a diez interruptores o elementos de ajuste para manejar la función básica del dispositivo de bombeo.

Por lo tanto, el dispositivo de control puede estar configurado como un dispositivo de procesamiento de datos con un elemento de visualización y elementos operativos. Por lo tanto, el dispositivo de control puede ser un ordenador estandarizado, como por ejemplo un ordenador personal con los medios habituales de entrada y salida, como la pantalla y el teclado. También es posible que el dispositivo de control tenga elementos de visualización especialmente configurados, como una pantalla LCD o LED, y elementos operativos, como una serie de interruptores y elementos de ajuste.

En una forma de realización, también se puede prever que el dispositivo de control esté configurado como un teléfono móvil. Si el dispositivo de control es en particular un llamado smartphone, el software para controlar el mecanismo de operación puede ser fácilmente instalado en el teléfono móvil. También es posible entonces establecer una sencilla conexión entre la conexión de control y el mecanismo de operación a través de Bluetooth, W-LAN, GSM, GPRS, UMTS, LTN u otros estándares de transmisión de datos. El dispositivo de control también puede llevarse consigo en forma portátil o móvil. Tampoco se requiere una configuración especial para el dispositivo de control, ya que esos teléfonos móviles están disponibles a un costo comparativamente bajo. Por supuesto es posible alternativamente utilizar una llamada tablet o bien un notebook o netbook como dispositivo de control.

En el campo de la tecnología de pulverización, también es particularmente ventajoso que el mecanismo de operación y/o el dispositivo de control estén configurados de conformidad con ATEX. Cada uno de ellos puede estar configurado como una unidad encapsulada a presión, de acuerdo con las directrices ATEX para la protección contra las explosiones, de conformidad con la directiva de productos 94/9/CE y la directiva de funcionamiento 1999/92/CE. Esto garantiza un funcionamiento especialmente seguro del sistema de bombeo.

En un forma de realización sencilla, el dispositivo de bombeo puede presentar solamente dos bombas. En principio, el dispositivo de bombeo puede tener más de dos bombas, pero un gran número de dispositivos de bombeo regularmente tiene sólo dos bombas. Si la unidad de bombeo se compone de una pluralidad de dispositivos de bombeo, es posible utilizar dispositivos de bombeo muy comunes para configurar la unidad de bombeo que, por lo tanto, también están disponibles a un coste muy bajo.

La unidad de bombeo también puede incluir otro mezclador y otra pistola pulverizadora. De este modo, una unidad de bombeo que conste de varios dispositivos de bombeo puede ser utilizada por varios operadores al mismo tiempo. Esto también permite un cambio rápido entre las pistolas pulverizadoras, especialmente cuando se utiliza una pistola pulverizadora con un mezclador, con un primer color, y una pistola pulverizadora con un mezclador con un segundo color. Del mismo modo, una pistola pulverizadora no utilizada con un mezclador también puede enjuagarse durante un uso paralelo de otra pistola pulverizadora, por ejemplo.

De este modo puede estar previsto que a cada dispositivo de bombeo se le asigne respectivamente un mezclador y una pistola pulverizadora. Alternativamente también es posible asignar más de dos dispositivos de bombeo a una pistola pulverizadora y a un mezclador, en donde en el caso de un número diferente de dispositivos de bombeo también se puede asignar a estos una pistola pulverizadora y un mezclador.

La unidad de bombeo puede presentar solamente una bomba para transportar un componente de endurecedor. En consecuencia, puede preverse una unidad de bombeo, en la que se utilice una sola bomba para transportar el componente de endurecedor. En este caso, el otro dispositivo de bombeo no tiene una bomba para transportar un componente de endurecedor. Dependiendo de la combinación entre dispositivo de bombeo y mezclador, el componente del endurecedor puede añadirse mezclando por una sola bomba con los materiales componentes que pueden ser transportados por las restantes bombas. Esto significa que no todos los dispositivos de bombeo tienen que tener una bomba para transportar un material componente de endurecedor, con lo que pueden ahorrarse bombas.

Otras formas de realización ventajosas del dispositivo resultan de las descripciones de las características de las reivindicaciones dependientes referidas a la reivindicación del procedimiento 1.

A continuación se explican con más detalle unas formas de realización preferidas de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Aquí muestran:

la Fig. 1 una representación esquemática de una primera forma de realización de un sistema de bombeo;

la Fig. 2 una representación esquemática de una segunda forma de realización de un sistema de bombeo;

la Fig. 3 una representación esquemática de una tercera forma de realización de un sistema de bombeo;

la Fig. 4 una representación esquemática de una forma de realización de una unidad de control.

