

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 357**

51 Int. Cl.:

B28C 7/04 (2006.01)

B28C 9/04 (2006.01)

B28C 5/42 (2006.01)

B60P 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2016 E 16161981 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 3075507**

54 Título: **Vehículo de transporte**

30 Prioridad:

30.03.2015 DE 102015104849

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**ROMBOLD & GFRÖHRER GMBH & CO. KG
(100.0%)
Rittweg 1
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

ROMBOLD, ALBRECHT

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 665 357 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

Vehículo de transporte

Sector de la técnica

5 [0001] La presente invención se refiere a un vehículo de transporte como los que se utilizan, particularmente, para suministrar hormigón proyectado en una obra, por ejemplo, en un túnel. El vehículo de transporte tiene un tambor de mezclado sujetado de forma giratoria para un material seco con contenido de cemento, normalmente, una mezcla de hormigón seco. Por ello se quiere decir que el material con contenido de cemento tiene un grado de sequedad de, preferiblemente, menos de un 5 %, particularmente, menos de un 1 %, con lo que se tiene que mezclar con agua en la obra para producir una masa de hormigón capaz de ser proyectada o procesada. Además, el vehículo de transporte incluye un depósito de agua para mezclar con agua del depósito de agua el material seco con contenido de cemento sobre el terreno, es decir, en la obra. La ventaja de este método es que el material seco con contenido de cemento no se endurece en el tambor de mezclado si el vehículo de transporte está parado cierto tiempo. De esta forma, el material que se encuentra en el tambor de mezclado se puede seguir proyectando días después. No obstante, el material seco con contenido de cemento puede tener también un mayor contenido de agua que, sin embargo, requiera una mezcla posterior del material con agua para obtener un hormigón u hormigón proyectado listo para procesar.

10 [0002] El vehículo de transporte tiene además un dispositivo de mezclado pospuesto a la salida del tambor de mezclado para mezclar con agua del depósito de agua el material seco con contenido de cemento del tambor de mezclado. El dispositivo de mezclado se conecta al depósito de agua mediante una conexión de suministro de agua. Además, el vehículo de transporte según la invención incluye un sistema de detección de la cantidad de agua para detectar la cantidad de agua suministrada del depósito de agua al dispositivo de mezclado. El sistema de detección de la cantidad de agua tiene una primera salida de señal conectada a la entrada de medición de un sistema de control. El sistema de detección de la cantidad de agua puede, por ejemplo, basarse en el pesaje del depósito de agua o configurarse de forma que se prevea un medidor eléctrico de la circulación de agua en la unión entre el depósito de agua y la conexión de suministro de agua del dispositivo de mezclado. En esta unión también se puede disponer, preferiblemente, una bomba para transportar el agua al dispositivo de mezclado con una presión de agua definida. No obstante, también se puede utilizar en principio la presión de agua del depósito de agua situado encima con respecto al dispositivo de mezclado. El vehículo de transporte tiene además un dispositivo de pesaje para el peso del tambor de mezclado, en donde dicho dispositivo de pesaje tiene una segunda salida de señal conectada al sistema de control. El sistema de control se prevé para controlar la operación de mezclado y la descarga de hormigón proyectado en la obra.

[0003] WO 2004/091878 muestra un vehículo de transporte según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 12.

Explicación de la invención

35 [0004] La tarea de la invención consiste en perfeccionar un vehículo de transporte del tipo mencionado anteriormente de manera que se alcance una calidad reproducible del hormigón proyectado suministrado. La tarea se resuelve según la invención mediante un vehículo de transporte con las características de la reivindicación 1. La tarea se resuelve además mediante un método según la reivindicación 12. Desarrollos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes asociadas.

40 [0005] La invención se describe además en la descripción y en los dibujos. Según la invención, el sistema de control se dispone sobre el vehículo de transporte y tiene una memoria para detectar los valores del sistema de detección de la cantidad de agua y del dispositivo de pesaje. El sistema de control tiene además una salida y una interfaz para transferir los datos detectados y/o almacenados. Así pues, mediante la invención es posible detectar de forma exacta al suministrar una carga de hormigón proyectado cuánto material seco con contenido de cemento se ha descargado, lo cual se puede detectar mediante la segunda salida de señal del dispositivo de pesaje. Para ello, se detecta el peso del tambor de mezclado antes y después de entregar la carga suministrada. De la diferencia de los dos valores se puede determinar cuánto material seco con contenido de cemento se ha descargado del tambor de mezclado a la obra. Además, mediante la primera salida de señal del sistema de detección de la cantidad de agua se detecta cuánta agua se ha mezclado con el material seco con contenido de cemento. Partiendo de estos valores se puede determinar de forma exacta los materiales que se han mezclado y cuánto se ha mezclado de los

materiales individuales. Además, partiendo de los datos almacenados o transferidos se puede determinar de forma exacta el valor de agua/cemento. Por consiguiente, la invención ofrece un medio ideal para documentar aún sobre el terreno la calidad de un hormigón proyectado suministrado. Utilizando el control para la dosificación de los componentes individuales se puede además ajustar, de forma opcional, la calidad del hormigón, p. ej., un valor más exacto de agua/cemento.

5

[0006] Preferiblemente, se dispone sobre el vehículo de transporte un depósito para al menos un aditivo, en donde la dosificación del aditivo tiene lugar entonces de forma controlada por el sistema de control mediante una bomba de dosificación asociada. La adición puede tener lugar arbitrariamente en cualquier lugar, como por ejemplo, opcionalmente, en el agua que se mezcla, en el dispositivo de mezclado o en la tobera de proyección para el hormigón proyectado. Un aditivo de este tipo puede ser, p. ej., un acelerador.

