

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 842 823**

51 Int. Cl.:

E01B 27/16 (2006.01)

E01B 27/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2017 PCT/IB2017/050306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017 WO17125888**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2017 E 17701751 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3405616**

54 Título: **Máquina de bateo con motores hidráulicos sincronizados**

30 Prioridad:

21.01.2016 FR 1650464

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

14.07.2021

73 Titular/es:

MATISA MATÉRIEL INDUSTRIEL SA (100.0%)

Rue Arc-en-Ciel 2

1023 Crissier 1, CH

72 Inventor/es:

GANZ, JÖRG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 842 823 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

Máquina de bateo con motores hidráulicos sincronizados

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a una máquina de bateo que incluye varias unidades de bateo.

5 Estado de la técnica anterior

En el documento EP 0564 433, se describe una máquina de bateo con cuatro unidades de bateo, cada una de las cuales comprende herramientas de bateo dispuestas una detrás de otra en la dirección longitudinal de la máquina para el bateo de dos traviesas directamente adyacentes. Las cuatro unidades de bateo se pueden mover transversalmente de manera independiente una de otra. Cada unidad de bateo incluye dos portaherramientas dispuestos uno detrás del otro en la dirección longitudinal de la máquina y ajustables en altura independientemente uno del otro. Cada portaherramientas está dedicado a una traviesa y para este propósito incluye un par de herramientas de bateo y un motor de accionamiento de este par de herramientas. La máquina de bateo resultante es universal en el sentido de que se puede utilizar tanto en tramos de vía que presenten un cambio de agujas como en tramos de vía exentos de cambio de agujas. Pero las unidades de bateo son muy específicas y muy diferentes de las de una máquina dedicada al bateo en línea de los tramos de vía sin cambio de agujas. Por otra parte, existe un riesgo de colisión o de atasco de piedras del balasto entre las herramientas adyacentes de los dos portaherramientas de un mismo par, en particular cuando se reduce la separación estándar entre dos traviesas de vía adyacentes.

En el documento US3669025 se ha descrito una máquina de bateo que incluye unidades de bateo situadas una al lado otra en el sentido transversal de la máquina para poder trabajar simultáneamente sobre el conjunto de una traviesa, a una y otra parte de cada uno de los dos carriles de la vía férrea. Se ha previsto entonces que los movimientos de las unidades de bateo adyacentes puedan ser sincronizados por un circuito hidráulico apropiado. Según un modo de realización, están previstos dos conjuntos de bateo para el bateo simultáneo de dos traviesas, estando constituido cada uno de los dos conjuntos por dos pares de unidades de bateo, estando montado cada par sobre un bastidor pivotante alrededor de un eje vertical. Los pares de unidades de bateo son posicionados a una y otra parte de los carriles, y las unidades de bateo de cada par son posicionadas a una y otra parte de cada traviesa. Un motor hidráulico único es utilizado para las dos unidades de bateo adyacentes a una y otra parte del carril, estando unidas las unidades por medios de transmisión.

Exposición de la invención

La invención tiene como objetivo remediar los inconvenientes del estado de la técnica y proponer una máquina de bateo que incluya unidades de bateo que permitan el bateo en línea de al menos dos traviesas adyacentes, reduciendo los riesgos de choques o de atasco de piedra de balasto entre herramientas adyacentes.

Para hacer esto, se propone una máquina de bateo que incluye al menos una primera unidad de bateo que comprende primeras herramientas de bateo y un primer motor hidráulico provisto de un primer árbol motor que acciona las primeras herramientas de bateo para generar movimientos de bateo, y una segunda unidad de bateo adyacente a la primera unidad de bateo y que comprende segundas herramientas de bateo y un segundo motor hidráulico provisto de un segundo árbol motor que acciona las segundas herramientas de bateo para generar movimientos de bateo. La primera unidad de bateo y la segunda unidad de bateo están posicionadas una con respecto a la otra de tal manera que, en una posición de trabajo sincronizada, la primera unidad de bateo permite batear una primera traviesa de vía y la segunda unidad de bateo permite batear una segunda traviesa de vía directamente adyacente a la primera traviesa de vía, para una separación estándar entre la primera traviesa de vía y la segunda traviesa de vía. La máquina de bateo incluye medios de alimentación sincronizada del primer motor hidráulico y del segundo motor hidráulico.

La sincronización de los motores permite evitar que las unidades de bateo de la primera fila choquen con las unidades de bateo adyacentes de la segunda fila, en la medida en que la separación longitudinal entre las dos filas, impuesta por la separación entre las traviesas adyacentes del tramo de vía, puede ser relativamente pequeña.

Los medios de sincronización pueden incluir un circuito de control que incluye uno o varios sensores para determinar una velocidad de rotación y una posición del primer motor y del segundo motor. Uno de los primero y segundo motores puede ser un motor maestro, y el otro un motor esclavo, actuando el circuito de control sobre la alimentación del motor esclavo para que éste esté sincronizado en velocidad y en posición con el motor maestro.

Según un modo de realización particularmente ventajoso, la máquina de bateo incluye un circuito electrónico de control de los medios de alimentación sincronizada, que incluye uno o varios sensores para determinar una velocidad de rotación instantánea y/o una posición del primer árbol motor y uno o varios sensores para determinar una velocidad de rotación instantánea y/o una posición del segundo árbol motor.

Según un modo de realización, el circuito electrónico de control controla los medios de alimentación sincronizada según una ley de subordinación de modo que la velocidad instantánea del segundo árbol motor siga a la velocidad instantánea del primer árbol motor. Según otro modo de realización, el circuito electrónico de control controla los medios de alimentación sincronizada de acuerdo con una ley de subordinación de manera que el segundo árbol motor tenga un

desfase angular absoluto con el primer árbol motor de menos de 10° en condiciones de funcionamiento nominales. La subordinación puede seguir una ley más compleja, que hace intervenir la posición o el desfase angulares, así como la velocidad de rotación o la aceleración.

