

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 865**

51 Int. Cl.:

F15B 11/17 (2006.01)

F16H 61/44 (2006.01)

E02F 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2008** **E 08768124 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2167825**

64 Título: **Conducción con una conexión en paralelo - serie de motores a dos velocidades**

30 Prioridad:

04.06.2007 US 757558

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

05.03.2014

73 Titular/es:

**CLARK EQUIPMENT COMPANY (100.0%)
250 EAST BEATON DRIVE
WEST FARGO, ND 58078-6000, US**

72 Inventor/es:

KRIEGER, DANIEL, J.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 445 865 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

Conducción con una conexión en paralelo – serie de motores a dos velocidades

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a una disposición de motores de dos velocidades en serie y direccionables, en la cual dos motores pueden funcionar en serie con ambos motores funcionando a alta velocidad o con un motor funcionando a alta velocidad y el otro funcionando a baja velocidad para proporcionar, por ejemplo, capacidad de conducción a un vehículo.

El documento JP 50113686 describe un sistema de accionamiento con los motores de accionamiento colocados en serie.

10 Resumen

En una realización, la invención proporciona un sistema hidráulico que comprende un depósito de fluido hidráulico y una primera y segunda bomba hidráulica que extraen fluido hidráulico del depósito y proporcionan un flujo elemental de fluido hidráulico al sistema hidráulico. El sistema hidráulico también incluye una primera y segunda línea de bombeo; una tercera y cuarta línea de bombeo. El sistema hidráulico también incluye una primera válvula direccional accionable para poner en comunicación una línea seleccionada entre la primera y segunda línea de bombeo con la primera bomba y la otra de entre la primera y segunda línea de bombeo en comunicación con el depósito; y una segunda válvula direccional accionable para poner en comunicación una línea seleccionada entre la tercera y cuarta línea de bombeo con la segunda bomba y la otra entre la tercera y cuarta línea de bombeo en comunicación con el depósito. El sistema hidráulico también incluye un primer y segundo motor hidráulico; y una primera y segunda línea del motor que se comunican con el primer motor; y una tercera y cuarta línea de motor que se comunican con el segundo motor. El sistema hidráulico además incluye una primera válvula accionable entre una primera posición, en la cual la primera válvula pone en comunicación la tercera línea de bombeo con la tercera línea de motor, y una segunda posición, en la cual la primera válvula pone en comunicación la tercera línea de bombeo con la primera línea de motor; una segunda válvula accionable entre una primera posición, en la cual la segunda válvula pone en comunicación la segunda línea de bombeo con la segunda línea de motor, y una segunda posición, en la cual la segunda válvula pone en comunicación la segunda línea de bombeo con la cuarta línea de motor; y una válvula de enlace accionable entre una primera posición, en la cual la válvula de enlace interrumpe la comunicación entre la segunda y la tercera línea de motor, y una segunda posición, en la cual la válvula de enlace pone en comunicación conjunta la segunda y tercera línea de motor. El accionamiento de cada una de la primera válvula, segunda válvula y válvula de enlace en sus primeras posiciones origina un funcionamiento del primer y segundo motor en paralelo y a baja velocidad bajo la única influencia de las respectivas primera y segunda bomba. El accionamiento de cada una de la primera válvula, segunda válvula y válvula de enlace en sus segundas posiciones origina un funcionamiento del primer y segundo motor en serie y a alta velocidad bajo la influencia de un flujo combinado de fluido hidráulico de la primera y segunda bomba. El accionamiento de la válvula de enlace y una entre la primera y segunda válvula en sus segundas posiciones y el accionamiento de la otra entre la primera y segunda válvula en su primera posición provoca que los motores funcionen en serie, con un motor recibiendo un flujo combinado de fluido hidráulico de ambas bombas y el otro motor recibiendo el flujo elemental de fluido hidráulico.

En otra realización, la invención proporciona un vehículo que comprende: un motor primario; una primera y segunda bomba hidráulica accionadas bajo la influencia del motor primario de tal forma que la primera y la segunda bomba generen un flujo de fluido hidráulico con un caudal elemental; un primer y segundo motor que funcionan en respuesta al flujo del fluido hidráulico de la primera y segunda bomba; y un primer y segundo mecanismo de desplazamiento accionados en respuesta al funcionamiento, respectivamente, del primer y segundo motor. El vehículo además comprende un sistema de válvulas para poner, de manera selectiva, el primer y segundo motor conectados en serie o en paralelo. El sistema de válvulas proporciona, de manera selectiva, un caudal elemental de fluido hidráulico al primer y segundo motor y un caudal combinado que es el doble del caudal elemental. El sistema de válvulas se puede configurar para proporcionar, de manera selectiva, el caudal combinado de fluido hidráulico al primer y segundo motor para provocar que los motores funcionen en serie a alta velocidad. El sistema de válvulas también se puede configurar para proporcionar el caudal combinado de fluido hidráulico a uno entre el primer y segundo motor para provocar que ese motor funcione a alta velocidad y proporcionar el caudal elemental de fluido hidráulico al otro entre el primer y segundo motor para provocar que ese motor funcione a baja velocidad para afectar a la conducción del vehículo mientras se mantienen el primer y segundo motor conectados en serie.