10

[0007] Preferiblemente, el vehículo de transporte según la invención tiene una disposición de válvulas/bombas que permite controlar la circulación de agua hacia la conexión de suministro de agua del dispositivo de mezclado. La disposición de válvulas/bombas se puede controlar mediante el sistema de control. Un sistema de válvulas/bombas de este tipo puede estar formado, por ejemplo, por un montaje en paralelo de varias válvulas de paso con un valor de circulación distinto, dirigidas de forma selectiva por el sistema de control. Por otro lado, la disposición de válvulas también puede estar formada por una única válvula controlable cuyo caudal se pueda controlar mediante el sistema de control. En una forma de realización alternativa, la disposición de válvulas/bombas puede estar formada por una bomba controlable cuya capacidad de transporte se pueda ajustar mediante el sistema de control. En cualquier caso se define y, con ello, se detecta de forma exacta la cantidad de agua suministrada al dispositivo de mezclado. En las disposiciones solo de válvulas, la presión de transporte se puede proporcionar mediante una bomba de agua o mediante la presión dinámica, puesto que el depósito de agua se sitúa preferentemente más alto que el dispositivo de mezclado y la disposición de válvulas.

15

20

[0008] El dispositivo de mezclado puede estar formado por cualquier dispositivo de mezclado conocido en sí mismo, como los que se conocen para la preparación utilizable de hormigón proyectado. Preferiblemente, se utiliza como dispositivo de mezclado un tornillo sinfín de mezclado que se dispone en la zona de la salida del tambor de mezclado y que dispone de una conexión de suministro de agua mediante la que se suministra agua al material seco con contenido de cemento suministrado al tornillo sinfín, los cuales se mezclan después de forma homogénea en el tornillo sinfín.

25

[0009] Preferiblemente, el sistema de control tiene un dispositivo de entrada para introducir un valor de agua/cemento deseado. La disposición de válvulas/bombas se puede controlar entonces en función del valor introducido, p. ej., seleccionando una válvula con un paso definido. De esta forma se pueden ajustar los valores de agua/cemento deseados en la obra. Así pues, el ajuste del valor de agua/cemento tiene lugar de forma automática, de manera que no se necesita personal que disponga de un conocimiento profundo en la mezcla del hormigón para suministrar el hormigón proyectado.

30

[0010] Evidentemente, se pueden memorizar valores de agua/cemento ajustados previamente en el sistema de control, de manera que el usuario solo tenga que seleccionar entre los valores de agua/cemento ajustados previamente y, basándose en ello, el control dirija después el dispositivo de mezclado y la disposición de válvulas/bombas correspondientemente.

35

[0011] El dispositivo de mezclado tiene un mecanismo de accionamiento, normalmente, un motor eléctrico o un mecanismo de accionamiento hidráulico. En principio, es posible que el sistema de control dirija el dispositivo de mezclado con solo una velocidad, con lo que el índice de suministro del material seco con contenido de cemento estaría definido de forma fija. Sin embargo, también es posible configurar la velocidad de transporte del dispositivo de mezclado de forma variable, por ejemplo, dirigiendo correspondientemente el motor de accionamiento del dispositivo de mezclado. En este caso, el sistema de control calcula el índice de suministro de material seco con contenido de cemento, preferiblemente, mediante la velocidad dirigida del dispositivo de mezclado. De forma alternativa, el sistema de control también puede determinar el índice de suministro del material seco con contenido de cemento mediante las señales del dispositivo de pesaje detectando el descenso temporal del peso del tambor de mezclado mediante el dispositivo de pesaje. Evidentemente, un control de este tipo no puede llevarse a cabo directamente al comienzo del suministro, sino después de cierto tiempo, por ejemplo, pasados de 10 a 30 s, necesarios para obtener un valor fiable para el índice de suministro partiendo de las señales de medición con un desfase de tiempo del dispositivo de pesaje.

40

45

50

- 5 [0012] En un desarrollo ventajoso de la invención, la memoria tiene una sección de memoria para valores de agua/cemento ajustados previamente y señales de control asignadas para la disposición de válvulas/bombas y, dado el caso, para el dispositivo de mezclado. El sistema de control se concibe para controlar la disposición de válvulas/bombas y, dado el caso, el dispositivo de mezclado al menos durante el comienzo de un suministro de acuerdo con los valores ajustados previamente. De esta forma, el ajuste de un valor de agua/cemento deseado en el hormigón suministrado es, al menos en el periodo inicial, independiente de las señales de medición del dispositivo de pesaje detectadas. El suministro al completo puede tener lugar, de forma opcional, debido a los valores ajustados previamente de forma fija, o calibrarse más tarde, por ejemplo, pasados de 10 s a 1 min, al índice de suministro obtenido por el dispositivo de pesaje del material seco con contenido de cemento descargado. La cantidad de agua añadida se puede calibrar entonces de forma exacta, mediante la disposición de válvulas/bombas, a la cantidad de descarga de material seco con contenido de cemento detectada por el dispositivo de pesaje de acuerdo con el valor de agua/cemento deseado. De esta forma se puede ajustar de forma muy exacta un valor de agua/cemento deseado.
- 10
- 15 [0013] Preferiblemente, el sistema de control incluye un reloj interno. El sistema de control es capaz entonces de archivar las señales del dispositivo de pesaje y del sistema de detección de la cantidad de agua con los datos temporales asociados del reloj interno, en concreto, con la fecha y la hora. De esta forma se obtiene un establecimiento exacto de los valores de material y agua descargados, y la hora asociada a efectos de documentación. De esta forma se dispone después de un registro completo de la calidad del hormigón proyectado suministrado.
- 20 [0014] Preferiblemente, el vehículo de transporte tiene una impresora conectada al sistema de control. De esta forma se puede descargar sobre el terreno, es decir, en la obra, un comprobante con los valores de material suministrado, el cual se puede utilizar en la obra a efectos de garantía de calidad.
- 25 [0015] Preferiblemente, la interfaz del sistema de control está formada por un puerto USB que permite, bien la conexión de una memoria flash, o bien una transferencia de datos a un procesador de datos externo, por ejemplo, un ordenador portátil. De esta forma, los datos referentes a la carga suministrada, en concreto, la cantidad de material seco con contenido de cemento, la cantidad de agua y los datos temporales asociados se pueden, bien guardar en un lápiz USB y entregar a la dirección de la obra, o bien reproducir en un ordenador portátil de la dirección de la obra.
- 30 [0016] Preferiblemente, el sistema de control está equipado con un sistema de reconocimiento local GPS o se conecta al mismo, en donde la memoria del sistema de control se concibe para archivar los datos del sistema GPS junto con los datos del material del dispositivo de pesaje y del sistema de detección de la cantidad de agua, y, dado el caso, del reloj interno. De esta forma se obtiene un informe completo con los siguientes datos: cantidades de material y agua suministradas, momento de suministro de la carga, lugar de suministro de la carga.
- 35 [0017] Preferiblemente, el vehículo de transporte incluye un sistema transportador dispuesto en la zona de vaciado del tambor de mezclado, como por ejemplo, un eje transportador tipo erizo que contribuye a que el material descargado por el tambor de mezclado al dispositivo de mezclado se suministre de forma continua, es decir, sin obstrucciones en la salida del tambor de mezclado. De esta forma se garantiza un llenado continuo del dispositivo de mezclado mediante el tambor de mezclado, de manera que se alcanza una calidad homogénea constante del hormigón proyectado suministrado.
- 40 [0018] Preferiblemente, también se dispone un sensor de material en la zona de la salida del tambor de mezclado, el cual transmite una señal de suministro al sistema de control que comunica al sistema de control si todavía hay material seco con contenido de cemento en la salida del tambor de mezclado. Si la señal es negativa, el sistema de control detiene de forma inmediata el suministro, es decir, detiene el dispositivo de mezclado y el suministro de agua al dispositivo de mezclado. De esta forma se garantiza que solo se mezcle el hormigón proyectado cuando hay suficiente mezcla de hormigón seco en el tambor de mezclado.
- 45
- 50 [0019] Preferiblemente, el sistema transportador está formado por un cilindro de descarga con barras transportadoras (cilindro tipo erizo) que se extienden de forma transversal al eje del cilindro. Un sistema transportador de este tipo es perfectamente capaz de evitar una obstrucción de la salida del tambor de mezclado y garantizar un suministro de material continuo. Preferiblemente, este sistema transportador se puede controlar mediante el sistema de control. Así, al comienzo del suministro, el sistema de control activa el sistema transportador

