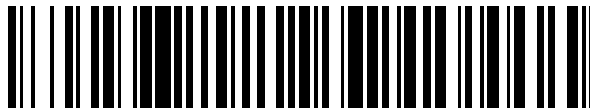


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 543**

51 Int. Cl.:

F15B 13/08 (2006.01)

F16K 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2009** **E 09005477 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013** **EP 2241765**

54 Título: **Batería de válvulas con válvula de circulación de bus CAN**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2013

73 Titular/es:

HAWE HYDRAULIK SE (100.0%)
Streitfeldstrasse 25
81673 München, DE

72 Inventor/es:

HEUSSER, MARTIN, DIPL.-ING.;
SCHEUBERT, PETER, DR. y
SABATIER, JEAN MICHEL

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 432 543 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

Batería de válvulas con válvula de circulación de bus CAN.

La invención se refiere a una batería de válvulas hidráulicas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El estándar conocido (por ejemplo: instrucciones de la empresa SAUER DANFOSS, 11/2005, "PVED-CC Series 4 for PVG 32", N° 157R9960, www.sauer-danfoss.com) de tales baterías de válvulas es diseñar el cableado al respectivo sistema electrónico de válvula contenido en la sección con cables individuales, conectándose el respectivo sistema de accionadores y/o sistema de sensores contenido en la sección con conectores de enchufe. En una batería de válvulas con cuatro secciones existen, por ejemplo, ocho conectores de enchufe y correspondientemente muchos bucles de cable. Según un procedimiento de guirnalda (Daisy chain) se unen las secciones adyacentes, respectivamente, a través de lazos de alimentación de potencia y lazos de cable de señal de un cable de bus (bus CAN). En cada sección, por consiguiente, se tienen que colocar al menos dos conectores de enchufe. La complejidad de costes para la preparación y aplicación de los muchos lazos de cables y conectores de enchufe es elevada. Sin embargo, es grave la desventaja de que los conectores de enchufe necesitan relativamente mucho espacio que, especialmente en formas constructivas más pequeñas, apenas se da, lo que dificulta la aplicación y la retirada de los conectores de enchufe. Además, existe el riesgo de que, por ejemplo, en el campo de la hidráulica móvil en condiciones generales de uso los conectores de enchufe y/o lazos de cable entre los conectores de enchufe sean dañados o arrancados.

Para aplicaciones industriales, en espacios interiores con dispositivos estacionarios es habitual colocar líneas de bus como cables codificados, por ejemplo, con dos conductores. Cuando en tales lugares de fabricación es importante sobre todo un elevado grado de libertad para la ampliación o limitación o rediseño en cualquier momento de dispositivos interconectados, entonces una realización del cableado está establecida, por ejemplo, en forma del denominado sistema de bus ASI (Informationsschrift NEXAN, SN 24017, del 14.06.2007 "Energiebusleitung ASI mit Poliurethan-Mantel HI11Y-FL"). Un estándar comparable hasta ahora no se ha usado para baterías de válvulas hidráulicas debido a requisitos completamente diferentes y debido al grado de libertad no necesariamente requerido para rediseños, probablemente también debido a que los estándares generalizados para baterías de válvulas hidráulicas han dado buen resultado y existían temores y prejuicios con respecto a la relevancia en cuanto a la seguridad.

Debido a tales prejuicios con respecto a la relevancia para la seguridad, las válvulas de circulación no se integran en el sistema de bus de baterías de válvulas, sino que se controlan de forma separada del sistema de bus para crear una redundancia que sirva para la seguridad. Las válvulas de circulación se usan para, en caso de estados que pongan en riesgo la seguridad de sistemas hidráulicos, llevar la alta presión de hasta varios cientos de bares rápidamente fuera del sistema.

Un ejemplo de un sistema hidráulico que usa una batería de válvulas y una válvula de circulación está mostrado en la Figura 1. La Figura 1 muestra un sistema hidráulico con un grupo motobomba 10 que está unido a través de un bloque de conexión 20 con una batería de válvulas con cinco secciones de válvula S1, S2, S3, S4 y S5. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, las secciones de válvula S2, S3 y S5 sirven para el control del suministro de presión a consumidores mediante válvulas de compuerta de varios pasos o de asiento a través de las líneas de trabajo A y B. La sección de válvula S4 contiene una válvula de salida y la sección de válvula S1 sirve para la regulación de la corriente volumétrica mediante un regulador de corriente proporcional. El bloque de conexión 20 une el bloque de bomba 10 con la batería de válvulas, compuesta de S1 a S5. El bloque de conexión 20 contiene una válvula de circulación 21, con la que se puede desviar la presión de la conexión PA hacia el bloque de bomba 10 al depósito a través de la conexión de retorno RA. Durante el funcionamiento normal, cuando está sometida a corriente la válvula de retorno 21, de tal manera que se cierra la válvula de retorno 21, la presión se transfiere a la conducción de presión P que abastece las secciones de válvula S1 a S5.

Las Figuras 2A y B muestran dos vistas diferentes de un sistema hidráulico que realiza el bloque de conexiones hidráulico de la Figura 1. En la Figura 2, las secciones de válvula S1 a S5 están apiladas unas sobre otras y están unidas entre sí a través de una placa de montaje 30. El bloque de conexión 20 con válvula de circulación 21 integrada y válvula de limitación de la presión sirve de unión entre la batería de válvulas y el bloque de bomba 10.

Como se puede ver en la Figura 1, las válvulas en el bloque de conexión 20 y las secciones de válvula S1 a S5 se pueden activar eléctricamente a través de electroimanes m1, m4, m5, m6, m7, m8 y m9. La Figura 3 muestra esquemáticamente cómo se puede controlar el sistema hidráulico de la Figura 1 eléctricamente. Para representar la problemática, sin embargo, se simplificó el bloque de conexiones hidráulico complejo de la Figura 1. La Figura 3 muestra ahora la sección de bomba 10, el bloque de conexión 20 con la válvula de circulación 21, sin embargo, sin la válvula de limitación de la presión de la Figura 1 y la sección de válvula S2 con una válvula de compuerta de 4/3 pasos para el control de un émbolo 50 de doble efecto como consumidor. Esta representación simplificada del ejemplo de conexión hidráulica de la Figura 1 está representada en el lado derecho de la Figura 3 con la referencia H.