En otra realización, la invención proporciona un método para hacer funcionar un vehículo que tiene un motor primario, una primera y segunda bomba, un primer y segundo motor hidráulico, y un primer y segundo mecanismo de desplazamiento. El método comprende los pasos de: accionar la primera y segunda bomba con el motor primario; crear un flujo de fluido hidráulico de cada una de la primera y segunda bomba con un caudal elemental; disponer el primer y el segundo motor conectados en serie; combinar el flujo de fluido hidráulico desde la primera y segunda bomba en un flujo combinado de fluido hidráulico con un caudal combinado que sea mayor que el caudal elemental; hacer pasar el flujo combinado a través del primer motor para provocar que el primer motor funcione a alta

velocidad; hacer pasar el caudal elemental del fluido hidráulico a través del segundo motor para provocar que el segundo motor funcione a baja velocidad; activar el primer y segundo mecanismo de desplazamiento en respuesta al funcionamiento del primer y segundo motor; y provocar que el vehículo se mueva de manera no lineal en respuesta al primer y segundo motor funcionando en serie, con el primer motor funcionando a alta velocidad y el segundo motor funcionando a baja velocidad.

Otros aspectos de la invención se pondrán de manifiesto mediante la consideración de la descripción detallada y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un vehículo que incluye un circuito de accionamiento hidráulico contenido en la presente invención.

La Fig. 2 es una vista lateral del vehículo.

La Fig. 3 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de avance a baja velocidad.

La Fig. 4 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de avance a alta velocidad.

La Fig. 5 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de avance y giro a la derecha a alta velocidad.

La Fig. 6 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de retroceso y giro a la derecha a alta velocidad.

La Fig. 7 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de avance y giro a la izquierda a alta velocidad.

La Fig. 8 es una representación esquemática del circuito de accionamiento hidráulico en una configuración de retroceso y giro a la izquierda a alta velocidad.

Descripción detallada

Antes de que cualquier realización de la invención se explique en detalle, se ha de entender que la invención no se limita en su uso a los detalles de construcción ni puede adoptar a la disposición de los componentes presentados en la siguiente descripción o ilustrados en los siguientes dibujos. La invención puede adoptar otras realizaciones y se puede poner en práctica o llevar a cabo de diversas maneras. Además, se entiende que el lenguaje y la terminología empleados en la presente se usan con un propósito descriptivo y no deberían interpretarse como una limitación. El uso de "incluye", "comprende" o "tiene" y variaciones de estos en la presente pretende abarcar los términos citados posteriormente y equivalentes de estos, además de términos adicionales. A menos que se especifique o se limite de otro modo, los términos "montado", "conectado", "sujeto" y "acoplado" y las variaciones de estos se usan ampliamente y abarcan montajes, conexiones, sujeciones y acoplamientos tanto directos como indirectos. Además, "conectado" y "acoplado" no están limitados a conexiones ni acoplamientos físicos ni mecánicos.

Las Figs. 1 y 2 ilustran una excavadora 10 que incluye una cabina 15, un tren de rodaje 20, un equipo 25 y una hoja de relleno de zanjas 30. Aunque la invención se ilustra representada en una excavadora 10, la invención se puede representar en otros vehículos y máquinas, que incluyen, sin carácter limitante, cargadoras compactas de orugas, vehículos industriales y minicargadoras.

La estructura de la cabina 15 incluye un compartimiento para el operador 35 que contiene un cuadro de mandos del operador 40, un compartimiento o bastidor para el motor 45 que contiene un motor de combustión interna 50 y un sistema hidráulico 55. El sistema hidráulico 55 funciona en respuesta al funcionamiento del motor de combustión interna 50. Aunque la realización ilustrada incluye un motor de combustión interna 50, otras realizaciones pueden incluir otros tipos de motores primarios incluidos, sin carácter limitante, los motores eléctricos. Aunque el cuadro de mandos del operador 40 ilustrado tiene la forma de una palanca de control, en otras realizaciones el cuadro de mandos puede incluir múltiples palancas de control y/o pedales en los pies.

La estructura de la cabina 15 está sujeta a la parte superior del tren de rodaje 20 a través de un soporte giratorio 60. La cabina 15 y el equipo 25 son capaces de rotar o "girar horizontalmente" alrededor de un eje vertical sobre el soporte giratorio 60 bajo la influencia de un motor de giro horizontal que funciona bajo la influencia del sistema hidráulico 55. Un operador de la excavadora 10 manipula el cuadro de mandos del operador 40 para distribuir de manera selectiva el fluido hidráulico al motor de giro horizontal, el tren de rodaje 20 y/o el equipo 25.