La **Fig. 1** muestra una representación esquemática de una primera forma de realización de un sistema de bombeo 10. El sistema de bombeo 10 comprende una unidad de bombeo 11, que está formada por un dispositivo de bombeo 12 para transportar el material componente, un mezclador 13 y una pistola pulverizadora 14. Con la pistola pulverizadora 14 se puede pulverizar o rociar un material multicomponente mezclado con los materiales componentes en el mezclador 13 sobre una superficie, como se indica aquí con la flecha 15. El dispositivo de bombeo 12 comprende a su vez una primera bomba 16 y una bomba adicional 17, así como un primer depósito de líquido 18 y un depósito de líquido adicional 19 para alojar el material componente respectivamente líquido. Los depósitos de líquido 18 y 19 están conectados respectivamente a través de unos conductos de medios 20 a las bombas 16 y 17, en donde las bombas 16 y 17 están conectadas a través de unos conductos de medios 21 al mezclador 13, y éste a su vez está conectado por medio de un conducto de medios 22 a la pistola pulverizadora 14. Las bombas 16 y 17 están configuradas como bombas de pistón elevador accionadas neumáticamente, de modo que los materiales componentes pueden ser aspirados desde los depósitos de líquido 18 y 19 por las bombas 16 y 17 y transportados bajo presión, a través de los conductos de medios 21, al mezclador 13. En el mezclador 13 se produce una mezcla íntima de los materiales componentes y una conducción ulterior del material multicomponente así configurado, a través del conducto de medios 22, hasta la pistola pulverizadora 14. La pistola pulverizadora 14 tiene una conexión de aire comprimido que no se muestra aquí, de modo que el material multicomponente puede dispensarse o pulverizarse mediante aire comprimido. Además de esto, el dispositivo de bombeo 12 tiene un mecanismo de operación 23, a través del cual puede realizarse

un control de manera sencilla del dispositivo bombeo 12 o de la unidad de bombeo 11. El mecanismo de operación 23 proporciona al operador las funciones básicas para el manejo del dispositivo de bombeo 12.

5 El sistema de bombeo 10 también incluye un dispositivo de control 24 para controlar el mecanismo de operación 23 o el dispositivo de bombeo 12. El dispositivo de control 24 forma una unidad de control 25 junto con el mecanismo de operación 23. El propio dispositivo de control 24 tiene una unidad de control 26 y una base de datos 27. El dispositivo de control 24 o el mecanismo de control 26 está conectado al mecanismo de operación 23 a través de una conexión de datos 28 para el intercambio de datos, como se muestra aquí esquemáticamente. Además, el mecanismo de control 26 está conectado a la base de datos 27 a través de una conexión de datos 29 para el intercambio de datos. Además de esto, el dispositivo de control 24 está conectado a una red externa 31, como por ejemplo Internet, a través de una conexión de datos 30. Una base de datos adicional 33 está conectada a la red externa 31 a través de una conexión de datos 32. La base de datos adicional 33 es, por ejemplo, una base de datos del fabricante del sistema de bombeo 10 o del fabricante del material componente.

15 El dispositivo de control 24 está diseñado preferiblemente como un teléfono móvil no representado aquí con más detalle, por lo que en el caso de las conexiones de datos 28 y 30 se trata de conexiones de radio inalámbricas. Así pues, el mecanismo de control 26 representa un procesador o dispositivo de procesamiento de datos del teléfono móvil y la base de datos 27 una memoria del teléfono móvil. El dispositivo de control 24 tiene una funcionalidad ampliada en comparación con el mecanismo de operación 23. De esta manera, además de las funcionalidades que pueden utilizarse con el mecanismo de operación 23, con el dispositivo de control 24 pueden utilizarse funcionalidades que van todavía más allá del dispositivo de bombeo 12 o de la unidad de bombeo 11. En particular, un intercambio de datos entre el mecanismo de operación 23 y el dispositivo de control 24 permite también la supervisión de la unidad de bombeo 12 o una documentación de los parámetros ambientales, los estados de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento y/o los mensajes de error del dispositivo de bombeo 12 o de la unidad de bombeo 11. Esto permite que los datos obtenidos puedan utilizarse, por una parte, para el control variable del dispositivo de bombeo 12 mediante el dispositivo de control 24 a modo de una regulación y, por otra parte, para utilizar la documentación de los datos para el aseguramiento de la calidad y la posterior comprensión de un resultado de trabajo.