Una recomendación para el control hidráulico de un circuito hidráulico de este tipo, que cumple los requisitos relevantes para la seguridad, se proporciona en el informe del BGIA 2/2008 para la seguridad funcional de controles de máquina del Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit BGIA (Instituto para la seguridad en el trabajo de la oficina de seguros y prevención de accidentes laborales BGIA) en la página 130. El informe del BGIA muestra como ejemplo de una parte relacionada con la seguridad del control (safety related parts of control systems, SRP/CS) un control de máquina de movimiento de tierras con sistema de bus, con el que se debe evitar un arranque inesperado, es decir, se deben evitar movimientos inesperados de los aparatos de trabajo de máquinas de movimiento de tierras. A través de la conexión de comunicación B (línea de bus) pasan las señales al control de la válvula de varios pasos proporcional de la sección de válvula S2. Para esto se reciben las señales por un controlador μ C2 apto para bus, se interpretan y se transmiten a través de una línea de control AC2 a los imanes proporcionales m4 y m5 para el control de la válvula de varios pasos. En la Figura 3 están representadas las conexiones eléctricas en el lado izquierdo de la Figura con la referencia E. Otro controlador μ C1 recibe una señal redundante de la línea de bus B. El otro controlador μ C1 está unido además directamente con un sistema de medición de recorrido 72 de la válvula de compuerta de varios pasos de la sección de válvula S2. El otro controlador μ C1 valora las señales del sistema de medición de recorrido 72 y la señal en la línea de bus B y decide si el consumidor 50 está llevando a cabo un movimiento inesperado. En caso de un movimiento inesperado, el otro microcontrolador μ C1 desconecta la exposición a corriente del imán m1 de la válvula de circulación 21 a través de la línea de control AC1, de tal manera que la válvula de circulación 21 se hace pasar a través del resorte interno al estado de reposo, bombeando la bomba líquido hidráulico de vuelta directamente a través del retorno R al depósito. Otro sensores, tales como los sensores de posición 71 o sensores de presión (no mostrados) están conectados con el otro microcontrolador μ C1 a través de conductores directos de conexión EC1, EC3, EC4 para reconocer movimientos inesperados y controlar correspondientemente la válvula de circulación 21. Otras unidades de control μ Cn para secciones adicionales de válvula pueden añadirse, tal como está indicado en la Figura 3.

Para el control total de los distintos componentes se usa un equipo de control C central, que se comunica a través de la línea de bus B con todos los sistemas electrónicos de control μ C1, μ C2, ..., μ Cn para controlar secciones de válvulas. Para garantizar la seguridad del sistema, el sistema de sensores de supervisión 71 y 72 está conectado, evitando los controles de sección de válvula μ C2, ..., μ Cn, directamente con el controlador μ C1, que controla la válvula de circulación 21. Gracias a este tipo de redundancia, sin embargo, la complejidad de cableado es considerable, ya que se necesitan tanto para el cableado de bus lazos de cable de señal entre todas las secciones de válvula como lazos de cable adicionales entre la sección de control de la válvula de circulación y los distintos sistemas de medición en el sistema hidráulico. Adicionalmente, se necesitan además lazos de alimentación de potencia a los componentes individuales.

Una primera simplificación del cableado se propone en la solicitud de patente europea 07 022 710.3 (todavía no publicada) de la empresa HAWE Hydraulik SE. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 4. La Figura 4 muestra una batería de válvulas con cuatro secciones de válvula que, en la Figura 4, están representadas idénticamente por motivos de simplicidad y que se indican con Sx. La cantidad de las secciones solamente es ilustrativa y podría ser mayor o menor que la mostrada. En la forma de realización mostrada, cada sección Sx presenta un bloque 1 con forma de ortoedro, por ejemplo, de acero. Los bloques 1 están unidos unos a otros en la batería de válvulas, de tal manera que existen pasos de flujo no mostrados entre los bloques. Como alternativa, en un bloque de grupos podrían estar contenidas varias secciones o para todas las secciones podría estar previsto un bloque común. Se muestran secciones aproximadamente de la misma altura, a pesar de que también pueden variar las alturas y/o anchuras de las secciones dentro de la batería de válvulas. Cada sección de válvula presenta un lado de activación 2, por ejemplo, con palancas manuales no resaltadas con mayor detalle en el lado superior. Además, cada sección de válvula contiene una sección fluidica 3 con, por ejemplo, conexiones de fluido A y B. En otra zona 4 está contenido un sistema de accionadores para la activación activa, por ejemplo, de las válvulas de compuerta de pasos. En otra sección 5 de las secciones de válvula está alojado el sistema electrónico de válvulas. En el lado inferior mostrado en la Figura 4 de las secciones de válvula está colocado el cableado K. El cableado K está previsto en forma de cables 60 paralelos que unen, con conexiones de contacto sin enchufe, que están sujetas a través de tapas 40 fijadas con unión de fuerza, las secciones de válvula entre sí y con un control C de orden superior.

La batería de válvulas hidráulicas que está propuesta en la solicitud de patente 07 022 710.3, sin embargo, no prevé ninguna sección de válvula de circulación que se pueda integrar constructivamente en la batería, contactable correspondientemente, debido a los temores y prejuicios en cuanto a la técnica de seguridad, tal como se han descrito anteriormente.

El documento DE 10 2004 028 437 se refiere a una disposición de válvulas con una conexión de alta presión, una conexión de baja presión, al menos una válvula de control que está alojada en un módulo de válvula de control y que presenta al menos una conexión de trabajo para un consumidor hidráulico, y una válvula de seguridad que está alojada en un módulo de válvula de seguridad y que deja libre o bloquea un paso entre la conexión de alta presión y las válvulas de control, estando unidos el módulo de válvula de control y el módulo de válvula de seguridad hasta dar un grupo constructivo. En la posición central, la válvula de seguridad une la conexión de alta presión con la conexión de baja presión y, por tanto, funciona como válvula de circulación. A diferencia de la batería de válvulas hidráulicas de acuerdo con la invención no existe un control inteligente de válvula de circulación que, para la comunicación con al menos una sección de válvula, esté conectado con una conexión de comunicación a un cableado de bus CAN.

La invención se basa en el objetivo de crear una batería hidráulica de válvulas del tipo que se ha mencionado al principio, que se caracterice por un cableado económico, con ahorro de espacio, fiable y resistente a daños y en la que se pueda integrar una válvula de circulación como sección de válvula modular independiente, que presente una conexión compatible con el cableado económico, con ahorro de espacio, fiable y resistente a daños.

5 El objetivo planteado se resuelve con las características de la reivindicación 1.

Según esto se integra constructivamente en la batería de válvulas hidráulicas una sección de válvula de circulación asociada funcionalmente a las secciones de válvula, que está provista de un control inteligente de válvula de circulación y el control inteligente de válvula de circulación está conectado al menos para la comunicación con al menos una sección de válvula con una conexión de comunicación a un cableado de bus de comunicación.

10 Por ello se facilita un sistema de batería de válvulas modular flexible que simplifica el cableado a una sección de válvula de circulación sin perjudicar sus funciones de seguridad. Además, la integración constructiva de la válvula de circulación con otras secciones de válvula así como el cableado de comunicación permite un concepto de sistema cerrado que es más flexible, más fácil de estructurar, de configurar y de mantener.

15 Además, la sección de válvula de circulación se puede activar directamente o a través del control inteligente de válvula de circulación adicionalmente de forma independiente de la conexión de comunicación con el cableado de bus de comunicación. Mediante la posibilidad adicional independiente de la conexión de comunicación de la activación de la válvula de circulación se mejora la función de seguridad de la sección de válvula de circulación.

20 El cableado de bus de comunicación y la conexión de comunicación se corresponden además con una especificación de bus CAN. El bus CAN es un estándar en la industria muy generalizado y garantiza la compatibilidad y el mantenimiento de funciones de seguridad en combinaciones de componentes de diferentes fabricantes. También el mantenimiento del sistema y la configuración se simplifican en los componentes normalizados.

25 El control inteligente de válvula de circulación está diseñado de tal manera que procesa las señales en el cableado de bus de comunicación y usa las mismas para el control de la sección de válvula de circulación. En esta forma de realización, el control inteligente de válvula de circulación escucha también la comunicación en el cableado de bus de comunicación y, a causa de la comunicación, decide si el sistema está llegando a un estado crítico relevante para la seguridad para extraer eventualmente la presión del sistema.