El tren de rodaje 20 incluye unas cadenas 65 de goma o acero, unas coronas dentadas motrices 70, rodillos, ruedas intermedias y partes de un circuito de accionamiento 73 hidráulico que es parte del sistema hidráulico 55 global. El circuito de accionamiento 73 gira las coronas dentadas motrices 70. Las cadenas 65 giran bajo la influencia de las coronas dentadas motrices 70 y la excavadora 10 se gobierna mediante la rotación de las cadenas derecha e izquierda 65 hacia delante y hacia detrás bajo la influencia del cuadro de mandos del operador 40. Aunque el vehículo 10 se muestra incluyendo cadenas 65, en otras realizaciones la invención se puede aplicar a vehículos que tengan otros mecanismos de desplazamiento tales como ruedas, propulsores u otros medios para engranar el suelo u otras superficies para mover el vehículo 10.

El equipo 25 incluye una pluma 75, un balancín o brazo 80, un accesorio 85, un cilindro de la pluma 90, un cilindro del balancín 95 y un cilindro del accesorio 100. El accesorio 85 mostrado es un cucharón, pero en otras realizaciones, el accesorio puede incluir un taladro, un martillo neumático u otros accesorios apropiados para el lugar de trabajo. El equipo 25 se sujeta al frontal de la estructura de la cabina 15 por medio de un bastidor oscilante 105 que permite al equipo 25 girar hacia la izquierda o hacia la derecha para compensar respecto a la dimensión longitudinal del tren de rodaje 20 en lugares de trabajo donde se requiera hacer excavaciones y zanjas paralelas a las cadenas 65. El sistema hidráulico 55 proporciona fluido hidráulico a los cilindros de la pluma 90, del balancín 95 y del accesorio 100, para girar la pluma 75 con respecto a la cabina 15, el balancín 80 con respecto a la pluma 75 y el accesorio 85 con respecto al brazo 80. El accesorio 85 también recibe fluido hidráulico del sistema hidráulico 55 para accionar una parte móvil del accesorio con respecto a otras partes del accesorio 85 (p. ej., mover partes de los accesorios tales como taladros, sierras, cepillos rotatorios, etc.).

Un cilindro de la hoja de relleno de zanjas 110 se interconecta de manera que pueda oscilar entre la hoja de relleno de zanjas 30 y el tren de rodaje 20. El cilindro de la hoja de relleno de zanjas 110 recibe fluido hidráulico del sistema hidráulico 55 y se extiende y retrae para alzar y bajar la hoja de relleno de zanjas 30 con respecto al tren de rodaje 20. La hoja de relleno de zanjas 30 se usa para explanación, nivelación, relleno, hacer zanjas y trabajo general de bulldozer. La hoja de relleno 30 se puede bajar contra el suelo para elevar el resto de la excavadora 10 y aumentar la altura de descarga del equipo 25. La hoja de relleno de zanjas 30 también se puede usar para estabilizar la excavadora 10 durante operaciones de excavación.

La Fig. 3 muestra esquemáticamente el circuito de accionamiento hidráulico 73 dentro del sistema hidráulico 55. El circuito de accionamiento 73 incluye un depósito 180 para el fluido hidráulico. A la izquierda y a la derecha, unas válvulas direccionales de tres posiciones 190, 200 dirigen el fluido hidráulico proporcionado por las respectivas bombas izquierda y derecha 210, 220. El circuito de accionamiento 73 también incluye unas válvulas izquierda y derecha 230, 240, una válvula de enlace 250 y motores de desplazamiento izquierdo y derecho 260, 270. Las bombas izquierda y derecha 210, 220 son bombas de desplazamiento fijo en la realización mostrada y están accionadas bajo la influencia del motor del vehículo 50 para proporcionar un flujo de fluido hidráulico desde el depósito 180 a través del circuito de accionamiento 73. Las bombas 210, 220 en la realización mostrada tienen desplazamientos iguales y ambas provocan que el fluido hidráulico fluya con una velocidad elemental. En algunas realizaciones, solo una zona del circuito de accionamiento 73 se sujeta al tren de rodaje 20. Por ejemplo, las bombas 210, 220 y las válvulas 190, 200, 230, 240, 250 se pueden sujetar al bastidor 45 y los motores 260, 270 se pueden sujetar al tren de rodaje 20.

Las válvulas izquierda y derecha 230, 240 son válvulas de tres vías y dos posiciones normalmente abiertas, y la válvula de enlace 250 es una válvula de dos vías y dos posiciones normalmente cerrada. Los motores izquierdo y derecho 260, 270 son motores bidireccionales de cilindrada constante en la realización mostrada y accionan la rotación de las coronas dentadas motrices 70 izquierda y derecha.