30 En particular, la base de datos 27 contiene recetas de los fabricantes del material componente, que pueden utilizarse para controlar el mecanismo de operación 23 o el dispositivo de bombeo 12. Así, por ejemplo, se puede establecer después una relación de mezcla de las bombas 16 y 17 mediante el dispositivo de control 24, variando un caudal de las bombas 16 y 17 mediante el mecanismo de operación 23. Un operador de la pistola pulverizadora 14 situado en el emplazamiento ya no estará obligada a recurrir directamente a una receta y a realizar los ajustes necesarios en el dispositivo de bombeo 12 o en el mecanismo de operación 23. Además, los posibles mensajes de error del dispositivo de bombeo 12 pueden transmitirse al dispositivo de control 24, en donde el dispositivo de control 24 también puede transmitir estos mensajes de error a la red externa 31. Las recetas, documentaciones, los manuales, etc. pueden almacenarse en la base de datos 33 adicional y pueden sincronizarse a intervalos regulares con los datos almacenados en la base de datos 27. También es posible enviar mensajes de error directamente, por ejemplo por correo electrónico, a un fabricante del sistema de bombeo 10, para iniciar un servicio de mantenimiento si es necesario. Además, es posible modificar o adaptar las recetas en el dispositivo de control 24 y, en caso necesario, también en el mecanismo de operación 23, o bien archivar nuevas recetas en la base de datos 27. Estas recetas modificadas pueden contener más información sobre las condiciones de trabajo que se dan realmente, como por ejemplo temperaturas, humedad del aire, etc., de modo que el dispositivo de control 24 pueda utilizar estos datos en la base de datos adicional 33 para actualizar o adaptar las recetas que se encuentran en los fabricantes del material componente.

45 La **Fig. 2** muestra una segunda forma de realización del sistema de bombeo 34 que, a diferencia del sistema de bombeo mostrado en la **Fig. 1**, tiene un dispositivo de bombeo adicional 35. El dispositivo de bombeo adicional 35 tiene una primera bomba 36 y una bomba adicional 37, así como un primer depósito de líquido 38, un depósito de líquido adicional 39 y un mecanismo de operación 40. Los mecanismos de operación 23 y 40 forman ahora una unidad de control 41, junto con el dispositivo de control 24. El dispositivo de bombeo adicional 35 también está conectado al mezclador 13 y a la pistola pulverizadora 14 a través de los conductos de medios 42 y 22. Además de esto, el mecanismo de control 26 está conectado de forma inalámbrica al mecanismo de operación 40 a través de una conexión de datos 43. Mediante el dispositivo de control 24 es posible ahora controlar simultáneamente el dispositivo de bombeo 12 y el dispositivo de bombeo 35 y combinarlos, junto con el mezclador 13 y la pistola pulverizadora 14, para formar una unidad de bombeo 44. El dispositivo de bombeo 12 y el dispositivo de bombeo 35 están configurados esencialmente idénticos, de modo que en caso de avería de un dispositivo de bombeo 12 ó 35, el mismo puede ser reemplazado fácilmente, sin tener que poner fuera de servicio completamente la unidad de bombeo 44. También es posible hacer funcionar las bombas 16, 17 y 36, 37 de forma completamente independiente entre sí, a través del dispositivo de control 24, e interconectarlas en cualquier combinación para mezclar material multicomponente.

60 La **Fig. 3** muestra una representación esquemática de una tercera forma de realización de un sistema de bombeo 45 A diferencia del sistema de bombeo mostrado en la **Fig. 2**, aquí una unidad de bombeo 46 posee un mezclador adicional 47 y una pistola pulverizadora adicional 48, en donde la primera bomba 36 y la bomba adicional 37 están conectadas al mezclador 47 a través de los conductos de medios 49, y el mezclador 47 está conectado a la pistola pulverizadora 48 a través de un conducto de medios 50. Los dispositivos de bombeo 12 y 35 pueden entonces utilizarse también separados localmente por completo uno del otro, en donde el dispositivo de control 24 puede estar también colocado

separado local y espacialmente de los dispositivos de bombeo 12 y 35. Sin embargo, es posible controlar y vigilar los dispositivos de bombeo 12 y 35 simultáneamente.