5 Según un modo de realización, la primera unidad de bateo y la segunda unidad de bateo están posicionadas una con respecto a la otra de tal manera que las primeras herramientas de bateo tienen una trayectoria situada dentro de una primera envolvente geométrica, las segundas herramientas de bateo tienen una trayectoria situada dentro de una segunda envolvente geométrica situada a una distancia positiva mínima o nula de la primera envolvente geométrica, y el circuito electrónico de control controla los medios de alimentación sincronizada según una ley de subordinación tal que, en condiciones nominales de utilización, las segundas herramientas de bateo están a una distancia de las primeras herramientas de bateo estrictamente mayor que la distancia mínima.

10 Las primeras herramientas de bateo incluyen una o varias herramientas de bateo delanteras, preferiblemente un par de picos delanteros, y una o varias herramientas de bateo traseras, preferiblemente un par de picos traseros, que se pueden colocar a cada lado de una primera traviesa de vía y las segundas herramientas de bateo incluyen una o varias herramientas de bateo delanteras, preferiblemente un par de picos delanteros, y una o varias herramientas de bateo traseras, preferiblemente un par de picos traseros, que se pueden colocar a una y otra parte de una segunda traviesa de vía, preferiblemente inmediatamente adyacente a la primera traviesa de vía. La primera unidad de bateo y la segunda unidad de bateo están soportadas por un bastidor de bateo común que se puede mover lateral y/o longitudinalmente con respecto a un bastidor de la máquina de bateo. Preferiblemente, la máquina de bateo incluye un accionador para mover la segunda unidad de bateo verticalmente con respecto a un bastidor de bateo de la máquina de bateo entre una posición de trabajo y una posición de fuera de servicio, independientemente de la primera unidad de bateo.

15 Preferiblemente, los medios de alimentación sincronizada comprenden un circuito hidráulico común de alimentación sincronizada del primer motor hidráulico y del segundo motor hidráulico. Según un modo de realización, el circuito hidráulico de alimentación sincronizada incluye al menos una bomba hidráulica principal de alimentación del primer motor hidráulico y del segundo motor hidráulico. La bomba hidráulica principal puede estar conectada ventajosamente en serie con el primer motor hidráulico y el segundo motor hidráulico, estando conectado el primer motor hidráulico entre un orificio de impulsión de la bomba hidráulica principal y el segundo motor hidráulico. El circuito hidráulico de alimentación sincronizada puede incluir además una bomba hidráulica de sincronización, y al menos una válvula de sincronización móvil al menos entre una posición de alimentación en la que un orificio de impulsión de la bomba de sincronización está conectado entre el primer motor hidráulico y el segundo motor hidráulico y una posición de aislamiento en la que la bomba hidráulica de sincronización está aislada.

20 Según otro modo de realización, los medios de alimentación sincronizada incluyen un primer circuito hidráulico que comprende una primera bomba de alimentación del primer motor hidráulico y un segundo circuito hidráulico independiente del primer circuito hidráulico y que comprende una segunda bomba de alimentación del segundo motor hidráulico. El segundo circuito hidráulico puede incluir además una bomba hidráulica de sincronización, y al menos una válvula de sincronización móvil al menos entre una posición de alimentación en la que un orificio de impulsión de la bomba de sincronización está conectado entre la bomba hidráulica de sincronización y el segundo motor hidráulico y una posición de aislamiento en la que la bomba hidráulica de sincronización está aislada.

Breve descripción de las figuras

40 Otras características y ventajas de la invención surgirán al leer la descripción que sigue, con referencia a las figuras adjuntas, que ilustran:

- la figura 1, una vista lateral de una máquina de bateo según un modo de realización de la invención.
- la figura 2, una vista lateral de un detalle de la máquina de bateo de la figura 1, que incluye una primera fila y una segunda fila de unidades de bateo en una posición de trabajo para el bateo simultáneo de dos traviesas de un tramo de vía férrea;
- 45 - la figura 3, una vista lateral de la máquina de bateo de la figura 1, en otra posición de trabajo para el bateo de una traviesa de un aparato de vía;
- la figura 4, una vista esquemática de un modo de realización de un circuito hidráulico de alimentación de dos unidades de bateo adyacentes de la máquina de bateo según la invención;
- la figura 5, una vista esquemática de otro modo de realización de circuitos hidráulicos de alimentación de dos unidades de bateo adyacentes de la máquina de bateo según la invención.
- 50 - la figura 6, una vista esquemática de otro modo de realización de circuitos hidráulicos de alimentación de dos unidades de bateo adyacentes de la máquina de bateo según la invención.

Para mayor claridad, los elementos idénticos o similares están identificados por signos de referencia idénticos en el conjunto de las figuras.

Descripción detallada de modos de realización

En las figuras 1 a 3 se ilustra una máquina de bateo 10 para el bateo por debajo de una vía férrea que incluye tramos de vía 12 constituidos de dos filas de carriles fijados sobre traviesas que descansan sobre balasto, y tramos de vía que incluyen un aparato de vía, en particular un cambio de agujas.

5 La máquina de bateo 10 incluye un bastidor de máquina 28 que descansa sobre trenes de rodadura 30 con uno o varios ejes, que ruedan sobre la vía, bastidor que soporta una primera fila 32 de al menos dos, y preferiblemente de al menos cuatro unidades de bateo 34 y una segunda fila 36 de al menos dos, y preferiblemente de al menos cuatro unidades de bateo 38 ubicada, en el sentido de la marcha 100 de la máquina, detrás de la primera fila 32, y directamente adyacente a la primera fila 32. La distancia entre las dos filas 32, 36 es tal que en una posición de trabajo ilustrada en la figura 2, las unidades de bateo 34 de la primera fila 32 permiten el bateo del balasto debajo de una primera traviesa 18 de la vía férrea, por delante y por detrás de la primera traviesa 18, lateralmente a una y otra parte de cada una de las dos filas de carriles, mientras que las unidades de bateo 38 de la segunda fila 36 permiten el bateo del balasto debajo de una segunda traviesa 20 de la vía férrea, directamente adyacente a la primera traviesa 18, por delante y por detrás de la segunda traviesa 20, lateralmente a una y otra parte de cada una de las dos filas de carriles. Con este fin, cada unidad de bateo 34 de la primera fila 32 comprende herramientas de bateo delanteras 40 y traseras 42 constituidas aquí respectivamente por un par de picos de delanteros 40 y un par de picos traseros 42 que se pueden colocar a una y otra parte de la primera traviesa 18, y, de manera similar, cada unidad de bateo 38 de la segunda fila 36 comprende herramientas de bateo delanteras 44 y traseras 46 constituidas aquí respectivamente por un par de picos delanteros 44 y un par de picos traseros 46 que se pueden colocar a una y otra parte de la segunda traviesa 20.