y, al finalizar el suministro, el sistema de control desactiva el sistema transportador. Evidentemente, también se puede prever que se pueda desconectar de forma manual la conexión automática del sistema transportador.

5 [0020] Preferiblemente, el dispositivo de mezclado también se puede controlar mediante el sistema de control, de manera que, preferiblemente, el dispositivo de mezclado se activa al comienzo del suministro y se desconecta al finalizar el suministro. Mediante el control de encendido/apagado del dispositivo de mezclado, el sistema de control solo tiene que adaptar la cantidad de agua a la cantidad de material seco con contenido de cemento transportada por el dispositivo de mezclado, lo que resulta sencillo a través del control. Evidentemente, también se puede prever que se pueda controlar la velocidad del dispositivo de mezclado, en cuyo caso el sistema de control detecta la velocidad del dispositivo de mezclado mediante un sensor del número de vueltas correspondiente o la propia dirección (p. ej., un convertidor de frecuencia) y dirige de forma correspondiente la cantidad de agua suministrada mediante la disposición de válvulas/bombas para ajustar así un valor de agua/cemento deseado.

15 [0021] Preferiblemente, se dispone en la zona de vaciado del tambor de mezclado un sistema de vibración que, preferiblemente, se puede dirigir mediante un sistema de control. Se puede prever, por ejemplo, que el sistema de vibración o sistema de oscilación solo se active de forma periódica para garantizar un descenso ulterior del material seco o húmedo con contenido de cemento en la salida del tambor de mezclado. Junto con el dispositivo transportador, es decir, particularmente, con el cilindro de descarga, se garantiza así un suministro de material continuo constante del material seco o húmedo con contenido de cemento al dispositivo de mezclado.

20 [0022] Preferiblemente, el sistema de detección de la cantidad de agua está formado por un caudalímetro eléctrico dispuesto entre el depósito de agua y la conexión de suministro de agua del dispositivo de mezclado con salida de señal. Un caudalímetro eléctrico de este tipo permite detectar de forma sencilla la cantidad de agua que se suministra al dispositivo de mezclado. No obstante, en el caso de una disposición de válvulas/bombas formada por una bomba dosificadora, el sistema de detección de la cantidad de agua también puede estar formado por la propia bomba dosificadora.

25 [0023] La invención se refiere además a un método para suministrar hormigón proyectado en forma de una mezcla de hormigón seco que se mezcla sobre el terreno con una cantidad de agua necesaria para conseguir un valor de agua/cemento deseado. Durante el suministro, se detecta la cantidad descargada de mezcla de hormigón seco y agua mediante un sistema de control y se guarda en una memoria asociada. Después, los datos almacenados se transfieren a un medio de archivo externo, se imprimen o se transfieren a un sistema de detección de datos externo mediante una interfaz. De esta forma, el método según la invención constituye una documentación completa de las cantidades de mezcla de hormigón seco y agua suministradas. Preferiblemente, además de las cantidades de mezcla de hormigón seco y agua suministradas, también se detecta y se almacena de forma conjunta la hora y la fecha del suministro. Preferiblemente, también se detecta el lugar de suministro, bien de forma manual, o bien mediante un sistema GPS, y se guarda con los otros datos para el suministro. De esta forma se puede conseguir una documentación completa sobre las cantidades de material suministradas, el valor de agua/cemento conseguido con las mismas, la fecha, así como el lugar de suministro. Con este método, el agua se dosifica preferiblemente mediante una disposición de válvulas/bombas de un dispositivo de mezclado, en donde la disposición de válvulas/bombas se dirige mediante el sistema de control de acuerdo con un valor de agua/cemento introducido o ajustado previamente en el sistema de control. Por consiguiente, el sistema de control no solo es responsable de la documentación de la cantidad suministrada, sino que también se puede utilizar, preferiblemente, para el ajuste automático de la cantidad de agua suministrada, con lo que también controla la calidad, es decir, el mantenimiento de un valor de agua/cemento deseado. Según la invención, el índice de descarga de mezcla de hormigón seco se detecta mediante las señales de un dispositivo de pesaje del tambor de mezclado para determinar así la cantidad de agua que añadir a la mezcla, que se ajusta preferiblemente mediante una disposición de válvulas/bombas. De esta forma se puede adaptar de forma exacta la cantidad de agua añadida al índice de descarga de mezcla de hormigón seco determinado por el dispositivo de pesaje. De esta forma, el valor de agua/cemento ajustado se puede ajustar de forma muy exacta.