5 **0066]** La **Fig. 4** muestra una representación esquemática de un mecanismo de operación 51 junto con un dispositivo de control 52. El dispositivo de control 52 está configurado como un teléfono móvil 53 con una pantalla táctil 54 y está acoplado o conectado al mecanismo de operación 51 a través de una conexión de datos por radio 55. El mecanismo de operación 51 tiene una pantalla 56, un procesador 57, un control SPS 58 así como unos interruptores de operación 59. Estos componentes están alojados en una carcasa encapsulada a presión 60, la cual cumple con la norma ATEX. Los interruptores de operación 59 proporcionan al operador una funcionalidad limitada de la unidad de bombeo no representada aquí con más detalle, en donde una plena funcionalidad de esta unidad de bombeo puede utilizarse mediante el dispositivo de control 52.

10

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para controlar un sistema de bombeo (10, 34, 45) con una unidad de bombeo (11, 44, 46) para dispensar material multicomponente a presión con una pistola pulverizadora, en donde la unidad de bombeo comprende un dispositivo de bombeo (12, 35), un mezclador (13, 47) y una pistola pulverizadora (14, 48), en donde el dispositivo de bombeo comprende al menos dos bombas (16, 17, 36, 37) para transportar material componente y unos depósitos de líquido (18, 19, 38, 39) respectivamente asociados para almacenar el material componente, en donde el sistema de bombeo presenta un dispositivo de control (24, 52), en donde el dispositivo de control comprende un mecanismo de control (26) y una base de datos (27),
- 5 **caracterizado porque** en la base de datos están archivadas unas recetas para mezclar materiales multicomponentes, en donde la base de datos se sincroniza con al menos otra base de datos externa (33) a intervalos regulares de tiempo o a petición del dispositivo de control, en donde la unidad de bombeo se controla en función de una receta por medio del dispositivo de control.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de bombeo (12, 35) tiene un mecanismo de operación (23, 40, 51), mediante el cual se controla el dispositivo de bombeo (12, 35), en donde el dispositivo de control (24, 52) junto con el mecanismo de operación configura una unidad de control (25, 41), mediante la cual se controla la unidad de bombeo (11, 44, 46).
- 15 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la unidad de control (25, 41) archiva continuamente parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error del dispositivo de bombeo (12, 35) en la base de datos (27) para un período de funcionamiento.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de control (26) procesa parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error, en donde el dispositivo de control (26) realiza una adaptación o modificación de las recetas de la base de datos (27).
- 25 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los datos se intercambian con una red externa (31) por medio del dispositivo de control (24, 52).
- 30 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** las recetas se sincronizan con las recetas de los fabricantes de material multicomponente.
- 35 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de control (26) reconoce un tipo de pistola pulverizadora (14, 48), mezclador (13, 47) y/o dispositivo de bombeo (12, 35), en donde el dispositivo de control corrige las recetas teniendo en cuenta el tipo respectivo.
- 40 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de control (26) comprueba la plausibilidad de los parámetros ambientales, los estados de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento y/o los mensajes de error, teniendo en cuenta las recetas.
- 45 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el mecanismo de operación (23, 40, 51) transmite parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error del dispositivo de bombeo (12, 35) al dispositivo de control (24, 52), y éste a su vez procesa los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error.
- 50 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los parámetros ambientales, los estados de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento y/o los mensajes de error de la pistola pulverizadora se transmiten desde la pistola pulverizadora (14, 48) al dispositivo de control (24, 52), en donde el dispositivo de control (26) corrige las recetas teniendo en cuenta los respectivos parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error de la pistola pulverizadora.
- 55 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- 60

caracterizado porque

los parámetros ambientales, los estados de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento y/o los mensajes de error son archivados continuamente por el dispositivo de control (24, 52) para un período de funcionamiento.