20 Cada unidad de bateo 34 de la primera fila 32 está asociada a una unidad de bateo 38 que es directamente adyacente a la misma de la segunda fila 36, para formar un subconjunto, en este caso un par, de unidades 48 de bateo adyacentes asociadas, soportado por un bastidor de bateo común 50 (véase la figura 1) móvil con respecto al bastidor de máquina 28 al menos lateralmente, es decir en una dirección general perpendicular a los carriles, y si es necesario también longitudinalmente, es decir en el sentido general de los carriles. El movimiento lateral de cada bastidor de bateo 50 puede ser un movimiento de traslación con respecto al bastidor de máquina 28 o bien, como se ilustra en la figura 1, un movimiento pivotante alrededor de un eje de pivote 52 fijo con respecto al bastidor de máquina 28 y paralelo a una dirección longitudinal 100 del bastidor de máquina 28, o incluso un movimiento plano compuesto por una o varias rotaciones alrededor de ejes de pivote paralelos a la dirección longitudinal del bastidor de máquina 28. Lo mismo se aplica a eventuales movimientos longitudinales de cada bastidor de bateo 50 con respecto al bastidor de máquina 28 los cuales, en el modo de realización de la figura 1, se realizan por traslación a lo largo del eje de pivote 52, pero podrían ser realizados por cualquier otro medio. Estos movimientos son, de manera conocida, efectuados por activadores, no mostrados en las figuras.

35 Por otra parte, cada unidad de bateo 34 de la primera fila está provista de activadores suplementarios (véase la figura 2) que permiten ajustar el posicionamiento de las herramientas de bateo 40, 42 en sentido longitudinal o en sentido lateral con respecto al bastidor de bateo 50 correspondiente. Si es necesario, se pueden prever activadores similares para ajustar el posicionamiento de las herramientas de bateo 44, 46 de las unidades de bateo de la segunda fila. De este modo, es posible obtener, combinando las posibilidades de ajuste de los bastidores de bateo 50 con respecto al bastidor de máquina 28 y las posibilidades de ajuste individual de las unidades de bateo 34 y eventualmente 38 con respecto a los bastidores de bateo 50, una gran libertad de posicionamiento de las unidades de bateo 34, 38, así como grandes desplazamientos.

40 Cada par 48 de unidades de bateo asociadas 34, 38 está provisto de un activador para retraer verticalmente la unidad de bateo 34 de la primera fila 32 desde la posición de trabajo a una posición de fuera de servicio y desplegarla desde la posición de fuera de servicio a la posición de trabajo. De manera similar, cada par de unidades de bateo asociadas 48 está provisto de un activador de retracción para retraer la unidad de bateo 38 de la segunda fila 36 desde la posición de trabajo a una posición de fuera de servicio y desplegarla desde la posición de fuera de servicio a la posición de trabajo. Los movimientos de retracción de las unidades de bateo de la primera fila 32 y de la segunda fila 36 pueden ser realizados por traslación hacia arriba, por basculamiento hacia arriba o cualquier tipo de movimiento que permita alejar verticalmente cada unidad de bateo de la vía. Notablemente, los activadores de retracción asignados a la segunda fila 36 de las unidades de bateo 38 son independientes de los de la primera fila 32, en el sentido de que es posible retraer una unidad de bateo 38 de la segunda fila 36 a la posición de fuera de servicio mientras la unidad de bateo 34 asociada de la primera fila 32 permanece en la posición de trabajo, como se ilustra en la figura 3.

50 La proximidad de las dos filas 32, 36 de las unidades de bateo 34, 38 viene dictada por la separación entre las traviesas de vía y, en la práctica, puede generar riesgos de colisión o atasco de piedras entre la o las herramientas de bateo traseras 42 de cada unidad de bateo 34 de la primera fila 32 y la o las herramientas de bateo delanteras 44 de la unidad de bateo 38 directamente adyacente de la segunda fila 36, en particular si los movimientos de las herramientas de bateo 42, 44 no están sincronizados.

55 En la figura 2, se ilustra la envolvente geométrica 70 de desplazamiento de las herramientas de bateo traseras 42 de una unidad de bateo 34 de la primera fila 32 y la envolvente geométrica 72 de desplazamiento de las herramientas de bateo delanteras 44 adyacentes de una unidad de bateo 38 de la segunda fila 36. Se constata que estas envolventes 70, 72 son tangentes, o incluso penetran entre ellas mismas: si las herramientas de bateo 42, 44 fueran accionadas sin sincronización, las mismas serían susceptibles de colisionar entre sí o de acuñarse en presencia de una piedra proveniente del balasto. Tal situación se evita sincronizando el movimiento de las herramientas de bateo 42, 44, de modo que cuando una esté

cerca del plano tangente 74 entre las dos envolventes 70, 72, la otra esté distante de él. Idealmente, se desea que las herramientas de bateo 42, 44 adyacentes estén simultáneamente en su posición extrema delantera y simultáneamente en su posición extrema trasera, y se desplacen en fase.

5 Ahora bien, en la medida en que cada unidad de bateo 34 de la primera fila 32 es ajustable verticalmente de manera independiente de la unidad de bateo 38 asociada de la segunda fila 36, es muy complejo prever un accionamiento por un motor común. Por lo tanto, cada unidad de bateo 34, respectivamente 38, está provista de su propio motor de accionamiento 76, respectivamente 78, que incluyen un árbol motor 80, respectivamente 82, para accionar las herramientas de bateo delanteras y traseras 40, 42, respectivamente 44, 46 en el movimiento oscilante de bateo (véase la figura 5). Para evitar colisiones entre las herramientas de bateo 42, 44 adyacentes de las dos filas, se prevén medios de sincronización entre el motor 76 de cada unidad de bateo 34 de la primera fila 32 y el motor 78 de la unidad de bateo 38 asociada de la segunda fila 36, siempre que los árboles motores 80, 82 no estén unidos mecánicamente.