30 En otra forma de realización, el control inteligente de válvula de circulación presenta al menos un procesador. Gracias al procesador, la sección de válvula de circulación se puede adaptar de forma más flexible a diseños de sistema, es más independiente del sistema total y es más segura, ya que también se pueden instalar posteriormente mediante software funciones electrónicas de seguridad y de control adicionales.

35 En otra forma de realización, al menos una de las secciones de válvula está equipada con un procesador que controla una sección de válvula o un grupo de secciones de válvula. Mediante el procesador, la sección de válvula correspondiente se puede adaptar de forma más flexible a diseños de sistema, es más independiente del sistema total y más segura, ya que también se pueden instalar posteriormente mediante software funciones electrónicas de control adicionales.

40 En una forma de realización, el equipo de control central está conectado al cableado de bus de comunicación y la sección de válvula de circulación se puede activar también independientemente de señales del equipo de control central en la conexión de bus de comunicación, preferentemente por un supervisor de sistema o de presión de carga o un disyuntor de emergencia, preferentemente a través de un cableado directo que evita el procesador a un accionador de la sección de válvula de circulación. En esta forma de realización, el control inteligente de válvula de circulación está separado del equipo de control central y se puede contraer independientemente del mismo, por lo que aumenta la redundancia y, con ello, también la seguridad.

45 En otra forma de realización, el control inteligente de válvula de circulación está realizado de tal manera que se usa en el cableado de bus de comunicación como el equipo de control central para un sistema hidráulico con la batería de válvulas hidráulicas. Ya que la inteligencia del control inteligente de válvula de circulación se puede usar también para funciones de control de orden superior, con esta forma de realización se consigue una realización con eficacia de recursos de un sistema global hidráulico.

50 En otra forma de realización, una válvula de circulación de la sección de válvula de circulación presenta como accionador un imán proporcional. Con ello, la sección de válvula de circulación puede reaccionar de modo más flexible a alteraciones, por ejemplo, no disminuyendo a cero la presión en el sistema, sino solo hasta un valor disminuido adecuado que es suficiente para evitar, por ejemplo, un movimiento peligroso indeseado de un consumidor hidráulico, por ejemplo, un brazo rotatorio.

55 En otra forma de realización, el accionador de la válvula de circulación de la sección de válvula de circulación durante el funcionamiento normal está expuesto a corriente, de tal manera que la presión de abastecimiento de la válvula de circulación se transmite para consumidores conectados a las secciones de válvula y un resorte, en el

estado no expuesto a corriente del accionador, conmuta la válvula de circulación de tal manera que la presión de abastecimiento de la válvula de circulación se conduce a un depósito. Esta conmutación de la válvula de circulación tiene la ventaja de que la válvula de circulación, en caso de caída de corriente, se pasa automáticamente mediante el resorte a la posición en la que la presión de la bomba se conduce al depósito y, con ello, se descarga de presión el sistema.

5 En otra forma de realización, la batería de válvulas hidráulicas comprende además sensores de posición y/o presión conectados al cableado de bus de comunicación. Los sensores de posición y/o presión sirven de equipo adicional de seguridad con el que se supervisa el estado del sistema hidráulico, para eventualmente desconectarlo.

10 En una forma de realización, los sensores de posición y/o presión presentan sistemas electrónicos de sensor de control y/o evaluación que están conectados al cableado de bus de comunicación. Por ello se ahorra un cableado transversal complejo y se simplifica la estructura y el mantenimiento del sistema.

15 En una forma de realización de esto, los sensores de posición y/o presión están conectados directamente al control inteligente de válvula de circulación, que está asignado funcionalmente a la sección de válvula de circulación o que incluso está incluido en la misma. Para aumentar la redundancia y para mejorar con ello la seguridad del sistema, los sensores de posición y/o presión pueden conectarse directamente con el control inteligente de válvula de circulación, de tal manera que el control inteligente de válvula de circulación, en caso de avería del sistema de bus, a pesar de esto recibe informaciones acerca del estado del sistema.

20 En otra forma de realización está prevista como al menos otra sección integrada constructivamente la batería de válvulas una sección de control y/o supervisión de la función inalámbrica y está conectada con la conexión de comunicación al cableado de bus de comunicación. Por ello se amplía significativamente la flexibilidad de la batería de válvulas, ya que se pueden incluir no solamente ordenadores externos como aparato de control de forma inalámbrica, sino que se pueden incluir sin cables también sensores y válvulas en zonas difícilmente accesibles.

25 En otra forma de realización adicional, el cableado de bus de comunicación presenta al menos un cable que tiene un recorrido de forma continua a lo largo de una carcasa de los sistemas electrónicos de sensor/válvula y del control inteligente de válvula de circulación, entre el cable y los sistemas electrónicos de sensor/válvula o el control inteligente de válvula de circulación está prevista una conexión de contacto sin enchufe con al menos una espiga de contacto introducida a presión con cierre de fuerza en el cable por conductor del cable, la conexión de contacto presenta una tapa que cubre el cable, que se puede aplicar sobre la carcasa de los sistemas electrónicos de sensor/válvula o del control inteligente de válvula de circulación con cierre de fuerza y compresión con un alojamiento de colocación para el cable y la al menos una espiga de contacto está dispuesta en al menos un zócalo instalado en un paso de la carcasa de los sistemas electrónicos de sensor/válvula o del control inteligente de válvula de circulación y sobresale de la carcasa transversalmente con respecto a la dirección del recorrido del cable hacia el exterior al alojamiento de colocación y en la carcasa se conecta a al menos una placa colocada en el zócalo de los sistemas electrónicos de sensor/válvula o del control inteligente de válvula de circulación.

35 Con esa forma de realización se consigue un contactado sencillo entre las secciones de válvula y el cableado de bus, por lo que se simplifica particularmente el montaje y se puede prescindir de conexiones de enchufe caras.

Mediante los dibujos se explican formas de realización de la invención. Muestran:

- la Figura 1 de forma ilustrativa un sistema hidráulico mediante un esquema de conexiones de tipo fluido de acuerdo con el estado de la técnica;
- 40 la Figura 2, un esquema de una realización del sistema de la Figura 1;
- la Figura 3, un recorte del esquema hidráulico de la Figura 1 adicionalmente con su control eléctrico;
- la Figura 4, elementos esenciales de una batería de válvulas con sistema de bus integrado de acuerdo con el estado de la técnica;
- 45 la Figura 5, un esquema hidráulico con control eléctrico para una batería de válvulas hidráulicas de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 6, un corte transversal de una válvula de una batería de válvulas hidráulicas con sistema de accionadores y/o sistema de sensores integrado así como un sistema electrónico de control y/o evaluación, incluyendo un cableado de bus de comunicación de la presente invención; y
- la Figura 7, un corte ampliado de la Figura 6 para aclarar el cableado de las secciones.