- 5 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque,
el dispositivo de control (24, 52) elabora una documentación escrita de los parámetros ambientales, estados de funcionamiento, parámetros de funcionamiento y/o mensajes de error para un período de funcionamiento.
- 10 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
el mecanismo de operación (23, 40, 51) y/o el dispositivo de control (24, 52) transmiten los parámetros ambientales, los estados de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento y/o los mensajes de error desde dispositivo de bombeo (12, 35) a la pistola pulverizadora (14, 48).
- 15 14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
se transmiten mensajes de estado del dispositivo de control (24, 52) al mecanismo de operación (23, 40, 51) y/o a la pistola pulverizadora (14, 48) y se indican.
- 20 15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
la documentación del sistema de bombeo (10, 34, 45) está disponible por medio del dispositivo de control (24, 52).
- 25 16.- Sistema de bombeo (10, 34, 45) con una unidad de bombeo (11, 44, 46) para dispensar material multicomponente a presión con una pistola pulverizadora, en donde la unidad de bombeo comprende un dispositivo de bombeo (12, 35), un mezclador (13, 47) y una pistola pulverizadora (14, 48), en donde el dispositivo de bombeo comprende al menos dos bombas (16, 17, 36, 37) para transportar el material componente y unos depósitos de líquido (18, 19, 38, 39) asociados respectivamente para almacenar el material componente, en donde el sistema de bombeo presenta un dispositivo de control (24, 52), en donde el dispositivo de control comprende una unidad de control (26) para controlar la unidad de bombeo y una base de datos (27),
30 **caracterizado porque**
las recetas para mezclar materiales multicomponentes están archivadas en la base de datos, en donde la base de datos puede sincronizarse con al menos otra base de datos externa (33) a intervalos de tiempo regulares o a petición del dispositivo de control, en donde la unidad de bombeo puede controlarse en función de una receta por medio del
35 dispositivo de control.
- 40 17.- Sistema de bombeo según la reivindicación 16,
caracterizado porque
el dispositivo de bombeo (12, 35) tiene un mecanismo de operación (23, 40, 51) para controlar el dispositivo de bombeo, en donde el dispositivo de control (24, 52) junto con el mecanismo de operación configura una unidad de control (25, 41) para controlar la unidad de bombeo (11, 44, 46), en donde la unidad de bombeo puede controlarse por medio de la unidad de control.
- 45 18.- Sistema de bombeo según la reivindicación 16 ó 17,
caracterizado porque
el dispositivo de control (24, 52) está dispuesto distanciado localmente de la unidad de bombeo (11, 44, 46).
- 50 19.- Sistema de bombeo según una de las reivindicaciones 16 a 18,
caracterizado porque,
el dispositivo de control (24, 52) está configurado para el intercambio de datos con una red externa (31).