Las válvulas direccionales de tres posiciones 190, 200 incluyen una posición central neutral en la cual el fluido hidráulico de las bombas 210, 220 fluye de vuelta al depósito 180 sin fluir a través de los motores 260, 270. Cuando las válvulas direccionales 190, 200 están en la posición neutral, los motores 260, 270 no rotan y el vehículo 10 permanece inmóvil. Cuando las válvulas direccionales 190, 200 se desplazan a una posición directa (es decir, desplazadas hacia arriba como se observa en las Figs. 3-5 y 7), el fluido hidráulico fluye desde las bombas 210, 220 dentro de las respectivas primera y tercera línea de bombeo 1v, 3v, lo cual (como se comentará más adelante) resulta en una rotación directa de los motores izquierdo y derecho 260, 270. La segunda y la cuarta línea de bombeo 2v, 4v también se comunican a través de las válvulas direccionales 190, 200 con el depósito 180 para el flujo de retorno del fluido hidráulico. Cuando las válvulas direccionales 190, 200 se desplazan a una posición inversa (es decir, desplazadas hacia abajo como se muestra en las Figs. 6 y 8), el fluido hidráulico fluye desde las bombas 210, 220 dentro de las respectivas segunda y cuarta línea de bombeo 2v, 4v para provocar una operación inversa de los motores izquierdo y derecho 260, 270, y la primera y la tercera línea de bombeo 1v, 3v se usan como líneas de retorno al depósito 180.

La posición de reposo de la válvula de enlace 250, como se muestra en la Fig. 3, es cerrada. Cuando la válvula de enlace 250 se cierra, las bombas izquierda y derecha 210, 220 accionan respectivamente los motores izquierdo y derecho 260, 270 en paralelo. De manera más específica (usando el ejemplo de la Fig. 3, en el cual las válvulas direccionales 190, 200 están en la posición directa), el fluido hidráulico fluye a la velocidad elemental desde la

bomba izquierda 210 a través de la primera línea de bombeo 1v, a través de la primera línea de motor 1m, a través del motor izquierdo 260, a través de la segunda línea de motor 2m, a través de la segunda línea de bombeo 2v y de vuelta al depósito 180. De una forma parecida, el fluido hidráulico fluye a la velocidad elemental desde la bomba derecha 220 a través de la tercera línea de bombeo 3v, a través de la tercera línea de motor 3m, a través del motor derecho 270, a través de la cuarta línea de motor 4m, a través de la cuarta línea de bombeo 4v y de vuelta al depósito 180. Cuando funcionan en paralelo, no hay combinación de los flujos de la primera y segunda bomba 210, 220 hasta que el fluido retorna al depósito 180. En otras palabras, cuando la válvula de enlace 250 está cerrada, el fluido hidráulico fluye a través de solo uno de los motores 260, 270 antes de retornar al depósito 180.

La segunda y tercera línea de bombeo 2v, 3v se comunican con las válvulas derecha e izquierda 240, 230 respectivamente, y la primera y cuarta línea de bombeo 1v, 4v fluyen alrededor de las válvulas 230, 240. La disposición mostrada en la Fig. 3 se puede denominar modo paralelo de baja velocidad porque solo fluido hidráulico de una de las bombas 210, 220 se suministra a cada uno de los motores 260, 270, el fluido hidráulico se proporciona con la velocidad elemental y no hay mezcla de fluido hidráulico de los bucles izquierdo y derecho.

Si las válvulas direccionales 190, 200 se desplazan hacia abajo (es decir, en posición inversa), el circuito de accionamiento 73 funciona en modo inverso, en tal caso todas las flechas están invertidas en la Fig. 3. Cuando el fluido hidráulico fluye a través del motor izquierdo 260 desde la primera línea de motor 1m hacia la segunda línea de motor 2m y a través del motor derecho 270 desde la tercera línea de motor 3m hacia la cuarta línea de motor 4m, se dice que los motores 260, 270 rotan de forma directa, lo cual acciona la rotación directa de las respectivas coronas dentadas motrices 70 izquierda y derecha del vehículo. Cuando el fluido hidráulico fluye a través del motor izquierdo 260 desde la segunda línea de motor 2m hacia la primera línea de motor 1m, y a través del motor derecho 270 desde la cuarta línea de motor 4m hacia la tercera línea de motor 3m, se dice que los motores 260, 270 rotan de forma inversa, lo cual acciona la rotación inversa de las coronas dentadas motrices 70 izquierda y derecha.