50 Se ha de señalar que en las figuras y en la descripción se indica con la referencia K un cableado de bus de comunicación y con la referencia B, una conexión de comunicación. Ambas expresiones se incluyeron para diferenciar entre distintos planos de abstracción. Por tanto, por cableado de bus de comunicación K se ha de entender la realización en cuanto a hardware del cableado, es decir, ubicación, espesor, material, fijación, etc. del cableado. Por conexión de comunicación B se ha de entender el plano de abstracción de orden superior, es decir,

nivel de señal, protocolo de bus, sincronización, etc. en el cableado de comunicación K. En las figuras, esto se aclara indicándose en los planos de conexión electrofluídicos el bus de comunicación con la referencia B para tener en cuenta el plano superior de abstracción y en los dibujos técnicos de corte transversal 6 y 7 se indica el cableado de bus con la referencia K.

5 Algunos aspectos importantes de la presente invención se explican ahora con referencia a la Figura 5. La Figura 5 muestra una modificación del plano de conexión electrofluídico de la Figura 3. A diferencia de la Figura 3, en la Figura 5 los segmentos de válvula 20 y S2 son unidades modulares que se pueden combinar independientemente entre sí en una batería de válvulas. Es decir, los módulos S1 y 20 se pueden usar como segmentos de válvula independientes. A diferencia de esto, el segmento de válvula S2 de la Figura 3 necesita el segmento 20 (bloque de conexiones) de la Figura 3 para la evaluación del sistema de sensores de válvula 72. Para poder servir de segmento independiente que se puede usar de forma modular, cada sección de válvula de la Figura 5 contiene por ello los mismos elementos básicos que ya se han indicado en relación con la Figura 4, de hecho, una parte fluidica (por ejemplo, una válvula 21), un sistema de accionadores (imanes m1, m4, m5) que se puede activar eléctricamente, un sistema de sensores (por ejemplo, sensores de posición de las válvulas 71, 72) y un sistema electrónico de control y/o evaluación que en la Figura 5 está representado como sistema electrónico de control y evaluación $\mu C1$ y $\mu C2$ respaldado por procesador. El sistema de sensores y el sistema de accionadores de una sección individual de válvula en primer lugar coopera independientemente de las demás secciones de válvula con el sistema electrónico de válvula de control y/o evaluación propio. El sistema electrónico de válvula de control y/o evaluación de cada sección de válvula dispone además de una interfaz de bus de comunicación normalizada para la conexión a un sistema de bus normalizado. El sistema puede contener también sensores de posición y presión 73 para registrar por ejemplo la presión en una línea de detección de carga o la posición de un consumidor hidráulico, por ejemplo, un brazo rotatorio accionado por un cilindro 50 hidráulico. Tales sistemas de sensor pueden diseñarse, por ejemplo, como módulos independientes con un sistema electrónico de evaluación inteligente propio y una interfaz de bus μCn . Como alternativa, el sistema de sensores puede estar integrado también, por ejemplo, en la sección de válvula de circulación 20 o estar conectado a la misma (indicado mediante una línea discontinua). Para el aumento de la redundancia también pueden estar previstas líneas de bus adicionales que prevén una conexión adicional entre los sistemas electrónicos de válvula/sensor individuales $\mu C2, \dots, \mu Cn$ y el control inteligente de válvula de circulación $\mu C1$ (indicado mediante líneas discontinuas). Una entrada externa E al control inteligente de válvula de circulación $\mu C1$ se puede usar, por ejemplo, para un disyuntor de emergencia que se puede activar a mano. Para posibilitar una función de apagado de emergencia incluso con alteraciones eléctricas, la válvula de circulación 21 puede presentar una activación de válvula manual mecánica y/o una interrupción de corriente que se puede activar a mano del accionador m1.

En la Figura 5 está mostrada una sección S0 que posibilita una comunicación inalámbrica con el sistema de bus, mediante la cual se pueden incluir de manera inalámbrica no solamente ordenadores externos como aparato de control, sino que se pueden incluir sin cables también por ejemplo sensores y válvulas en zonas difícilmente accesibles.

Ya que cada módulo, sección de válvula 20, S2, sección de sensor Sn o sección de comunicación inalámbrica S0 puede disponer de procesadores $\mu C1, \mu C2, \mu Cn$ propios, es posible programar cada sección como maestro de todo el sistema de bus o como control de una parte del sistema de bus con secciones correspondientes. Sin embargo, se puede conectar también un módulo de ordenador independiente al sistema de bus, que funciona como equipo de control de orden superior y central. De forma ideal, el control inteligente de válvula de circulación $\mu C1$ se puede usar de equipo de control central, ya que el control inteligente de válvula de circulación $\mu C1$ tiene que registrar y evaluar todos los datos de sensor relevantes para la seguridad del sistema hidráulico para causar, eventualmente, una descarga de presión del sistema.

Para aclarar el carácter modular de la presente invención, en la Figura 6 está mostrado un corte transversal a través de una sección de válvula Sx tal como ya está indicada en la Figura 4. La Figura 6 muestra una corredera de émbolo 12 desplazable en el bloque 1 que se puede graduar en el lado de activación 2 eventualmente de forma manual y mediante un sistema de accionadores 13, por ejemplo, imanes gemelos, que está contenido en la sección de sistema de accionador 4. En la carcasa 11 montada en la sección del sistema de accionadores 4 de la sección del sistema electrónico 5 está contenido el sistema electrónico de válvula 16, que puede comprender también un procesador, que otorga inteligencia al sistema electrónico. Del mismo modo, en el sistema electrónico de válvula 16 está contenida la interfaz de bus. Con la corredera de émbolo 12 está unida una parte de prolongación 14 que es parte de un sistema de sensores 15, por ejemplo, un transductor de recorrido con un imán de barra permanente. El sistema de sensores 15 podría estar compuesto como alternativa de un transductor de recorrido incremental. Eventualmente, el sistema de sensores 15 comprende un regulador y/o un aparato de medición y/o un contador o similares. Con el sistema de sensores 15, por ejemplo, un transductor de recorrido, se supervisa y/o regula la posición correcta de la válvula de compuerta de pasos. En la carcasa 11 de la sección de sistema electrónico 5 está montado un zócalo 17 que se necesita para establecer una conexión de contacto sin enchufe con cables 60 del cableado de bus de comunicación K. En la Figura 6 está mostrado un cable 60 compuesto de dos tramos de cable, de dos conductores, que tienen un recorrido paralelo entre sí. En lugar de, tal como se ha mostrado, dos cables 60 podría estar instalado también un único cable o un cable faja de varios conductores.

El tipo de construcción de la sección de válvula mostrada en la Figura 6 permite también un uso como sección de válvula de circulación 20. La parte fluídica de la sección de válvula de circulación 20, sin embargo, también se puede diseñar de otro modo a lo que se conoce en el estado de la técnica. En la representación mostrada en la Figura 6, un resorte empuja el émbolo de corredera 12 hacia arriba, de tal manera que se produce una conexión entre el canal 22 y el canal 19. Cuando el canal 22 está unido con la conexión de bomba (véase la Figura 1 referencia PA) y cuando el canal 19 está unido con la conexión de retorno (véase la Figura 1 referencia RA), la bomba bombea líquido hidráulico al depósito y el sistema está descargado de presión. Si se acciona el sistema de accionadores interno (imán m1 de las Figuras 1, 3 ó 5), el émbolo 12 se mueve hacia abajo y se produce una conexión entre el canal 22 y el canal 18. Si el canal 18 está unido con la conducción de presión (véase la Figura 1 referencia P), la válvula mostrada en la Figura 6 puede cumplir una función de válvula de circulación.