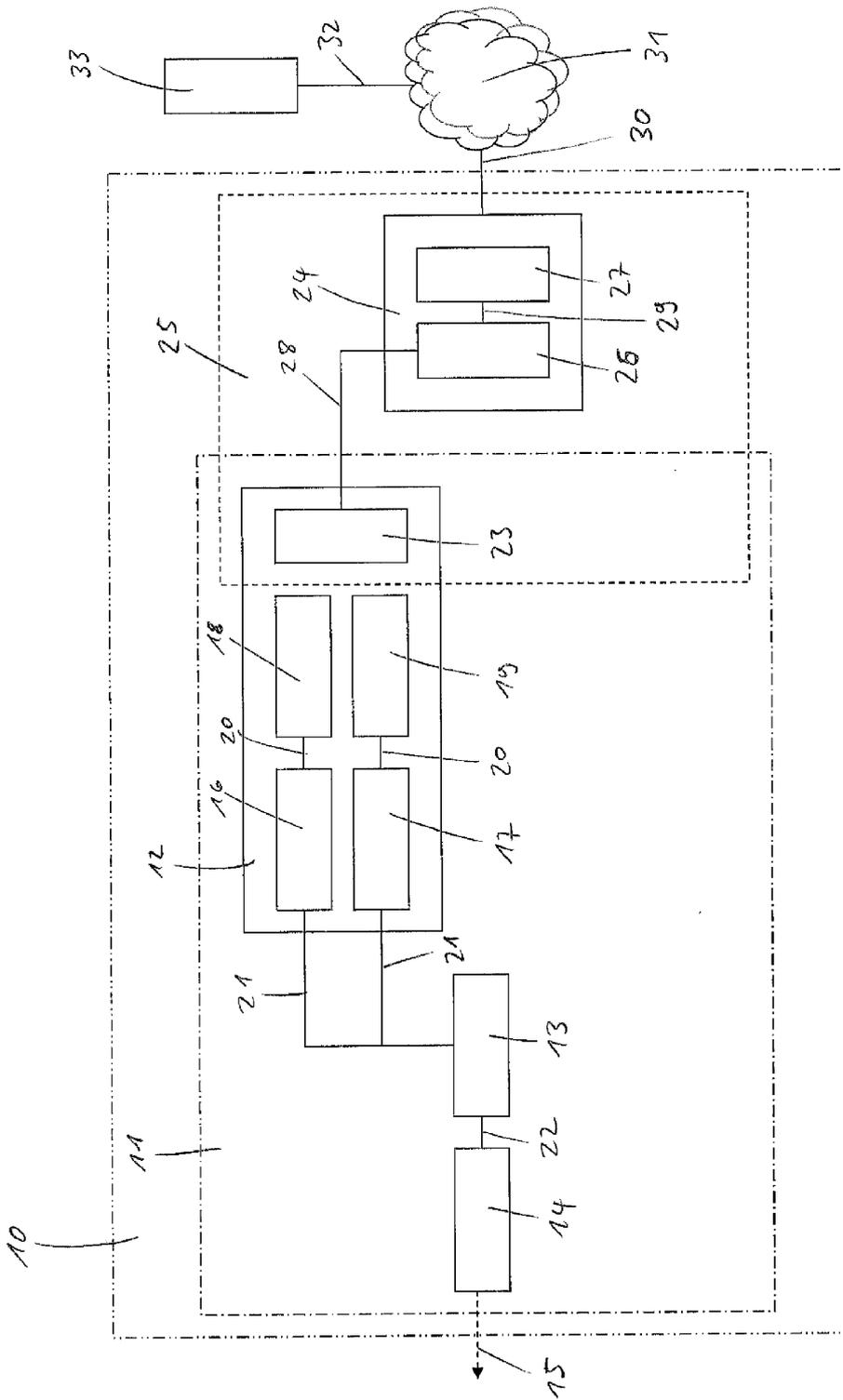


Fig. 1