10 En la figura 5 se ha representado un circuito hidráulico 83 que conecta en serie un primer motor hidráulico 76 para generar oscilaciones de las herramientas de bateo 40, 42 de una primera unidad de bateo 34 de la primera fila 32, un segundo motor hidráulico 78 para generar oscilaciones de las herramientas de bateo 44, 46 de la segunda unidad de bateo 38 adyacente a la primera unidad de bateo 34 y perteneciente al mismo par 48, y una bomba hidráulica principal 84 de alimentación del primer motor hidráulico 76 y del segundo motor hidráulico 78. El primer motor 76 se ha mostrado aquí en serie entre la bomba hidráulica principal 84 y el segundo motor 78, pero también es posible la disposición inversa.

15 Los dos motores hidráulicos 76, 78 son volumétricos en el sentido de que su velocidad de rotación es una función, preferiblemente lineal o cuasi lineal, del caudal. En la medida en que los motores hidráulicos 76, 78 estén conectados en serie, un volumen de aceite que proviene de la bomba hidráulica principal 84 y que atraviesa el primer motor 76 también atraviesa el segundo motor 78, a excepción de las pérdidas. Ahora bien, las pérdidas debidas a las fugas hidráulicas en el motor hidráulico 76 más cercano a la bomba hidráulica principal no son despreciables, y pueden alcanzar, por ejemplo, para fijar ideas, del 5% al 10% del volumen que lo atraviesa. De ello se deduce que para mantener una sincronización entre los dos motores hidráulicos 76, 78, es necesario completar la alimentación del motor hidráulico 78 más alejado de la bomba hidráulica principal 84, es decir, el segundo motor en este ejemplo. Para este fin, se conecta una bomba hidráulica de sincronización 86, por intermedio de una válvula de sincronización 88, en paralelo con el motor hidráulico 78 más alejado de la bomba hidráulica principal 84.

20 Un circuito electrónico de control 90 del circuito hidráulico de alimentación 83, comprende un microcontrolador 92 destinado a controlar la válvula de sincronización 88 para que la rotación del motor hidráulico 78 más alejado de la bomba hidráulica principal 84 esté subordinada a la rotación del motor 76 más cercano a la bomba hidráulica principal 84. De este modo, se puede calificar el motor 76 alimentado solo por la bomba hidráulica principal 84 como motor maestro, y el motor 78 alimentado por la bomba hidráulica principal 84 y la bomba hidráulica de sincronización 86 como motor esclavo.

25 Uno o varios sensores de rotación 94 conectados al microcontrolador 92 permiten determinar al menos la velocidad instantánea, y preferiblemente también la posición angular del árbol motor 80 del motor maestro 76. De manera similar, uno o varios sensores de rotación 96 conectados al microcontrolador 92 permiten determinar al menos la velocidad instantánea, y preferiblemente también la posición angular absoluta del árbol motor 82 del motor esclavo 78. El microcontrolador 92 compara los valores así determinados y deduce a partir de ellos si el motor esclavo 78 acusa un retraso y debe acelerarse, o está adelantado y debe ralentizarse. En el primer caso, la válvula de sincronización 88 se posiciona para conectar un orificio de impulsión de la bomba de sincronización 86 al orificio de alimentación del motor hidráulico esclavo 78 en la conexión entre el motor maestro 76 y el motor hidráulico esclavo 78. La bomba de sincronización 86 facilita entonces un caudal de aceite que se añade al de la bomba hidráulica principal 84 y permite acelerar la rotación del motor esclavo 78. En el segundo caso, la válvula de sincronización 88 se posiciona para aislar la bomba de sincronización 86, lo que tiene por efecto inmediato ralentizar el motor esclavo 78 por el hecho de las pérdidas en el motor maestro 76.

30 Preferiblemente, el motor maestro 76 es lo que se ha denominado más arriba el primer motor, es decir, el motor que acciona la unidad de bateo 34 de la primera fila 32, siendo el motor esclavo 78 el que acciona la unidad de bateo 38 adyacente de la segunda fila 36. Se puede prever una válvula 98 de aislamiento opcional entre el motor maestro 76 y el motor esclavo 78, para permitir aislar el motor esclavo 78 y limitar el consumo energético, cuando la unidad de bateo 38 correspondiente está fuera de servicio. Alternativamente, es posible, en ausencia de dicha válvula de derivación 98, alimentar continuamente el motor esclavo 78, incluso cuando la unidad de bateo 38 correspondiente esté en la posición retraída de fuera de servicio.

35 El modo de operación con subordinación de la rotación del motor esclavo 78 con respecto al motor maestro 76 se utiliza al menos cuando las dos filas de unidades de bateo, 32, 36 se utilizan en paralelo, por lo tanto, en los tramos de vía sin equipo de vía. Preferiblemente, la bomba hidráulica de sincronización 86 está dimensionada para poder compensar más que las pérdidas esperadas en el motor maestro 76, por ejemplo, con un caudal nominal estrictamente mayor que un caudal de fuga nominal del motor maestro 76, preferiblemente mayor de 1,5 veces el caudal de fuga nominal del motor maestro 76, y preferiblemente menor de 2 veces el caudal de fuga nominal del motor maestro 76. La válvula de sincronización 88 debe tener un tiempo de respuesta adaptado al control deseado. Al elegir adecuadamente los tiempos de respuesta de los elementos de control y la ley de control, es posible minimizar el desfase entre la rotación del árbol 82

del motor esclavo 78 y la del árbol 80 del motor maestro 76. En otras palabras, es posible subordinar la rotación del árbol 82 del motor esclavo 78 con respecto a la del árbol 80 del motor maestro 76 para minimizar las variaciones de desfase.

5 En los tramos de vía con equipo de vía, cuando la segunda fila 36 de unidades de bateo 38 está en posición retraída de fuera de servicio, la bomba hidráulica de sincronización 86 está aislada y puede funcionar en vacío o detenerse. Si la válvula de aislamiento está presente, se puede también aislar completamente el motor esclavo 78.