50 [0024] En cualquier caso, el dispositivo de mezclado y la disposición de válvulas/bombas se accionan por un periodo de tiempo limitado durante el comienzo del suministro de acuerdo con valores ajustados previamente, ya que el dispositivo de pesaje no proporciona el índice de descarga de mezcla de hormigón seco hasta después de un periodo de tiempo determinado, por ejemplo, pasados de 10 s a 1 min.

[0025] En el método según la invención se emplea preferiblemente un vehículo de transporte como el que se ha descrito en las secciones mencionadas anteriormente.

5 [0026] El sistema de detección de la cantidad de agua puede ser preferiblemente un caudalímetro eléctrico, puede estar formado por una bomba dosificadora de la disposición de válvulas/bombas o puede comprender un sistema de pesaje de agua que determine la diferencia de peso del depósito de agua antes y después del suministro. El dispositivo de pesaje del tambor de mezclado está formado, preferiblemente, por un elemento de pesaje delantero en la zona delantera de sujeción del eje de giro en la zona de accionamiento de rotación del tambor de mezclado y por dos elementos de pesaje en la zona de sujeción circunferencial. Las señales de medición de los tres elementos de pesaje se suman de forma sencilla. Preferiblemente, el accionamiento del dispositivo de mezclado, del sistema transportador, de la disposición de válvulas/bombas y del sistema de vibración se puede controlar mediante el sistema de control. El vehículo de transporte incluye además un sistema eléctrico de a bordo y un sistema hidráulico de a bordo para accionar todos los componentes.

15 [0027] Preferiblemente, el suministro de energía de todos los componentes se dispone en el vehículo de transporte, con lo que el vehículo de transporte no depende de fuentes de energía externas, p. ej., una unidad de suministro de energía.

20 [0028] No obstante, se puede prever, especialmente para la operación en un túnel, que el suministro de energía de todos los componentes necesarios para la descarga del hormigón proyectado, en concreto, el sistema de control, la disposición de válvulas/bombas, el dispositivo de mezclado, el sistema transportador, el sistema de vibración y el accionamiento del tambor de mezclado se pueda realizar a través de un suministro de energía externo mediante una conexión correspondiente o mediante un grupo acumulador propio en el vehículo de transporte.

[0029] Los componentes para la descarga del hormigón proyectado se pueden prever una o varias veces. Igualmente, se pueden integrar entre sí, p. ej., la disposición de válvulas/bombas con el sistema de detección de la cantidad de agua.

25 [0030] Se utilizan como sinónimos los siguientes términos: caudalímetro, medidor de agua, contador de la cantidad de agua.

[0031] Los ejemplos de realización descritos anteriormente se pueden combinar de forma arbitraria. Se deducen desarrollos, ventajas y posibilidades de aplicación de la invención de la siguiente descripción de unos ejemplos de realización y de las figuras.

Breve descripción de los dibujos

30 [0032] A continuación, se describe la invención mediante un ejemplo esquemático haciendo referencia al dibujo. En este muestran:

la Figura 1 una vista lateral de un vehículo de transporte según la invención,

la Figura 2 un diagrama de flujo para el suministro de una mezcla de hormigón proyectado con un valor de agua/cemento deseado, y

35 la Figura 3 un diagrama de flujo para el suministro de un hormigón proyectado con el valor de agua/cemento deseado en el que se regula de forma automática el ajuste del valor de agua/cemento.

Descripción detallada de la invención

40 [0033] El vehículo de transporte 10 incluye un bastidor 12 que se monta sobre unas ruedas 14. El bastidor 12 soporta una cabina de mando 16 con un motor de accionamiento y todos los medios de control habituales para manejar el vehículo de transporte. El bastidor 12 soporta además un depósito de agua 18 y un tambor de mezclado 20. El tambor de mezclado 20 se sostiene por el lado de la cabina sobre un cojinete del eje de giro 22 que descansa sobre una célula de pesaje de carga delantera 24. La célula de pesaje de carga delantera se conecta a una unidad de control 28 mediante una primera salida de señal 26. El tambor de mezclado 20 descansa además en su zona trasera sobre dos cojinetes de rodillos 30 que soportan una zona circunferencial 31 del tambor de mezclado. Los

cojinetes de rodillo 30 descansan sobre células de pesaje de carga traseras 32 asociadas que, a su vez, se conectan al sistema de control 28 mediante una primera salida de señal 26. Así, el peso del tambor de mezclado 20 junto con su contenido se puede determinar de forma exacta mediante la célula de pesaje de carga delantera 24 y las dos células de pesaje de carga traseras 32. En la salida trasera del tambor de mezclado 20 se dispone una zona de admisión 34 que sobresale hacia arriba y una zona de vaciado 36 que se extiende hacia abajo. En el extremo inferior de la zona de vaciado 36 se dispone un dispositivo de mezclado 38 en forma de mezclador de tornillo sinfín que se acciona mediante un mecanismo de accionamiento del mezclador 40. El mezclador de tornillo sinfín 38 tiene una conexión de suministro de agua 42 para la adición de agua del depósito de agua 18. Además, en la zona de vaciado 36 del tambor de mezclado 20 se dispone un sistema transportador en forma de cilindro de descarga 44, un sistema de vibración 46 y un sensor de material 48. El cilindro de descarga 44 da lugar a una descarga de material continua del tambor de mezclado 20 sin obstrucciones. El sistema de vibración 48 se puede activar de forma periódica o solo según sea necesario para participar en la salida de material del tambor de mezclado. El sensor de material 48 transmite al sistema de control 28 una señal referente a si sigue habiendo suficiente mezcla de hormigón seco en el tambor de mezclado 20.