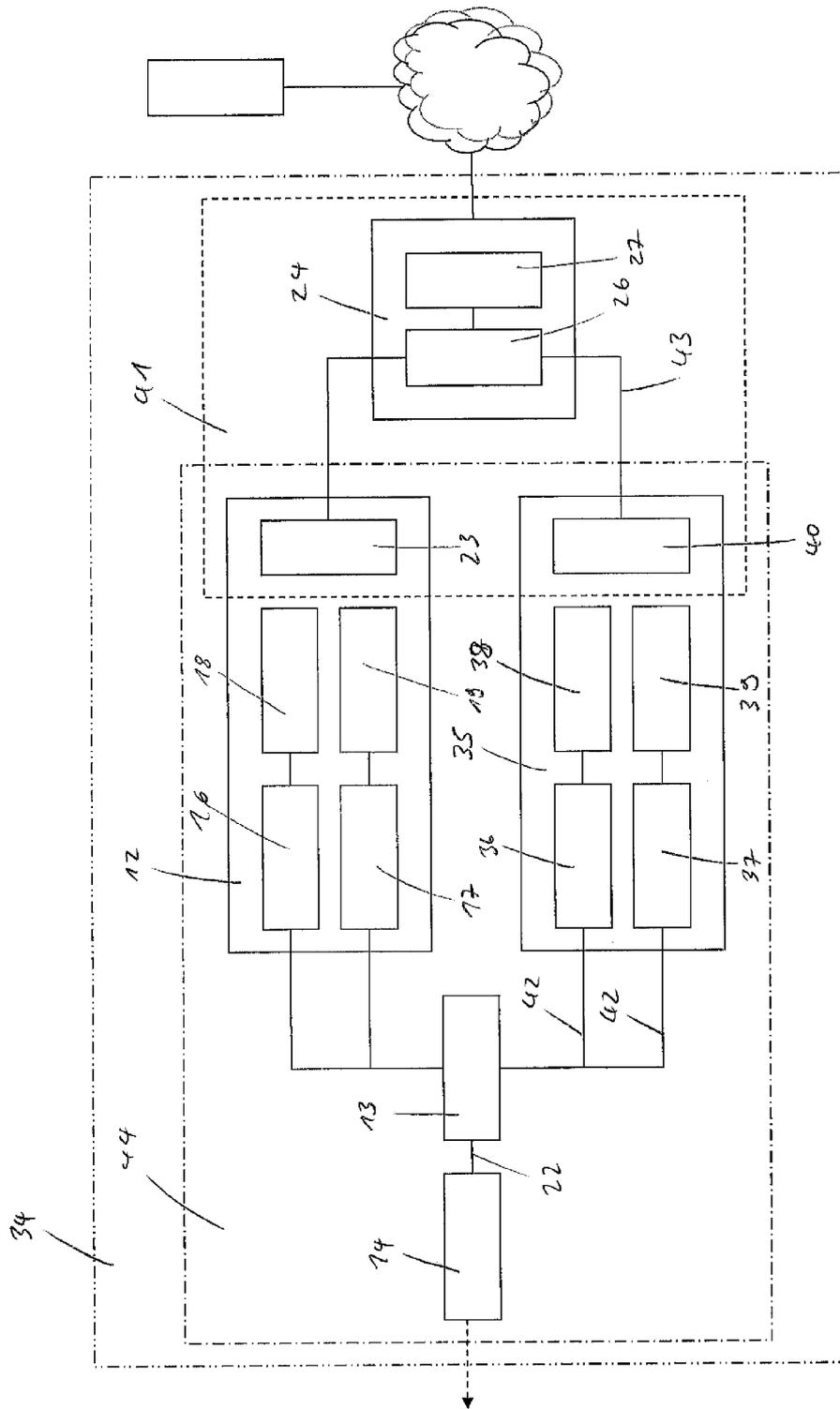


Fig. 2

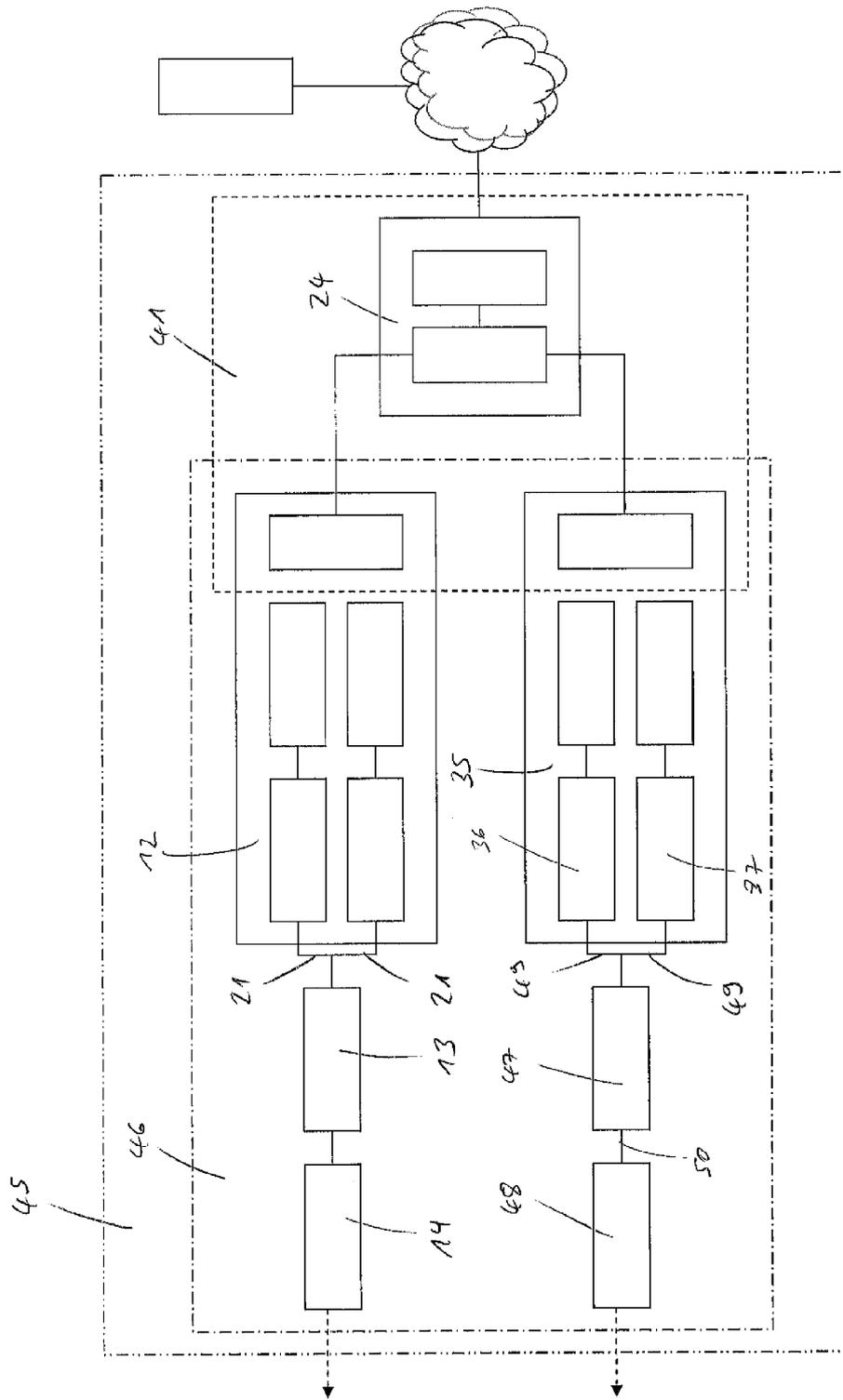