La Figura 7 muestra un recorte ampliado de la Figura 6 para aclarar la configuración de la conexión de contacto sin enchufe entre el sistema electrónico de válvula 16 y los cables 60. Una tapa 40 posee en el lado inferior al menos un alojamiento de colocación 24 (en el presente caso, dos alojamientos de colocación 24 del mismo tipo) que en el corte transversal está adaptado al corte transversal del revestimiento aislante del cable 60. El cable 60 es, por ejemplo, un denominado cable de bus ASI con dos conductores 26 paralelos y el revestimiento aislante 25 elástico de material perforable. El revestimiento aislante 25 tiene un corte transversal trapecial en esta forma de realización con un resalte de perfil 27 asignado a un conductor 26 en un lado oblicuo del trapecio. El alojamiento de colocación 24 está adaptado exactamente a la forma del corte transversal del revestimiento aislante 25. Con el uso de otro cable, el alojamiento de colocación 24 necesita otro corte transversal para poder colocar exactamente el cable y presionar el mismo, colocado, contra las espigas de contacto 80. En el zócalo 17 están incluidas varias espigas de contacto 80, que a través de las líneas 29 están conectadas a la placa 19 colocada en el zócalo 17. Las espigas de contacto 80 sobresalen por encima del zócalo 17 hasta el alojamiento de colocación 25 de tal manera que con la aplicación mediante presión con cierre de fuerza de la tapa 40 con los cables 60 colocados, las espigas de contacto 80 perforan los revestimientos aislantes 25 y penetran en los conductores 26 para establecer el contacto. Entre la carcasa 11 y la tapa 40 puede preverse una junta 28. También entre el zócalo 17 y la carcasa 11 puede estar prevista una junta 29. También podría preverse para cada cable 60 una tapa 40 propia. De forma apropiada, por ejemplo, sin el uso de al menos la junta 28 se aprovecha la elasticidad del revestimiento aislante 25 del cable 60 para generar, a través de la presión de compresión de la tapa 4, la estanqueidad requerida.

En la Figura 7, los dos cables 60 están instalados en el mismo sentido en los alojamientos de colocación 24, es decir, cada resalte de perfil 27 está dirigido hacia la izquierda. Los instaladores o los clientes que montan o sustituyen los cables 6 o que sustituyen una sección, por tanto, podrían intercambiar de forma accidental los cables 60, de tal manera que se podría destruir, por ejemplo, por la corriente de alimentación el sistema electrónico de válvula. Para evitar esto, en una alternativa no mostrada los dos alojamientos de colocación 24 de la tapa 40 de la Figura 7 se disponen con simetría especular y los dos cables 60 también se instalan de tal manera que en los dos cables 60 están dirigidos uno a otro los resaltes de perfil 27. En el caso de un único cable (no mostrado) que contiene conductores 26 para la alimentación de potencia y conductores para la comunicación, el mismo se configura de forma apropiada, al igual que el único alojamiento de colocación 24, con un corte transversal asimétrico para forzar una única ubicación de instalación correcta del cable.

Opcionalmente se puede usar también un cable de muchos conductores, por ejemplo, un cable faja, que puede estar configurado también de forma asimétrica para evitar un montaje erróneo para facilitar líneas adicionales para conexiones de sensores individuales o sistemas electrónicos de sensor o válvula individuales con el control inteligente de válvula de circulación μ C1 como parte integral del cableado de bus de comunicación.

REIVINDICACIONES

1. Batería de válvulas hidráulicas,
- 5 con varias secciones de válvula (S1 - S5, Sx) unidas de forma modular, de las que al menos algunas contienen al menos un sistema eléctrico de accionadores (13) y/o un sistema de sensores (15) y al menos un sistema electrónico de válvula de control y/o evaluación (16) y
- 10 con un cableado de bus CAN (K) que conecta al menos algunas secciones de válvula (S1 - S5, Sx) con un equipo de control central (C) para el control y/o la supervisión de las secciones de válvula (S1 - S5, Sx),
- 15 donde está integrada estructuralmente en la batería de válvulas hidráulicas una sección de válvula de circulación (20) asociada funcionalmente a las secciones de válvula (S1 - S5, Sx) que está dispuesta para la descarga de presión entre una conexión de bomba (P, PA) y una conexión de retorno (R, RA) de la batería de válvulas hidráulicas y que está provista de un control inteligente de válvula de circulación (μ C1),
- 20 estando conectado el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) al menos para la comunicación con al menos una sección de válvula (S1 - S5, Sx) con una conexión de comunicación (B) al cableado de bus CAN (K),
- 25 pudiendo activarse la sección de válvula de circulación (20) directamente o a través del control inteligente de válvula de circulación (μ C1) adicionalmente de forma independiente de la conexión de comunicación (B) con el cableado de bus de comunicación (K) y
- estando diseñado el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) de forma que procesa las señales en el cableado de bus CAN (K) y usa las mismas para el control de la sección de válvula de circulación (20).
2. Batería de válvulas hidráulicas según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) presenta al menos un procesador.
3. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1 - 2, **caracterizada porque** al menos una de las secciones de válvula (S1 - S5, Sx) está equipada con un procesador (μ C1, μ Cn) que controla una sección de válvula (S1 - S5, Sx) o un grupo de secciones de válvula (S1 - S5, Sx).
4. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizada porque** el equipo de control central (C) está conectado al cableado de bus CAN (K) y porque la sección de válvula de circulación (20) se puede activar también independientemente de señales del equipo de control central (C) en la conexión de bus de comunicación (B), preferentemente por un supervisor de sistema o de presión de carga o un disyuntor de emergencia, preferentemente a través de un cableado directo, que evita el procesador, a un accionador (13) de la sección de válvula de circulación (20).
5. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizada porque** el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) está realizado de tal manera que se usa en el cableado de bus CAN (K) como el equipo de control central (C) para un sistema hidráulico con la batería de válvulas hidráulicas.
6. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1-5, **caracterizada porque** una válvula de circulación (21) de la sección de válvula de circulación (20) presenta como accionador (13) un imán proporcional.
7. Batería de válvulas hidráulicas según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el accionador (13) de la válvula de circulación (21) de la sección de válvula de circulación (20) durante el funcionamiento normal está expuesto a corriente, de tal manera que la presión de abastecimiento de válvula de circulación se transmite a consumidores conectados a las secciones de válvula (S1-S5, Sx) y porque en el estado no expuesto a corriente del accionador (13), un resorte conmuta la válvula de circulación (21) de tal manera que la presión de abastecimiento de válvula de circulación se conduce a un depósito.
8. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1-7, **caracterizada porque** la batería de válvulas hidráulicas comprende además sensores de posición/o presión (15, 71, 72, 73) conectados al cableado de bus CAN (K).
9. Batería de válvulas hidráulicas según la reivindicación 8, **caracterizada porque** los sensores de posición y/o presión (15, 71, 72, 73) presentan sistemas electrónicos de sensor de control y/o evaluación (μ C1, μ C2, μ Cn) que están conectados al cableado de bus CAN (K).
10. Batería de válvulas hidráulicas según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada porque** los sensores de posición y/o presión (15, 71, 72, 73) están unidos directamente con el control inteligente de válvula de circulación (μ C1), están asignados funcionalmente a la sección de válvula de circulación (20) o incluso están incluidos en la misma.
11. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque**

como al menos otra sección (S0) integrada constructivamente en la batería de válvulas está prevista una sección inalámbrica de control y/o supervisión de la función y está conectada con la conexión de comunicación (B) al cableado de bus CAN (K).