Cuando la válvula de enlace 250 se acciona, pone en comunicación conjunta la segunda y la tercera línea de motor 2m, 3m y de este modo une los bucles del lado izquierdo y derecho. Cuando se realiza esto en combinación con el accionamiento de una o ambas de las válvulas izquierda y derecha 230, 240, el fluido hidráulico desde las bombas izquierda y derecha 210, 220 se combina, en al menos una zona del circuito de accionamiento 73, para crear un flujo de fluido hidráulico con una velocidad combinada que es el doble de la velocidad elemental. El fluido hidráulico que fluye con una velocidad elemental (es decir, "flujo elemental") se muestra en los dibujos con trazos delgados y el fluido hidráulico que fluye con la velocidad combinada (es decir, "flujo combinado") se muestra en los dibujos con trazos gruesos. Los motores izquierdo y derecho 260, 270 rotan a una velocidad que es proporcional al flujo volumétrico de fluido hidráulico a través de ellos. Por consiguiente, los motores 260, 270 operan a "baja velocidad" en respuesta a un flujo elemental y a "alta velocidad", que es el doble de la baja velocidad, en respuesta al flujo combinado. El hecho de suministrar el flujo combinado a ambos motores provoca un desplazamiento recto a alta velocidad y el hecho de suministrar el flujo combinado a uno de los motores y elemental al otro permite la conducción a alta velocidad.

En la Fig. 4 las tres válvulas 230, 240, 250 se han accionado y las válvulas direccionales izquierda y derecha 190, 200 están en posición directa. La válvula izquierda 230 unifica el flujo de la primera y tercera línea de bombeo 1v, 3v en la primera línea de motor 1m, y el flujo combinado circula a través del motor izquierdo 260 desde la primera línea de motor 1m hacia la segunda línea de motor 2m. La segunda línea de motor 2m está cerrada o bloqueada mediante la válvula derecha 240, de forma que el flujo combinado se dirige desde la segunda línea de motor 2m a través de la válvula de enlace 250 y hacia la tercera línea de motor 3m. El flujo combinado circula a través del motor derecho 270 desde la tercera línea de motor 3m hacia la cuarta línea de motor 4m. El flujo combinado se divide entonces entre la segunda y la cuarta línea de bombeo 2v, 4v para volver al depósito 180 con la velocidad elemental. Los motores izquierdo y derecho 260, 270 están conectados en serie porque el fluido hidráulico del motor izquierdo 260 fluye a través del motor derecho 270 antes de volver al depósito 180. Los motores 260, 270 rotan de forma directa a alta velocidad bajo la influencia del flujo combinado en esta disposición. Los motores 260, 270 rotarían de forma inversa a alta velocidad si las válvulas 230, 240, 250 se dejaran en la disposición mostrada en la Fig. 3, pero las válvulas direccionales se desplazan a las posiciones inversas.

En la Fig. 5, la válvula izquierda 230 y la válvula de enlace 250 están accionadas, pero la válvula derecha 240 está en su posición de reposo. También en la Fig. 5, las válvulas direccionales izquierda y derecha 190, 200 están en posición directa. Como con la disposición de la Fig. 4, el flujo de las bombas izquierda y derecha 210, 220 se combina en la primera línea de motor 1m, y por consiguiente acciona el motor izquierdo 260 de forma directa a alta velocidad. Sin embargo, debido a que la válvula de enlace 250 está accionada pero la válvula derecha 240 no lo está, la segunda línea de motor 2m se comunica tanto con la tercera línea de motor 3m (a través de la válvula de enlace 250) como con la segunda línea de bombeo 2v (a través de la válvula derecha 240). El flujo combinado en la segunda línea de motor 2m por lo tanto se divide, de modo que un flujo elemental circula a través de la válvula de enlace 250 y hacia la tercera línea de motor 3m, y otro flujo elemental regresa al depósito 180 a través de la válvula derecha 240 y la segunda línea de bombeo 2v. El flujo elemental en la tercera línea de motor 3m circula a través del motor derecho 270 hacia la cuarta línea de motor 4m y regresa al depósito 180 a través de la cuarta línea de bombeo 4v. Por consiguiente, el motor derecho 270 y la corona dentada motriz 70 derecha están accionados de

forma directa a baja velocidad. Como resultado de esta disposición, la corona dentada motriz 70 izquierda del vehículo girará de forma directa más rápido que la corona dentada 70 derecha del vehículo y el vehículo 10 avanzará y girará hacia la derecha (es decir, siguiendo una trayectoria no lineal).

La Fig. 6 muestra el funcionamiento del vehículo cuando las válvulas 230, 240, 250 están dispuestas como en la Fig. 5, pero las válvulas direccionales izquierda y derecha 190, 200 están en posición inversa (es decir, desplazadas hacia abajo). En este supuesto, la bomba derecha 220 proporciona fluido hidráulico a través de la cuarta línea de bombeo 4v a la cuarta línea de motor 4m y el fluido hidráulico circula a través del motor derecho 270 desde la cuarta línea de motor 4m hacia la tercera línea de motor 3m. La tercera línea de motor 3m se cierra o se bloquea mediante la válvula izquierda 230 y se comunica con la segunda línea de motor 2m a través de la válvula de enlace 250. La bomba izquierda 210 proporciona fluido hidráulico a través de la segunda línea de bombeo 2v y la válvula derecha 240 a la segunda línea de motor 2m, lo cual da como resultado un flujo combinado en la segunda línea de motor 2m. El flujo combinado atraviesa el motor izquierdo 260 desde la segunda línea de motor 2m hacia la primera línea de motor 1m. La válvula izquierda 230 pone en comunicación la primera línea de motor 1m con la tercera línea de bombeo 3v y el flujo combinado por lo tanto se divide en dos flujos elementales en la primera y tercera línea de bombeo 1v, 3v, los cuales vuelven al depósito 180. Como resultado, la corona dentada motriz 70 izquierda del vehículo gira de forma inversa más rápido que la corona dentada motriz 70 derecha del vehículo y el vehículo 10 se desplaza hacia atrás y a la derecha.