La máquina de bateo 10 universal así descrita permite, en tramos de vía 12 compuestos por dos filas de carriles fijados sobre traviesas que reposan sobre balasto,

- 10
- proceder al bateo del balasto debajo de una primera traviesa 18, por delante y por detrás de la primera traviesa 18, lateralmente a una y otra parte de cada una de las dos filas de carriles con ayuda de la primera fila 32 de al menos cuatro unidades de bateo;
 - y al mismo tiempo proceder al bateo del balasto debajo de una segunda traviesa 20, directamente adyacente a la primera traviesa 18, por delante y por detrás de la segunda traviesa 20, lateralmente a una y otra parte de cada una de las dos filas de carriles, con la ayuda de la segunda fila 36 de al menos cuatro unidades de bateo 38.

15 También permite, en tramos de vía que incluyen un aparato de vía entre la vía férrea principal y una vía férrea divergente, comprendiendo el aparato de vía al menos una traviesa que soporta al menos las dos filas de carriles de la vía férrea principal y una fila de carriles divergentes de la vía férrea divergente, estando una de las dos filas de carriles, llamada exterior, de la vía férrea principal más alejada de la fila de carriles divergente que la otra, llamada interior, de las dos filas de carriles de la vía férrea principal,

- 20
- retraer las cuatro unidades de bateo 38 de la segunda fila 36 desde la posición de trabajo a una posición de fuera de servicio y luego
 - ajustar una a otra las cuatro unidades de bateo 34 de la primera fila 32 al menos en posición transversal y preferiblemente en posición longitudinal, independientemente de las cuatro unidades de bateo 38 de la segunda fila 36,
 - 25 - y proceder al bateo del balasto debajo de la traviesa del aparato de vía por delante y por detrás de la traviesa del aparato de vía, respectivamente: lateralmente a una y otra parte de la fila de carriles exterior, en un lado de la fila de vía interior opuesto a la fila de vía divergente, y en un lado de la fila de vía divergente opuesto a la fila de vía interior.

Naturalmente, los ejemplos mostrados en las figuras y discutidos anteriormente solo se dan a modo ilustrativo y no son limitativos.

30 Si es necesario, el motor maestro 76 puede accionar la unidad de bateo 38, accionando entonces el motor esclavo 76 la unidad de bateo 34.

Como se ilustra en la figura 5, se pueden prever dos circuitos hidráulicos independientes 83, 183, uno para alimentar el motor maestro 76 con la ayuda de una bomba volumétrica 84, el otro para alimentar el motor esclavo 78 con la ayuda de una bomba volumétrica principal 184 y de una bomba hidráulica de sincronización 186 conectada, por intermedio de una válvula de sincronización 188, en paralelo con la bomba hidráulica principal 184.

35 Un circuito electrónico de control 90 del circuito hidráulico de alimentación 183, incluye un microcontrolador 92 destinado a controlar la válvula de sincronización 188 para que la rotación del motor esclavo 78 esté subordinada a la rotación del motor maestro 76.

40 Según otra variante ilustrada en la figura 6, el esquema hidráulico de la figura 5 se modifica utilizando una bomba de caudal variable 284 para el circuito 283 de alimentación del motor esclavo 78, siendo controlada la bomba 284 por el circuito electrónico de control 90.

45 La máquina de bateo puede comprender además más de dos filas de herramientas de bateo. En particular, la unidad de bateo 38 puede modificarse si es necesario para permitir el bateo simultáneo de dos o más traviesas, de modo que un par 48 de unidades de bateo 34, 38 asociadas y fijadas a un bastidor común de bateo 50 puedan efectuar un bateo en línea de más de dos traviesas, y conserve la posibilidad, después de la retracción de las unidades de bateo 38, de efectuar el bateo del balasto en un tramo de vía con un aparato de vía con ayuda de las unidades de bateo 34 de la primera fila 32.

Se ha previsto explícitamente que los diversos modos de realización descritos se pueden combinar entre sí para proponer otros.