- 5 12. Batería de válvulas hidráulicas según al menos una de las reivindicaciones 1-11, **caracterizada porque** el cableado de bus de comunicación (K) presenta al menos un cable (60) que tiene un recorrido de forma continua a lo largo de una carcasa (11) de los sistemas electrónicos de sensor/válvula (16) y el control inteligente de válvula de circulación (μ C1), porque entre el cable (60) y los sistemas electrónicos de sensor/válvula (16) o el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) está prevista una conexión de contacto sin enchufe con al menos una espiga de contacto (80) introducida a presión con unión de fuerza en el cable (60) por conductor (26) del cable (60), porque la conexión de contacto presenta una tapa (40) que cubre el cable (60), que se puede aplicar sobre la carcasa (11) de los sistemas electrónicos de sensor/válvula (16) o el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) con unión de fuerza y compresión con un alojamiento de colocación (24) para el cable (60) y porque la al menos una espiga de contacto (80) está dispuesta en al menos un zócalo (17) instalado en un paso (23) de la carcasa (11) de los sistemas electrónicos de sensor/válvula (16) o el control inteligente de válvula de circulación (μ C1) y sobresale de la carcasa (11) transversalmente con respecto a la dirección del recorrido del cable (60) hacia el exterior al alojamiento de colocación (24) y en la carcasa (11) se conecta a al menos una placa (19) colocada en el zócalo (17) de los sistemas electrónicos de sensor/válvula (16) o del control inteligente de válvula de circulación (μ C1).
- 10
- 15