Fig. 3

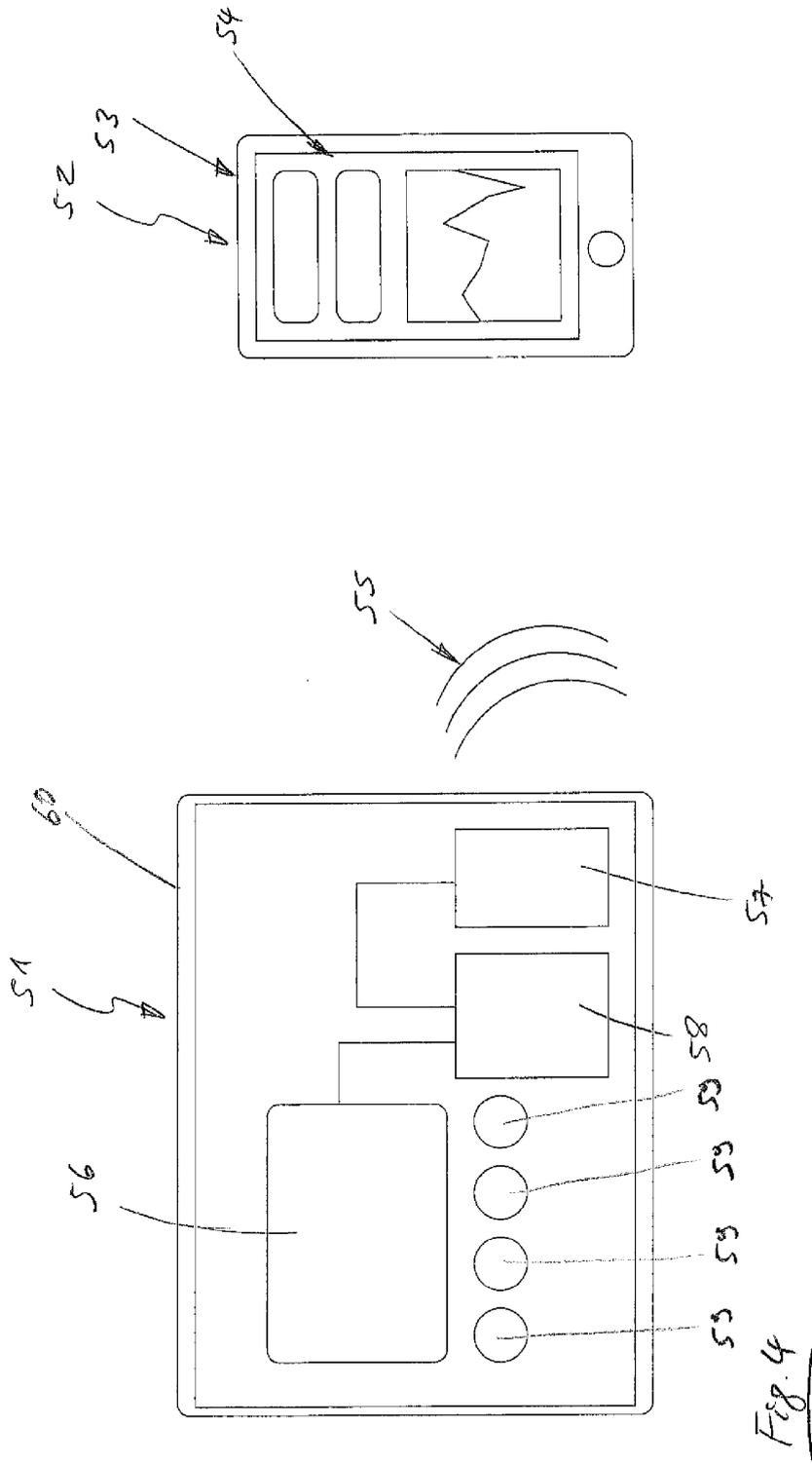


Fig. 4