50 Se subraya que todas las características, a medida que surjan para una persona experta en la técnica a partir de la presente descripción, de los dibujos y de las reivindicaciones adjuntas, aunque concretamente solo se hayan descrito en relación con otras características determinadas, tanto individualmente como en cualesquiera combinaciones, se pueden combinar con otras características o grupos de características divulgadas en este documento, siempre que esto no se haya excluido expresamente o que las circunstancias técnicas hagan que tales combinaciones sean imposibles o estén carentes de sentido.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de bateo (10) que comprende al menos una primera unidad de bateo (34) que comprende primeras herramientas de bateo (40, 42) y un primer motor hidráulico (76) provisto de un primer árbol motor (80) que acciona las primeras herramientas de bateo (40, 42) para generar movimientos de bateo, y una segunda unidad de bateo (38) adyacente a la primera unidad de bateo (32) y que tiene segundas herramientas de bateo (44, 46) y un segundo motor (78) provisto de un segundo árbol motor (82) que acciona las segundas herramientas de bateo (44, 46) para generar movimientos de bateo, estando posicionadas la primera unidad de bateo (34) y la segunda unidad de bateo (38) una con respecto a la otra de tal manera que, en una posición de trabajo sincronizada, la primera unidad de bateo (34) permite batear una primera traviesa de vía (18) y la segunda unidad de bateo (38) permite batear una segunda traviesa de vía (20) directamente adyacente a la primera traviesa de vía (18), para una separación estándar entre la primera traviesa de vía (18) y la segunda traviesa de vía (20), caracterizada por que la máquina de bateo (10) incluye medios de alimentación sincronizada del primer motor hidráulico (76) y del segundo motor hidráulico (78).
2. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que incluye un circuito electrónico de control (90) de los medios de alimentación sincronizada, que incluyen uno o varios sensores (94) para determinar una velocidad de rotación instantánea y/o una posición del primer árbol motor (80) y uno o varios sensores (96) para determinar una velocidad de rotación instantánea y/o una posición del segundo árbol motor (82).
3. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 2, caracterizada por que el circuito electrónico (90) de control controla los medios de alimentación sincronizada según una ley de subordinación para que la velocidad instantánea del segundo árbol motor (82) siga la velocidad instantánea del primer árbol motor (80).
4. Máquina de bateo según la reivindicación 2, caracterizada por que el circuito electrónico de control (90) controla los medios de alimentación sincronizada según una ley de subordinación de manera que el segundo árbol motor (82) tenga un desplazamiento angular absoluto con el primer árbol motor (80) inferior a 10° en condiciones nominales de funcionamiento.
5. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que la primera unidad de bateo (34) y la segunda unidad de bateo (38) están posicionadas una con respecto a la otra de tal manera que las primeras herramientas de bateo (42) tienen una trayectoria situada dentro de una primera envolvente geométrica (70), las segundas herramientas de bateo (44) tienen una trayectoria ubicada dentro de una segunda envolvente geométrica (72) situada a una distancia mínima positiva o nula de la primera envolvente geométrica (70), y el circuito electrónico (90) de control controla los medios de alimentación sincronizada según una ley de subordinación tal que en condiciones nominales de utilización, las segundas herramientas de bateo (44) estén a una distancia de las primeras herramientas de bateo (42) estrictamente mayor que la distancia mínima.
6. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que las primeras herramientas de bateo (40, 42) incluyen una o varias herramientas de bateo delanteras (40), preferiblemente un par de picos delanteros, y una o varias herramientas de bateo traseras (42), preferiblemente un par de picos traseros, que se pueden colocar a cada lado de una primera traviesa de vía (18) y las segundas herramientas de bateo (44, 46) incluyen una o varias herramientas de bateo (44) delanteras, preferiblemente un par de picos delanteros, y una o varias herramientas de bateo (46) traseras, preferiblemente un par de picos traseros, colocados a una y otra parte de una segunda traviesa de vía (20), de manera preferible inmediatamente adyacente a la primera traviesa de vía (18).
7. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la primera unidad de bateo (34) y la segunda unidad de bateo (38) están soportadas por un bastidor de bateo común (48) que puede moverse lateral y/o longitudinalmente con respecto a un bastidor (28) de la máquina de bateo.
8. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que incluye un activador (50) para mover la segunda unidad de bateo (38) verticalmente con respecto a un bastidor de bateo (48) de la máquina de bateo, entre una posición de trabajo y una posición de fuera de servicio, independientemente de la primera unidad de bateo (34).
9. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los medios de alimentación sincronizada incluyen un circuito hidráulico (83) común de alimentación sincronizada del primer motor hidráulico (76) y del segundo motor hidráulico (78).
10. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 9, caracterizada por que el circuito hidráulico (83) de alimentación sincronizada incluye al menos una bomba hidráulica principal (84) de alimentación del primer motor hidráulico (76) y del segundo motor hidráulico (78).
11. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 10, caracterizada por que la bomba hidráulica principal (84) está conectada en serie con el primer motor hidráulico (76) y el segundo motor hidráulico (78), estando el primer motor hidráulico (76) conectado entre un orificio de impulsión de la bomba hidráulica principal (84) y el segundo motor hidráulico (78).
12. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 11, caracterizada por que el circuito hidráulico (83) de alimentación sincronizada incluye además una bomba hidráulica de sincronización (86) y al menos una válvula de sincronización (88)

móvil al menos entre una posición de alimentación en la que un orificio de impulsión de la bomba de sincronización (86) está conectado entre el primer motor hidráulico (76) y el segundo motor hidráulico (78) y una posición de aislamiento en la que la bomba hidráulica de sincronización (86) está aislada.

5 13. Máquina de bateo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que los medios de alimentación sincronizada incluyen un primer circuito hidráulico (83) que comprende una primera bomba (84) de alimentación del primer motor hidráulico (76) y un segundo circuito hidráulico (183, 283) independiente del primer circuito hidráulico (83) y que comprende una segunda bomba (184, 284) de alimentación del segundo motor hidráulico (78).

10 14. Máquina de bateo (10) según la reivindicación 13, caracterizada por que el segundo circuito hidráulico (183) incluye además una bomba hidráulica de sincronización (186), y al menos una válvula de sincronización (188) móvil al menos entre una posición de alimentación en la que un orificio de impulsión de la bomba de sincronización (186) está conectado entre la bomba hidráulica de sincronización (186) y el segundo motor hidráulico (78) y una posición de aislamiento en la que la bomba hidráulica de sincronización (186) está aislada.