[0034] La salida 50 del depósito de agua 18 se conecta a una disposición de válvulas/bombas 52 que tiene, por ejemplo, una válvula de ajuste motora 54 y, dado el caso, una bomba transportadora no representada. La válvula de ajuste motora 54 se conecta al sistema de control 28 y se dirige con este. En la línea de conducción entre el depósito de agua 18 y la conexión de suministro de agua 42 del dispositivo de mezclado 38 se dispone además un caudalímetro 56 eléctrico cuya salida se conecta a la conexión de suministro de agua 42 del dispositivo de mezclado 38. El caudalímetro eléctrico envía, mediante una segunda salida de señal 58, una señal al sistema de control 28 referente a la cantidad de agua suministrada en el momento. El sistema de control 28 tiene una memoria 60 para valores de agua/cemento introducidos previamente y datos de control asociados, así como para archivar las cantidades de mezcla de hormigón seco del tambor de mezclado 20 y agua del depósito de agua 18 descargadas en un suministro. El sistema de control 28 tiene además, opcionalmente, un reloj interno y, opcionalmente, un sistema GPS para detectar el lugar del suministro. El sistema de control tiene además un puerto USB 62 para transferir los datos de las cantidades de material y cantidades de agua suministradas archivadas, así como, dado el caso, los datos de fecha y lugar asociados mediante el puerto USB 62, bien a un lápiz USB, o bien a un sistema de procesamiento de datos externo, por ejemplo, a un ordenador portátil. El sistema de control 28 incluye además un teclado de entrada 64 y una pantalla 66 para introducir y mostrar datos o parámetros. Opcionalmente, el sistema de control 28 también incluye una impresora de comprobantes para imprimir las cantidades de material suministradas, dado el caso, la fecha y la hora, así como el lugar del suministro.

[0035] El eje de descarga 44, así como el sistema de vibración 46 y el mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado 38 se dirigen preferiblemente mediante el sistema de control 28.

[0036] El suministro de hormigón proyectado con el vehículo de transporte representado tiene lugar de la siguiente forma:

Se ajusta un valor de agua/cemento deseado o se selecciona un valor de agua/cemento ajustado previamente mediante el teclado de entrada 64 del sistema de control 28. El valor de agua/cemento ajustado o seleccionado se puede mostrar en una pantalla 66 opcional. Al inicio del suministro, el sistema de control 28 inicia la rotación del tambor de mezclado 20 en la dirección de descarga y, al mismo tiempo, el eje de descarga 44 se activa en la zona de vaciado 36 del tambor de mezclado 20. Al mismo tiempo o con un desfase de tiempo reducido se activa el mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado 38 y se activa la disposición de válvulas/bombas 52 para suministrar al dispositivo de mezclado 38, mediante la conexión de suministro de agua 42, una cantidad de agua definida que se corresponda con el valor de agua/cemento introducido o ajustado previamente. Para ello, la disposición de válvulas/bombas 52 se dirige correspondientemente de forma motora para ajustar la cantidad de agua deseada. Se puede integrar un caudalímetro en la disposición de válvulas/bombas 52. Si este no es el caso, se dispone delante o detrás de la disposición de válvulas/bombas un caudalímetro 56 eléctrico que se conecta al sistema de control 28 mediante la segunda salida de señal 58. De esta forma, el sistema de control 28 puede ajustar la adición de una cantidad de agua de acuerdo con el accionamiento del dispositivo de mezclado 38. Así, es posible, por ejemplo, que el dispositivo de mezclado 38 se ponga en funcionamiento con solo una velocidad, de manera que la capacidad de transporte del dispositivo de mezclado 38 se defina respecto al suministro de mezcla de hormigón seco. En este caso, el sistema de control 28 solo debe suministrar la cantidad correspondiente de agua mediante la conexión de suministro de agua 42 del dispositivo de mezclado 38 para alcanzar el valor de agua/cemento deseado. El sistema de control hace esto dirigiendo correspondientemente la disposición de válvulas/bombas 52. En principio,

también es posible poner en funcionamiento el mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado con una velocidad distinta, en cuyo caso varía el rendimiento del dispositivo de mezclado de acuerdo con el número de vueltas del mecanismo de accionamiento 40. En este caso, el sistema de control 28 detecta el número de vueltas del mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado 38 y ajusta correspondientemente la cantidad de agua añadida mediante la disposición de válvulas/bombas 52.

[0037] La disposición de válvulas/bombas puede ser una bomba eléctrica con una capacidad de transporte ajustable, en cuyo caso, el recuento de la cantidad de agua puede tener lugar en la bomba. Por otro lado, la disposición de válvulas/bombas puede configurarse mediante un montaje en paralelo de varias válvulas con distinto paso de agua, o mediante una válvula ajustable cuya cantidad de paso se pueda ajustar. En el caso de que el depósito de agua 18 se sitúe claramente encima del dispositivo de mezclado 38, ni siquiera es necesaria una bomba para el suministro de agua. No obstante, si se desea un resultado reproducible, se puede indicar el hecho de prever una bomba de forma independiente a una mera disposición de válvulas.