La Fig. 7 muestra una disposición en la cual la válvula derecha 240 y la válvula de enlace 250 están accionadas, pero la válvula izquierda 230 está en su posición de reposo. Las válvulas direccionales izquierda y derecha 190, 200 están en una posición directa también en esta disposición. La bomba izquierda 210 establece el suministro de flujo elemental de fluido hidráulico hacia la primera línea de motor 1m a través de la primera línea de bombeo 1v. El flujo elemental atraviesa el motor izquierdo 260 desde la primera línea de motor 1m hacia la segunda línea de motor 2m. La segunda línea de motor 2m está cerrada o bloqueada mediante la válvula derecha 240, de manera que el flujo elemental atraviesa la válvula de enlace 250 y se unifica en la tercera línea de motor 3m. La bomba derecha 220 suministra el flujo elemental a la tercera línea de motor 3m a través de la válvula izquierda 230 para crear un flujo combinado en la tercera línea de motor 3m. El flujo combinado atraviesa el motor derecho 270 desde la tercera línea de motor 3m hacia la cuarta línea de motor 4m y posteriormente se divide entre la segunda y la cuarta línea de bombeo 2v, 4v para regresar al depósito 180 con el caudal elemental. Esta disposición provoca un giro de forma directa a alta velocidad del motor derecho 270 y un giro de forma directa a baja velocidad del motor izquierdo 260, para provocar que el vehículo 10 gire a la izquierda.

La Fig. 8 muestra el funcionamiento del vehículo cuando las válvulas 230, 240, 250 están dispuestas como en la Fig. 7, pero las válvulas direccionales izquierda y derecha 190, 200 están en posición inversa. La válvula derecha 240 provoca que los flujos elementales de las bombas izquierda y derecha 210, 220 en la segunda y cuarta línea de bombeo 2v, 4v se unifiquen en un flujo combinado en la cuarta línea de motor 4m. El flujo combinado atraviesa el motor derecho 270 desde la cuarta línea de motor 4m hacia la tercera línea de motor 3m. La válvula izquierda 230 pone en comunicación la tercera línea de motor 3m con la tercera línea de bombeo 3v y la válvula de enlace 250 pone en comunicación la tercera línea de motor 3m con la segunda línea de motor 2m. El flujo combinado se divide, de modo que un flujo elemental atraviesa la válvula izquierda 230 y entra en la tercera línea de bombeo 3v para volver al depósito 180 y otro flujo elemental atraviesa la válvula de enlace 250 y entra en la segunda línea de motor 2m. El flujo elemental en la segunda línea de motor 2m atraviesa el motor izquierdo 260, entra en la primera línea de motor 1m y vuelve al depósito 180 a través de la primera línea de bombeo 1v. Como resultado, la corona dentada motriz 70 derecha del vehículo gira de forma inversa más rápido que la corona dentada motriz 70 izquierda del vehículo y el vehículo 10 se desplaza hacia atrás y a la izquierda.

De este modo la invención proporciona, entre otras cosas, un sistema y un método para proporcionar de manera selectiva un flujo combinado y un flujo básico al primer y segundo motor dispuestos en serie para permitir un funcionamiento en serie de dos velocidades orientable de los motores. En las reivindicaciones a continuación se describen varias características y ventajas de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema hidráulico (73) que dispone de un depósito (180) de fluido hidráulico, una primera y segunda bomba hidráulica (210, 220) que extraen el fluido hidráulico del depósito y proporcionan un flujo elemental de fluido hidráulico al sistema hidráulico, una primera, segunda, tercera y cuarta línea de bombeo (1v, 2v, 3v, 4v), una primera válvula direccional (190) accionable para poner en comunicación una entre la primera y segunda línea de bombeo con la primera bomba (210) y la otra entre la primera y segunda línea de bombeo en comunicación con el depósito, una segunda válvula direccional (200) accionable para poner en comunicación una entre la tercera y cuarta línea de bombeo con la segunda bomba y la otra entre la tercera y cuarta línea de bombeo en comunicación con el depósito, un primer y segundo motor hidráulico (260, 270), una primera y segunda línea de motor (1m, 2m) que se comunican con el primer motor, una tercera y cuarta línea de motor (3m, 4m) que se comunican con el segundo motor, **caracterizado por:**

una primera válvula (230) accionable entre una primera posición, en la cual la primera válvula pone en comunicación la tercera línea de bombeo con la tercera línea de motor, y una segunda posición, en la cual la primera válvula pone en comunicación la tercera línea de bombeo con la primera línea de motor;