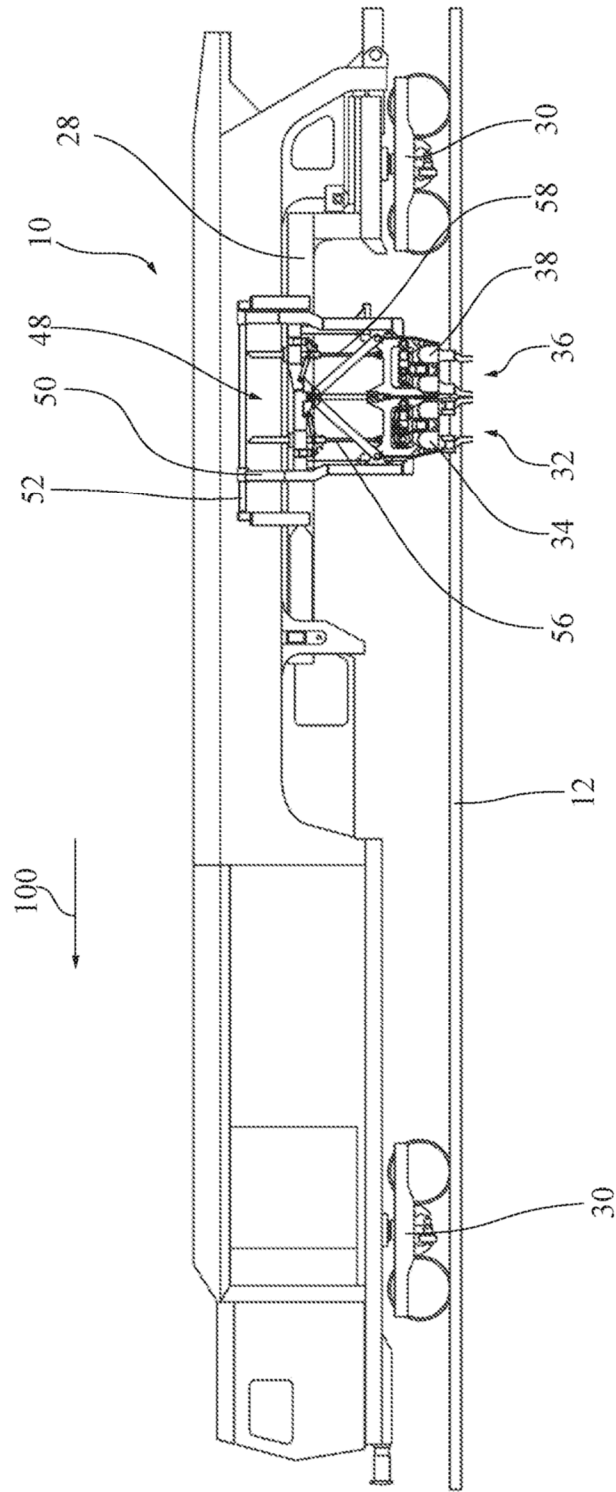


Fig.1

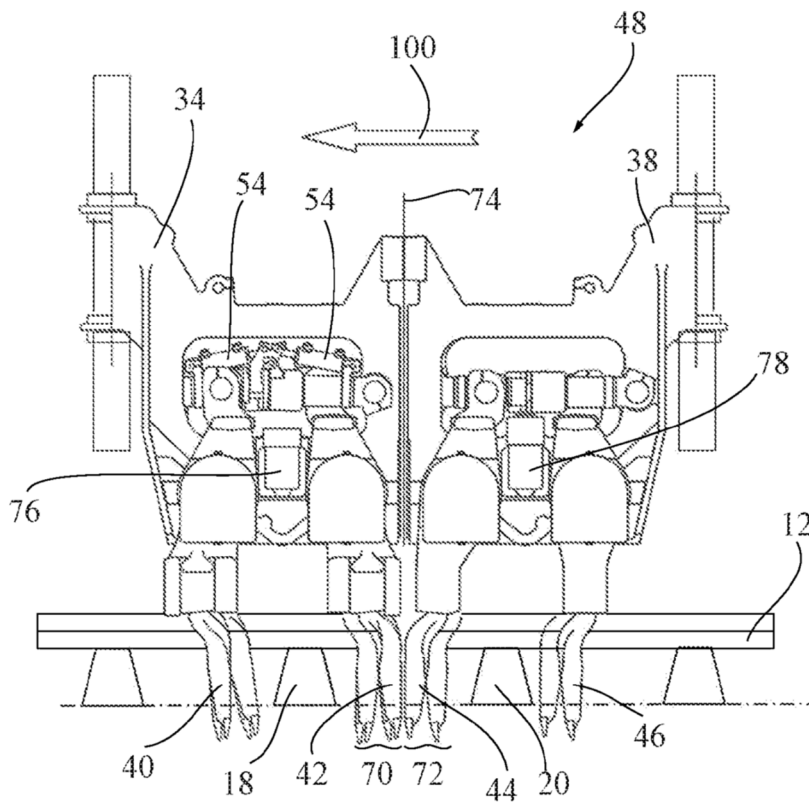


Fig.2

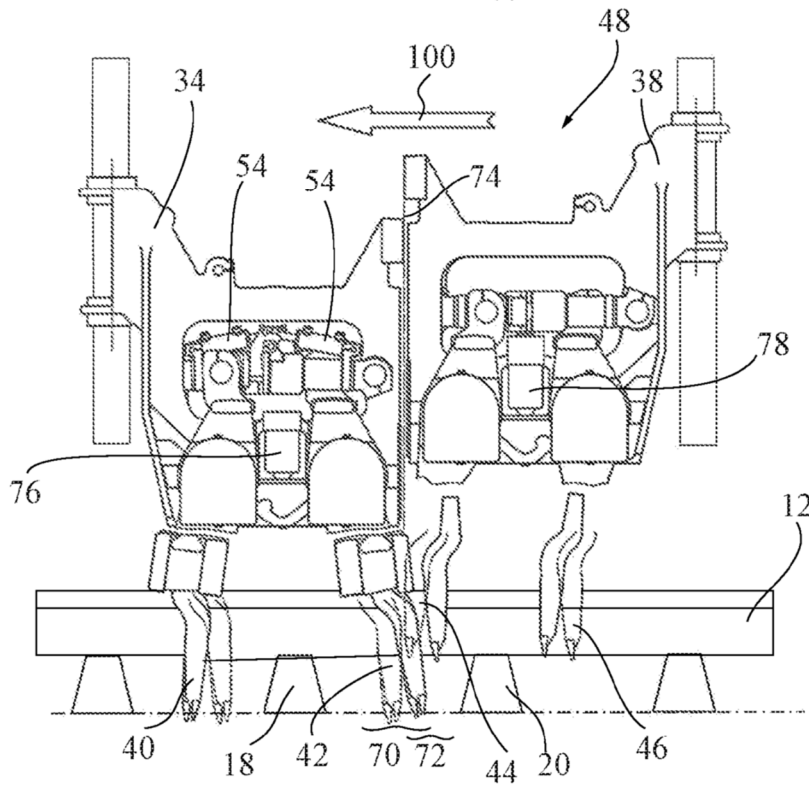


Fig.3