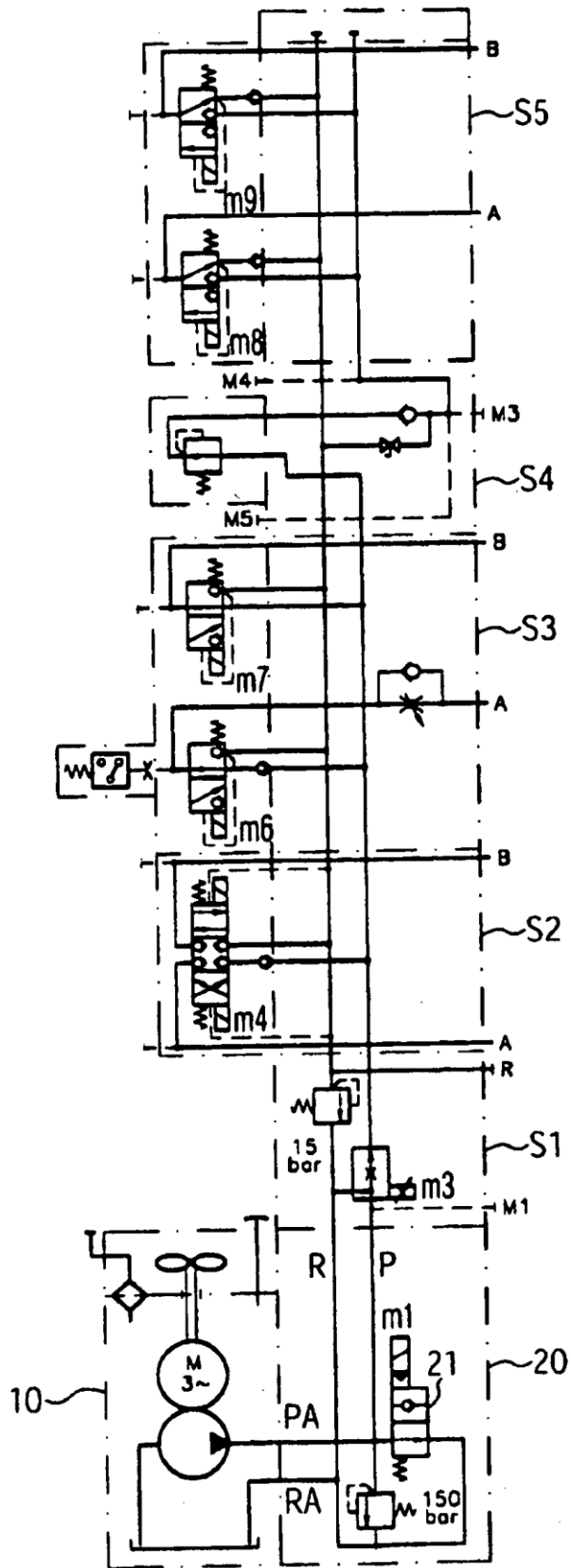


FIG. 1

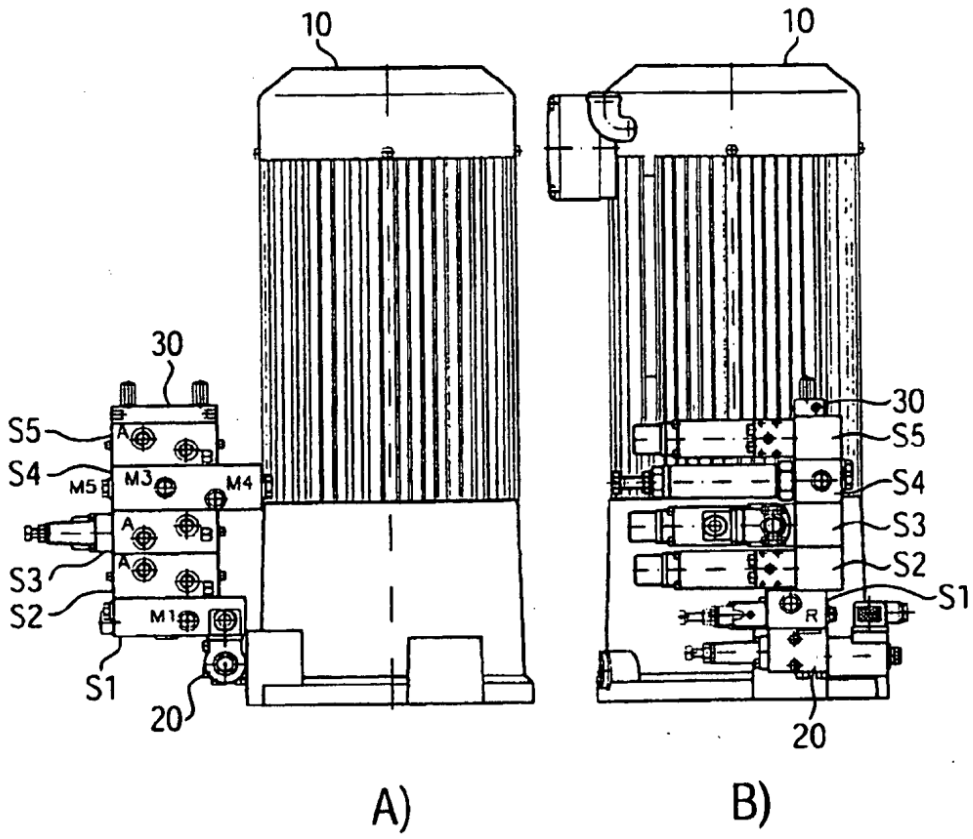


FIG. 2

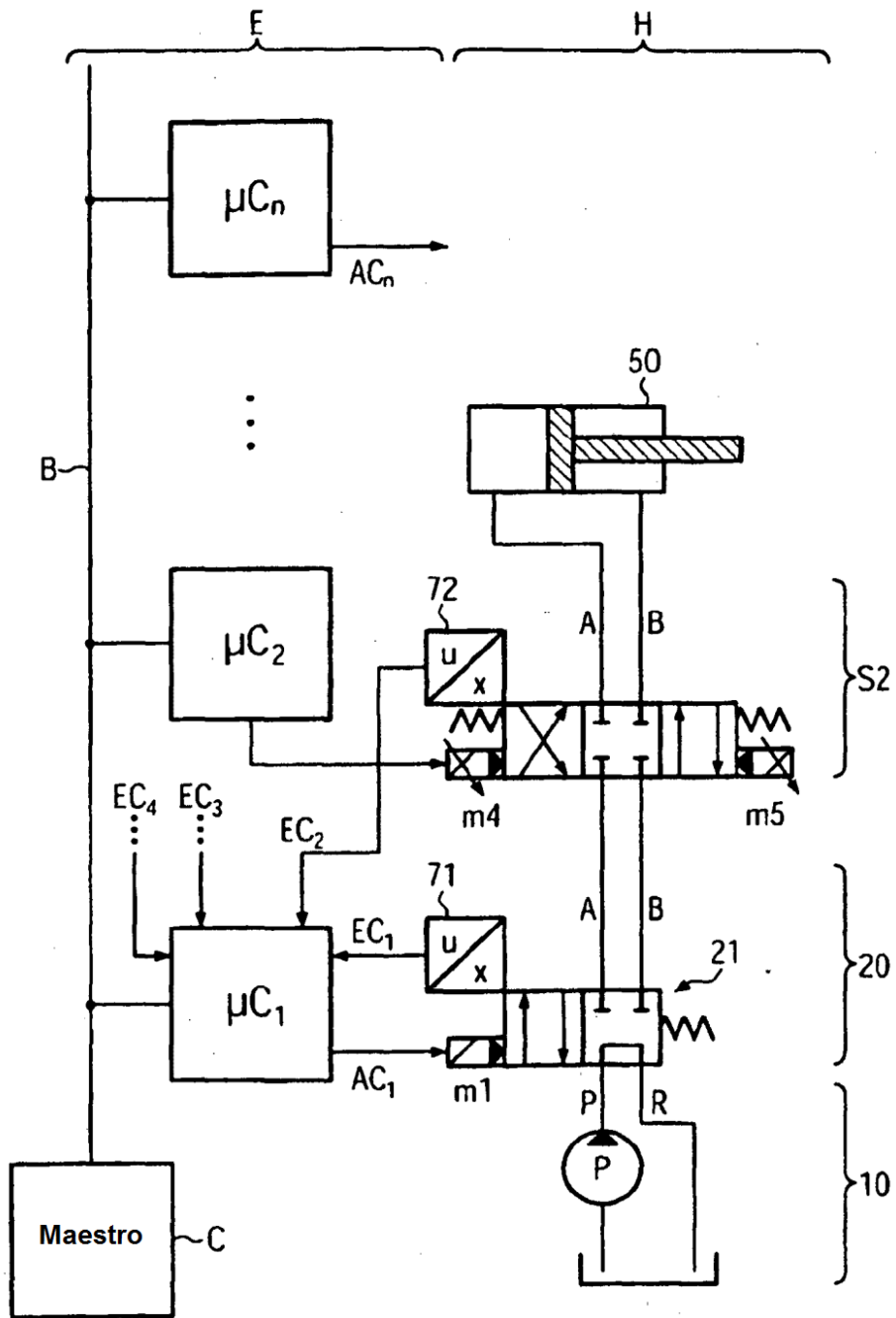


FIG. 3

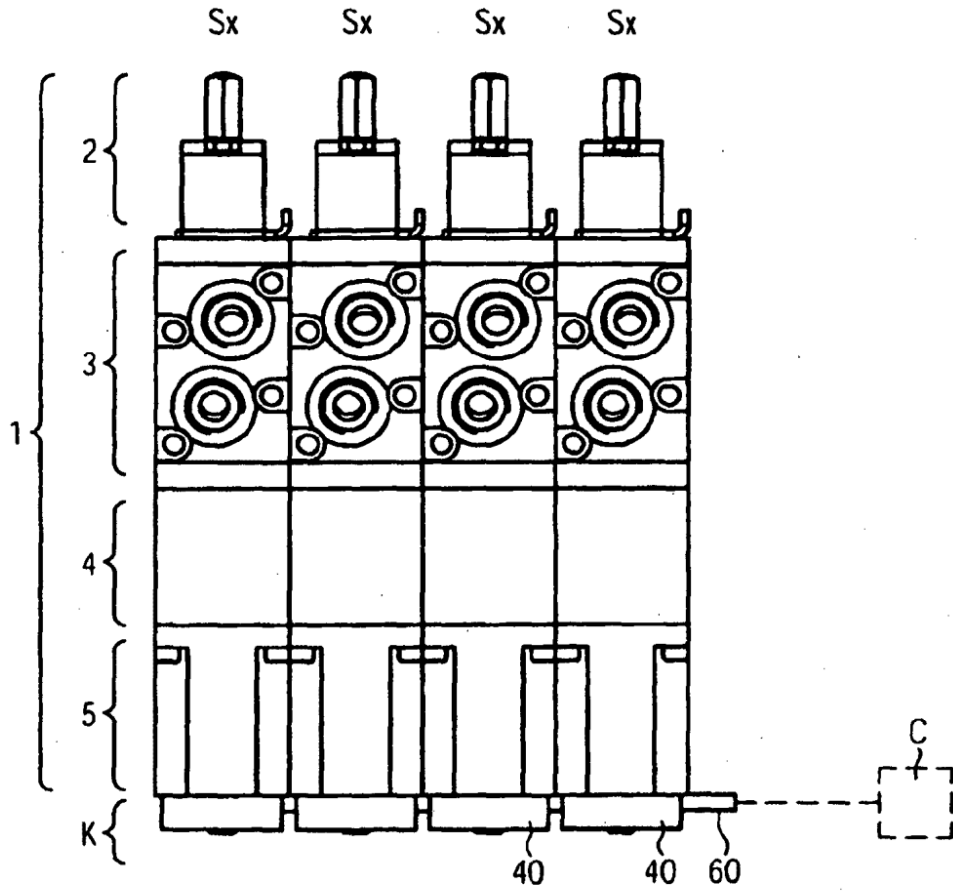