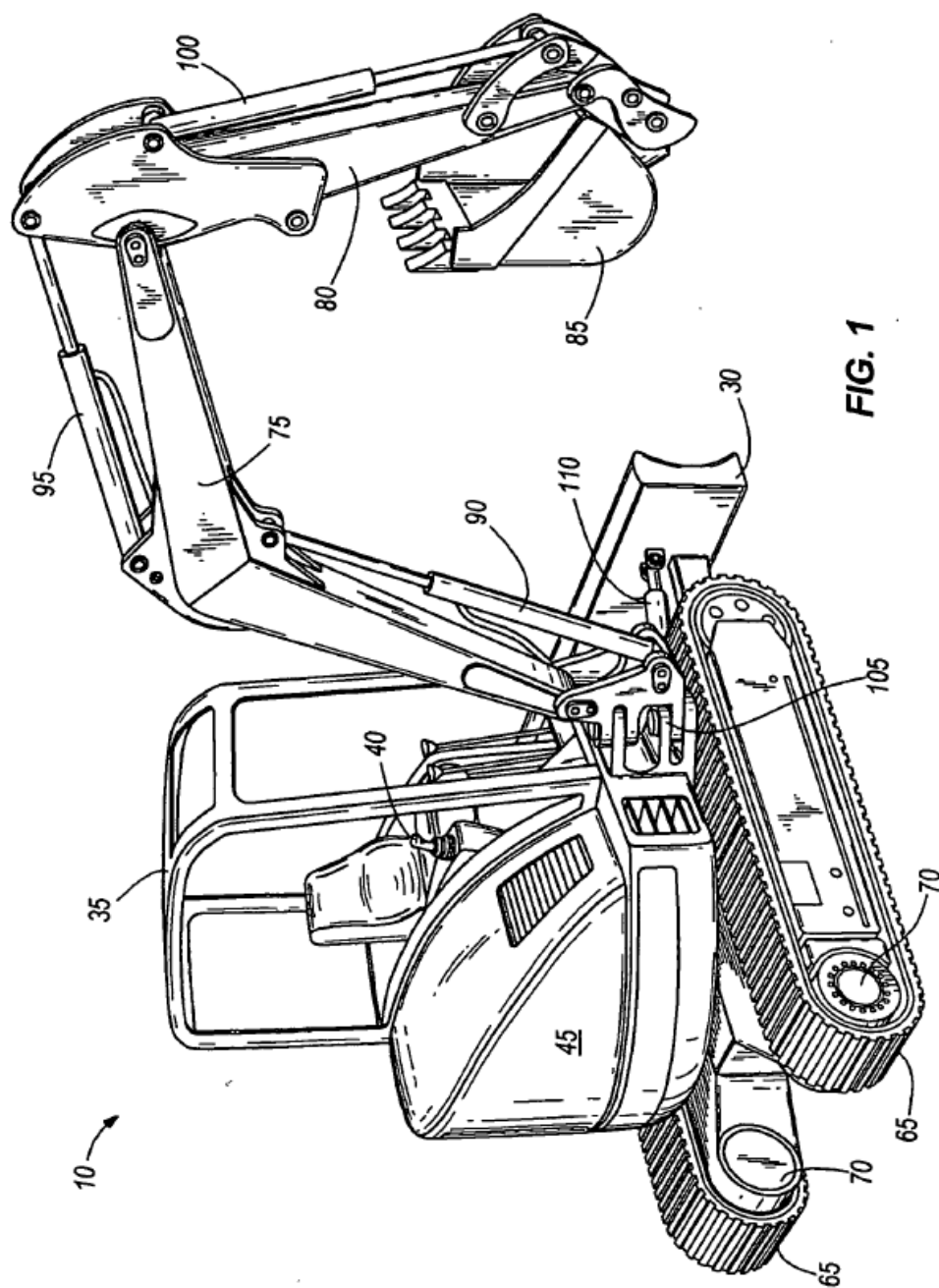
una segunda válvula (240) accionable entre una primera posición, en la cual la segunda válvula pone en comunicación la segunda línea de bombeo con la segunda línea de motor, y una segunda posición, en la cual la segunda válvula pone en comunicación la segunda línea de bombeo con la cuarta línea de motor; y

una válvula de enlace (250) accionable entre una primera posición, en la cual la válvula de enlace corta la comunicación entre la segunda y tercera línea de motor, y una segunda posición, en la cual la válvula de enlace pone en comunicación conjunta la segunda y tercera línea de motor;