[0038] Según el método conocido hasta el momento, la mezcla del hormigón proyectado en el dispositivo de mezclado 38 tiene lugar solo en función de la capacidad asumida por el dispositivo de mezclado 38, de la forma en la que esta se guarda en la memoria 60 del sistema de control 28. No obstante, se pueden utilizar, preferiblemente, las señales de medición de las células de pesaje de carga delantera y trasera 24, 32 para determinar el índice de descarga de mezcla de hormigón seco. En este caso, la determinación del valor de agua/cemento es mucho más exacta, puesto que, en este caso, no se parte de una capacidad asumida por el dispositivo de mezclado 38, sino que se determina de forma exacta el índice de descarga real de mezcla de hormigón seco mediante las células de pesaje de carga 24, 32. Así, se puede adaptar de forma exacta la cantidad de agua añadida al índice de descarga de mezcla de hormigón seco determinado mediante las señales de las células de pesaje de carga 24, 32. Al finalizar el suministro, lo que tiene lugar, por ejemplo, mediante una tecla de detención situada en el teclado de entrada 64 del sistema de control, se detienen todos los componentes. Además, en la memoria 60 del sistema de control 28 se archiva la cantidad de mezcla de hormigón seco y agua, y, opcionalmente, aditivos (si se prevé un depósito de aditivos y un sistema de dosificación) descargados. En este contexto, cabe destacar que la memoria 60 del sistema de control 28, preferiblemente, no es volátil, es decir, se mantiene después de desactivarse el sistema de control. Así, la memoria se puede configurar, por ejemplo, como una memoria flash. De esta forma, las cantidades de descarga del suministro almacenadas se pueden archivar en un lápiz USB mediante el puerto USB 62 junto con la hora y el lugar del suministro, y están a disposición de la dirección de la obra en dicho lugar. Por otro lado, es posible reproducir, mediante el puerto USB 62, los datos guardados en un sistema de procesamiento de datos de la obra, por ejemplo, un ordenador portátil. En cualquier caso, la dirección de la obra tiene a su disposición de forma inmediata los datos exactos referentes a las cantidades de material suministradas, los valores exactos de agua/cemento de la mezcla de hormigón proyectado suministrados, así como el tiempo y el lugar del suministro. De esta forma es posible un control de calidad eficaz del suministro de hormigón proyectado.

[0039] Las Figuras 2 y 3 describen dos métodos distintos para suministrar hormigón proyectado a una obra. El suministro comienza en el paso 80 accionando un botón de inicio en el teclado de entrada 64 del sistema de control 28. Al accionar el botón de inicio 80, el sistema de control 28 detecta en el paso 82 las señales de las células de pesaje de carga 24 y 32 para obtener así el estado actual de la mezcla de hormigón seco en el tambor de mezclado 20 al comienzo de la descarga de hormigón proyectado. El sistema de control 28 detecta en el paso 84 un valor de agua/cemento introducido o ajustado previamente mediante el teclado de entrada 64. En lugar de la introducción manual del valor de agua/cemento, también se puede seleccionar un valor de agua/cemento ajustado previamente mediante el teclado de entrada 64 o un interruptor de entrada. En este paso, el sistema de control 28 recupera de la memoria 60 los parámetros de servicio necesarios para suministrar la mezcla de hormigón proyectado deseada. Entre ellos se encuentran el índice de paso de la mezcla de hormigón seco mediante el funcionamiento del dispositivo de mezclado 38 y la necesidad de la cantidad de agua asociada para alcanzar el valor de agua/cemento introducido o seleccionado.

[0040] En el paso 86 se inicia la rotación del tambor de mezclado 20 en la dirección de la descarga. Al mismo tiempo se activa el cilindro de descarga 44 y el mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado 38. Mediante el sensor de material 48 se controla de forma continua si hay suficiente material en el tambor de mezclado 20. Se activa además la disposición de válvulas/bombas 52, de manera que se añade al dispositivo de mezclado 38, mediante la conexión de suministro de agua 42, una cantidad de agua que se corresponde con la curva característica del suministro de hormigón seco del dispositivo de mezclado 38 almacenada. Así pues, en la Figura 2, la cantidad de agua suministrada se adapta a la capacidad de paso de la mezcla de hormigón seco del dispositivo

de mezclado 38 memorizada previamente de acuerdo con la curva característica archivada en la memoria 60. Al accionar la tecla de detención en el paso 88 se interrumpe la operación de suministro. Se detiene el mecanismo de accionamiento 40 del dispositivo de mezclado, la rotación del tambor de mezclado 20 y el suministro de agua. Además, en el paso 90 se archivan las cantidades suministradas de mezcla de hormigón seco, agua, el lugar del suministro, así como el tiempo del suministro, en la memoria 60 del sistema de control 28. Se puede entonces, bien guardar estos datos archivados en un lápiz USB mediante el puerto USB 62, o bien acceder a los mismos mediante un sistema de procesamiento de datos en la obra. En la Figura 3 se ajusta solo al principio el valor de agua/cemento a una curva característica de transporte del dispositivo de mezclado 38 memorizada previamente. Después de cierto tiempo, por ejemplo, de 10 s a 1 min, particularmente, de 10 s a 30 s, se calcula el índice de descarga del hormigón seco suministrado al dispositivo de mezclado 38 partiendo de las señales obtenidas de las células de pesaje de carga 24, 32 y la cantidad de agua suministrada se ajusta de forma exacta al índice de descarga determinado dirigiendo correspondientemente la disposición de válvulas/bombas 52. Esto tiene lugar en el paso 87. De esta forma, no se consultan curvas características guardadas para ajustar el valor de agua/cemento, sino cantidades de descarga actuales reales de mezcla de hormigón seco, de forma que se puede ajustar de forma mucho más exacta un valor de agua/cemento deseado.

[0041] Cabe destacar también que las cantidades de material descargadas en el suministro en el paso 90 se calculan mediante el caudalímetro 56 eléctrico y mediante la diferencia de peso de las señales del sistema de células de carga 24, 32 al comenzar y al finalizar el suministro.

[0042] En lugar de utilizar un caudalímetro 56 eléctrico, se puede utilizar también una bomba eléctrica correspondiente con una capacidad de paso exacta o un dispositivo de pesaje para el depósito de agua 18, en donde la cantidad de agua suministrada también tiene lugar mediante el pesaje de la diferencia al comenzar y al finalizar el suministro.