FIG. 4

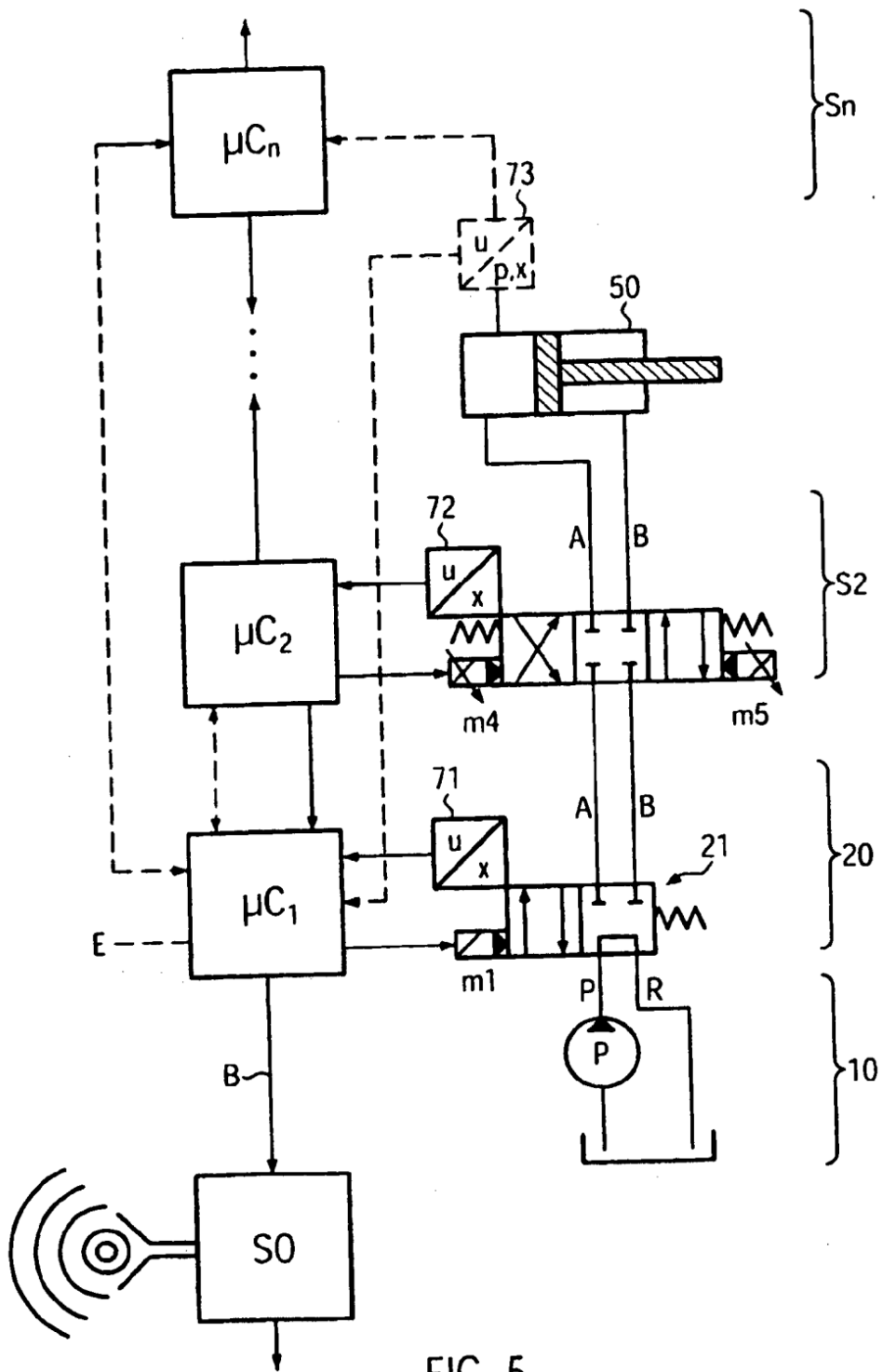


FIG. 5

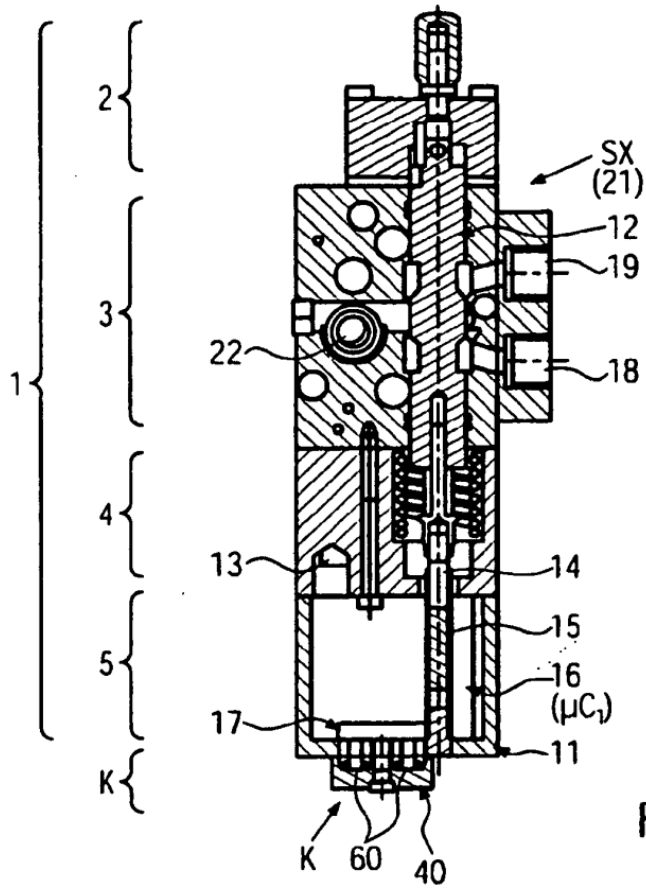


FIG. 6

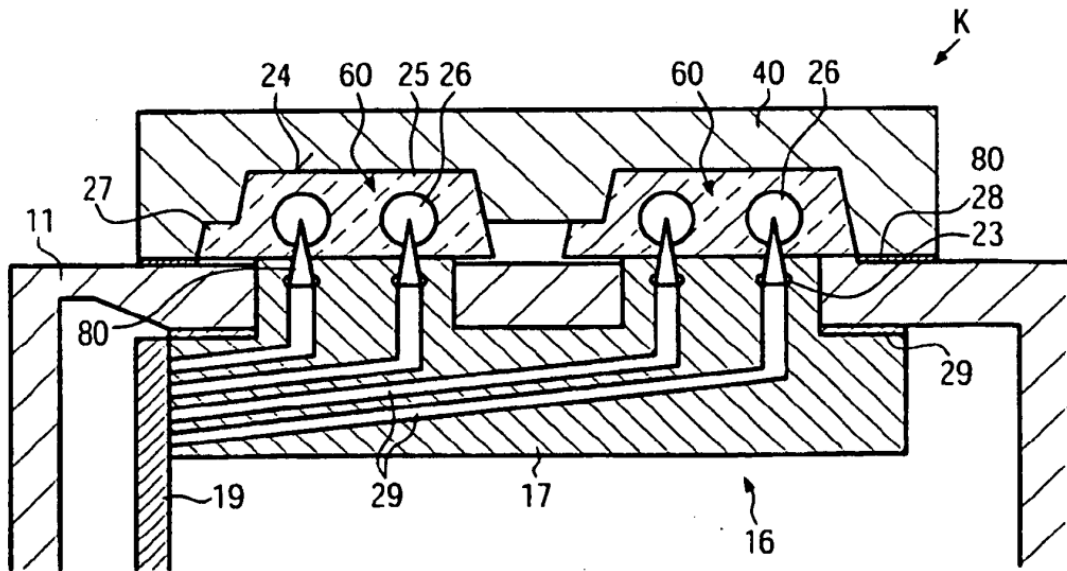


FIG. 7