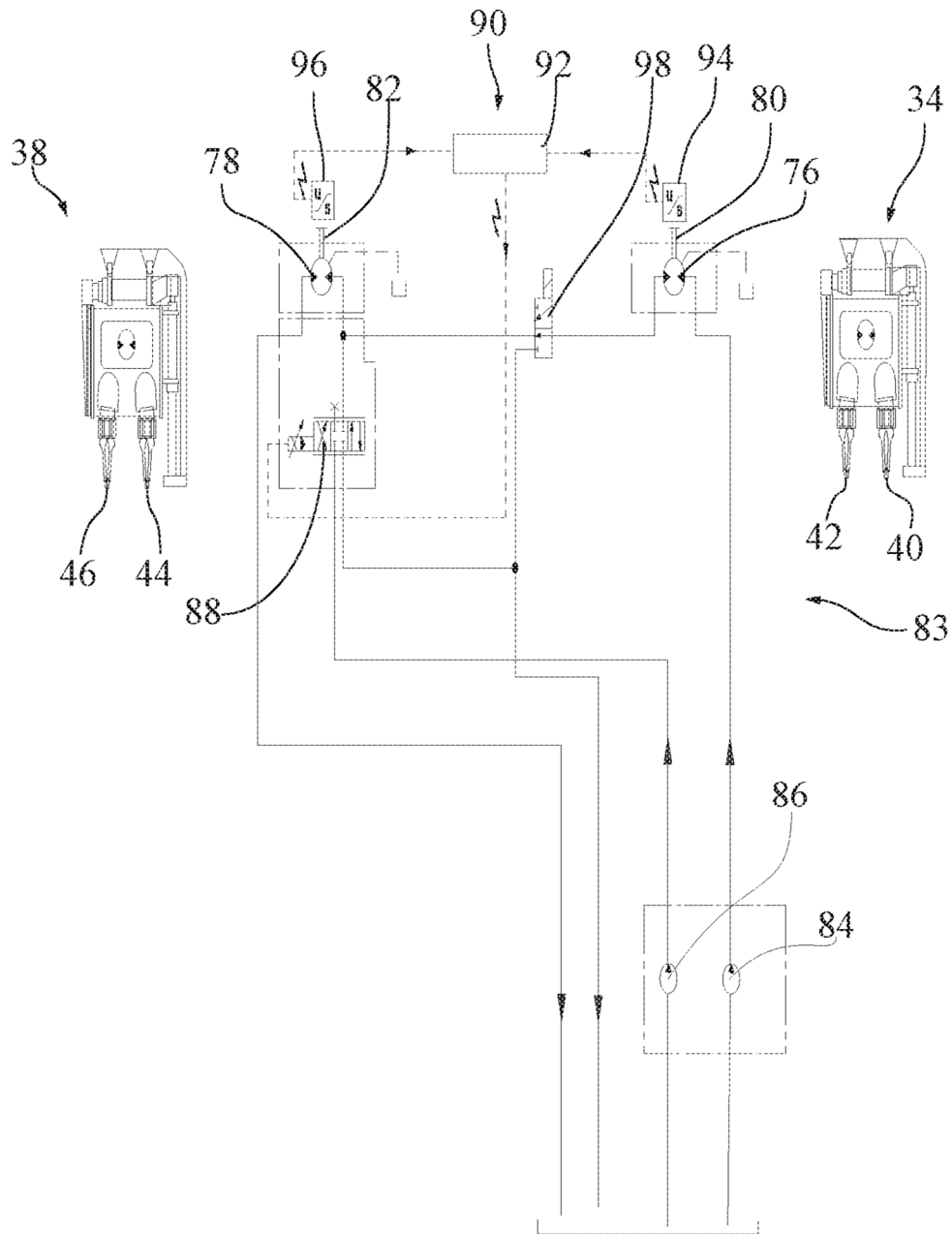


Fig.4

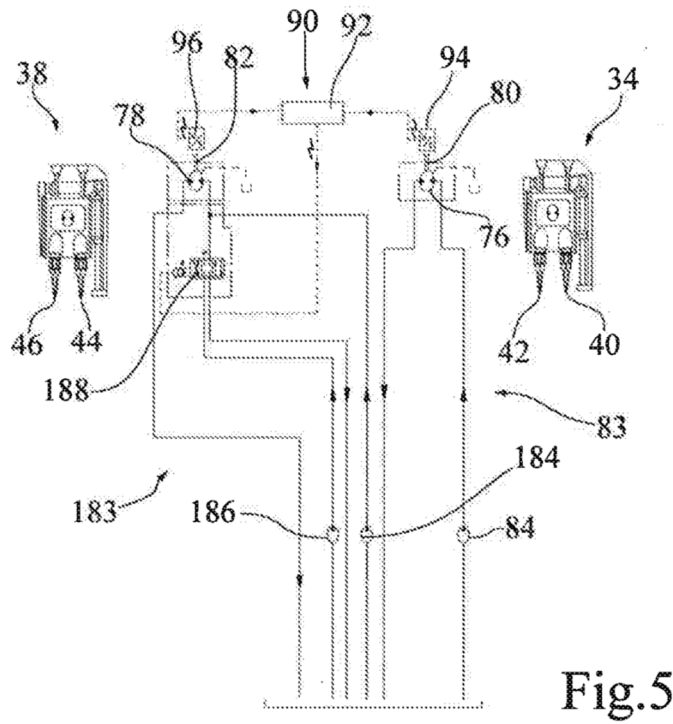


Fig.5

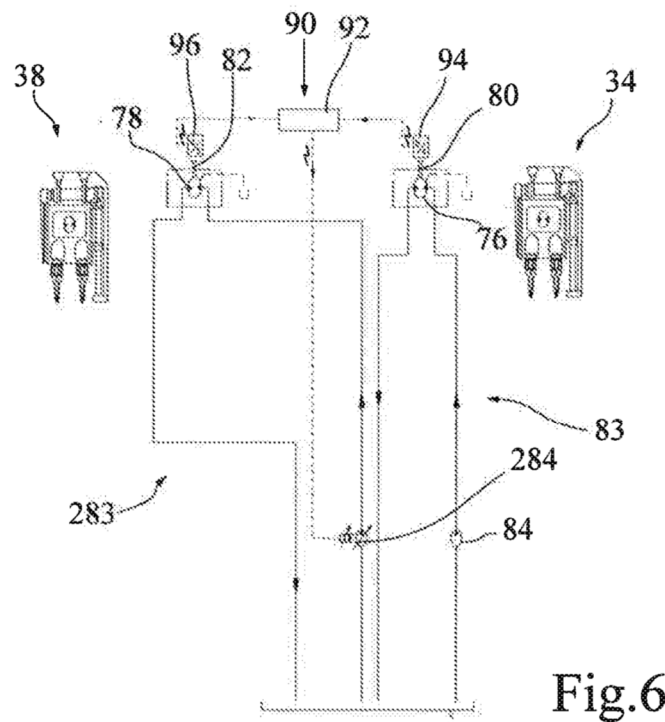


Fig.6