[0043] Los ejemplos de realización descritos anteriormente no son limitativos, sino que pueden variar de forma arbitraria dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

25 Lista de números de referencia

[0044]

- 10 Vehículo de transporte
- 12 Bastidor
- 14 Ruedas
- 30 16 Cabina de mando
- 18 Depósito de agua
- 20 Tambor de mezclado
- 22 Cojinete del eje de giro
- 24 Célula de pesaje de carga delantera
- 35 26 Primera salida de señal
- 28 Sistema de control
- 30 Cojinetes de rodillo
- 31 Zona de sujeción circunferencial del tambor de mezclado
- 32 Célula de pesaje de carga trasera
- 40 34 Zona de admisión
- 36 Zona de vaciado
- 38 Dispositivo de mezclado
- 40 Mecanismo de accionamiento (del dispositivo de mezclado)
- 42 Conexión de suministro de agua
- 45 44 Dispositivo de suministro (cilindro de descarga)
- 46 Sistema de vibración (vibrador)
- 48 Sensor de material
- 50 Salida del depósito de agua
- 52 Disposición de válvulas/bombas
- 50 54 Válvula de ajuste motora
- 56 Caudalímetro

ES 2 665 357 T3

58	Segunda salida de señal
60	Memoria
62	Puerto USB
64	Teclado de entrada
5 66	Pantalla

REIVINDICACIONES

1. Vehículo de transporte (10)
 - con un tambor de mezclado (20) para material seco con contenido de cemento sujetado de forma giratoria,
 - con un depósito de agua (18),
 - 5 – con un dispositivo de mezclado (38) pospuesto a la salida del tambor de mezclado (20) para mezclar con agua del depósito de agua el material del tambor de mezclado (20), en donde el dispositivo de mezclado (38) se conecta al depósito de agua (18) mediante una conexión de suministro de agua (42),
 - con un sistema de detección de la cantidad de agua (56) para detectar la cantidad de agua suministrada del depósito de agua al dispositivo de mezclado (38), en donde el sistema de detección de la cantidad de agua tiene una primera salida de señal conectada a la entrada de medición de un sistema de control (28), en donde el sistema de control se dispone sobre el vehículo de transporte y tiene una memoria (60) para detectar los valores del sistema de detección de la cantidad de agua (56) y del dispositivo de pesaje (24, 32), y en donde el sistema de control (28) tiene una salida o una interfaz (62) para transferir los datos detectados y/o guardados,
- 15 15 caracterizado por que el vehículo de transporte tiene un dispositivo de pesaje para el peso del tambor de mezclado (20), en donde el dispositivo de pesaje tiene una segunda salida de señal conectada al sistema de control.
2. Vehículo de transporte (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que tiene una disposición de válvulas/bombas (52) que permite controlar el caudal de agua a la conexión de suministro de agua (42) del dispositivo de mezclado (38), en donde la disposición de válvulas/bombas se puede controlar mediante el sistema de control (28), particularmente, en función de la señal del dispositivo de pesaje (24, 32).
- 20 20
3. Vehículo de transporte (10) según la reivindicación 2, caracterizado por que el sistema de control (28) tiene un dispositivo de entrada (64) para introducir un valor de agua/cemento deseado y por que la disposición de válvulas/bombas (52) se puede controlar en función del valor introducido.
4. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado por que la memoria (60) tiene una sección de memoria para valores de agua/cemento ajustados previamente y señales de control asociadas para la disposición de válvulas/bombas (52) y, dado el caso, para el dispositivo de mezclado (38), y el sistema de control (28) se concibe para controlar la disposición de válvulas/bombas (52) y, dado el caso, el dispositivo de mezclado (38) al menos durante el comienzo de un suministro de acuerdo con los valores ajustados previamente.
- 25 25
5. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de control (28) tiene un reloj interno y por que el sistema de control se concibe para archivar las señales del dispositivo de pesaje (24, 32) y del sistema de detección de la cantidad de agua (56) con datos temporales asociados del reloj interno.
- 30 30
6. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que tiene un sistema transportador (44) dispuesto en la zona de salida del tambor de mezclado (20).
7. Vehículo de transporte (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el sistema transportador (44) se puede controlar mediante el sistema de control (28).
- 35 35
8. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se puede controlar el dispositivo de mezclado (38) mediante el sistema de control (28).
9. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se dispone un sistema de vibración (46) en la zona de vaciado del tambor de mezclado (20) que, preferiblemente, se puede controlar mediante el sistema de control (28).
- 40 40
10. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de detección de la cantidad de agua (56) se configura mediante un medidor de la circulación de agua eléctrico con salida de señal dispuesto entre el depósito de agua (18) y la conexión de suministro de agua (42).

11. Vehículo de transporte (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se puede controlar la capacidad de transporte del dispositivo de mezclado (38) mediante el sistema de control (28).
- 5 12. Método para suministrar hormigón proyectado en forma de una mezcla de hormigón seco que se mezcla sobre el terreno con una cantidad de agua necesaria para conseguir un valor de agua/cemento deseado mediante un vehículo de transporte (10) que tiene un dispositivo de mezclado (20) para alojar la mezcla de hormigón seco, en donde la cantidad de mezcla de hormigón seco y agua descargada durante el suministro se detecta y se guarda en una memoria asociada (60) mediante un sistema de control (28), caracterizado por que, después, los datos guardados se transfieren a un medio de almacenamiento externo, se imprimen o se transfieren a un sistema de detección de datos externo mediante una interfaz (62) y por que la cantidad de mezcla de hormigón seco
10 descargada se detecta mediante las señales de un dispositivo de pesaje (24, 32) del tambor de mezclado (20) para determinar la cantidad de agua que mezclar.
13. Método según la reivindicación 12, caracterizado por que el agua se dosifica mediante una disposición de válvulas/bombas (52) de un dispositivo de mezclado (38) y el sistema de control (28) dirige la disposición de
15 válvulas/bombas de acuerdo con un valor de agua/cemento introducido o ajustado previamente en el sistema de control.
14. Método según la reivindicación 13, caracterizado por que el dispositivo de mezclado (38) y la disposición de válvulas/bombas (52) se accionan durante el comienzo del suministro por un periodo de tiempo limitado de acuerdo con valores ajustados previamente.
- 20 15. Método según una de las reivindicaciones 13 a 14, en el que el dispositivo de mezclado (38) y la disposición de válvulas/bombas (52) se accionan durante el comienzo del suministro por un periodo de tiempo limitado de acuerdo con valores ajustados previamente.

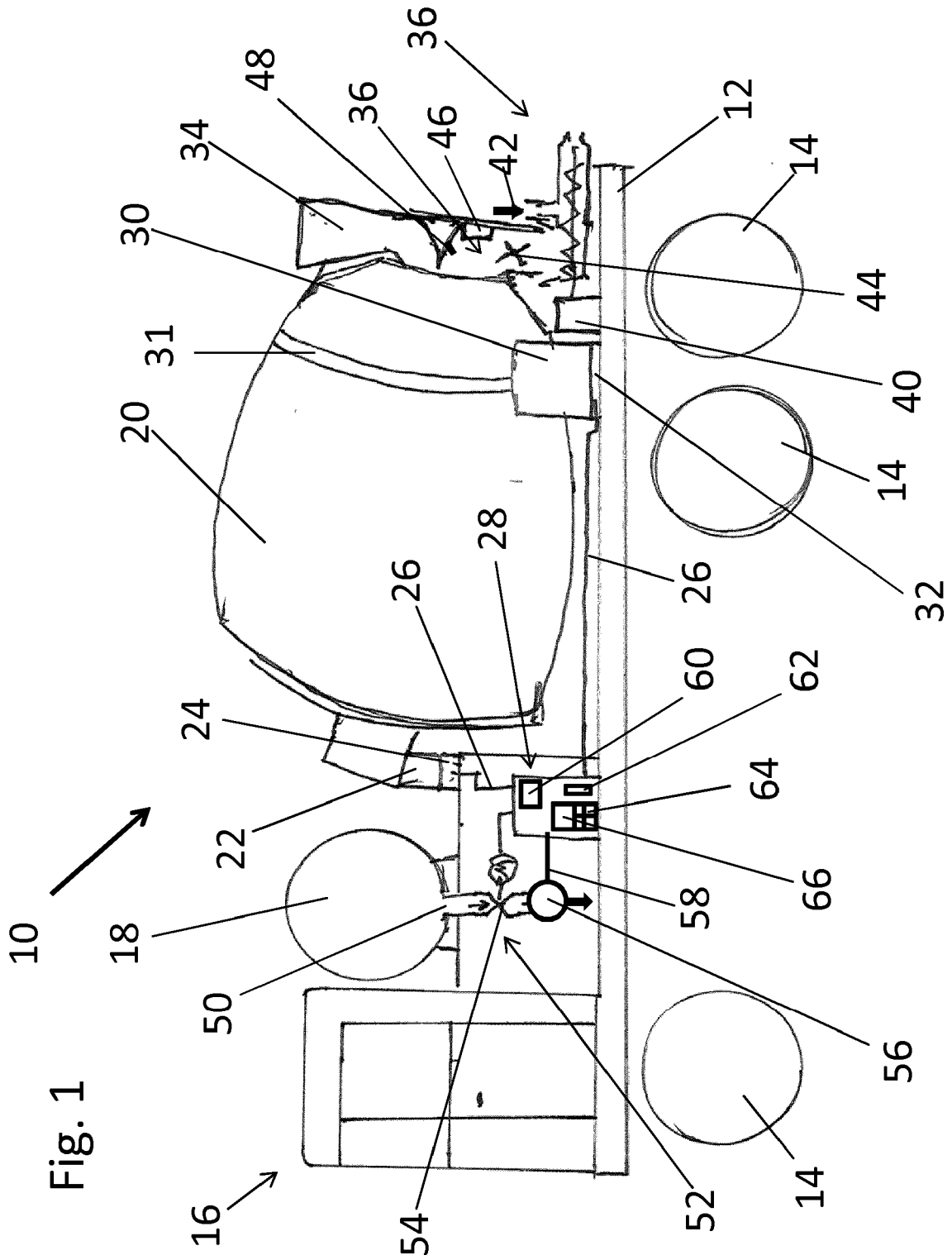


Fig. 1

Fig. 2

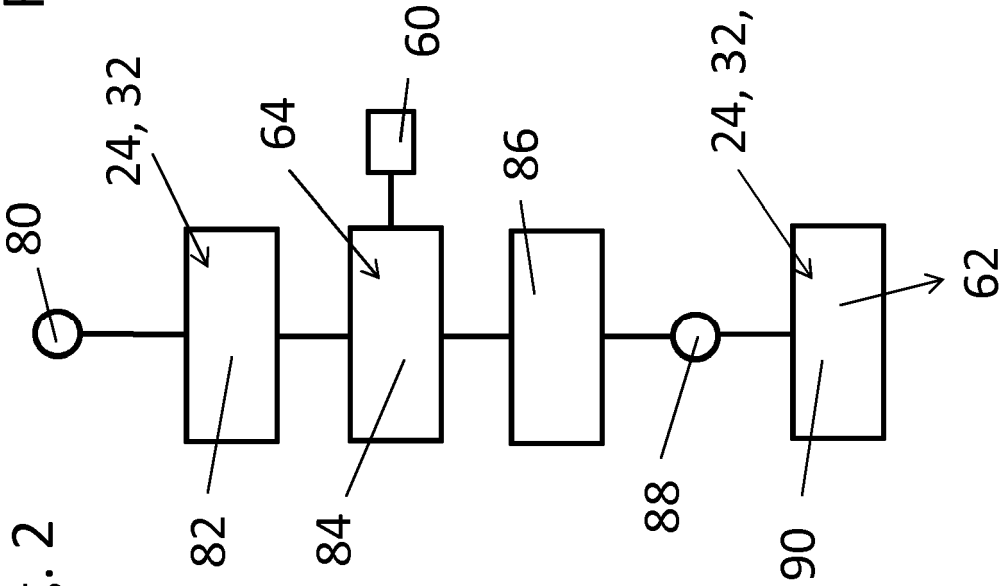


Fig. 3