donde el accionamiento de cada una de la primera válvula, segunda válvula y válvula de enlace en sus primeras posiciones provoca un funcionamiento paralelo a baja velocidad del primer y segundo motor bajo la única influencia de las respectivas primera y segunda bomba;

donde el accionamiento de cada una de la primera válvula, segunda válvula y válvula de enlace en sus segundas posiciones provoca un funcionamiento en serie a alta velocidad del primer y segundo motor bajo la influencia de un flujo combinado de fluido hidráulico de la primera y segunda bomba; y

donde el accionamiento de la válvula de enlace y una entre la primera y segunda válvula en sus segundas posiciones y el accionamiento de la otra entre la primera y segunda válvula en su primera posición provoca que los motores funcionen en serie, con uno de los motores recibiendo el flujo combinado de fluido hidráulico de ambas bombas y el otro motor recibiendo el flujo elemental de fluido hidráulico.
2. El sistema hidráulico de la reivindicación 1, donde la primera y segunda bomba hidráulica son bombas de desplazamiento fijo que tienen desplazamientos sustancialmente iguales.
3. El sistema hidráulico de la reivindicación 1, donde el primer y segundo motor son motores bidireccionales de desplazamiento fijo.



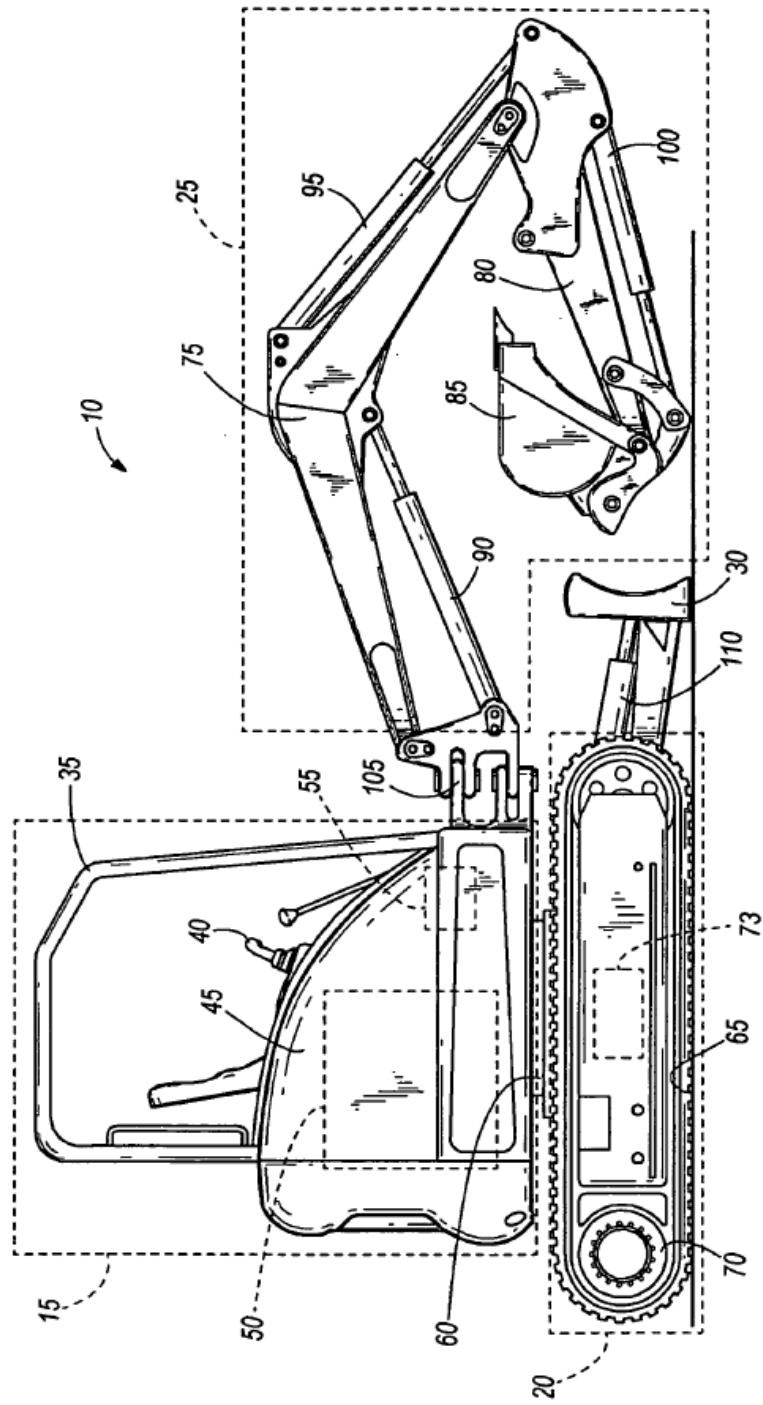


FIG. 2

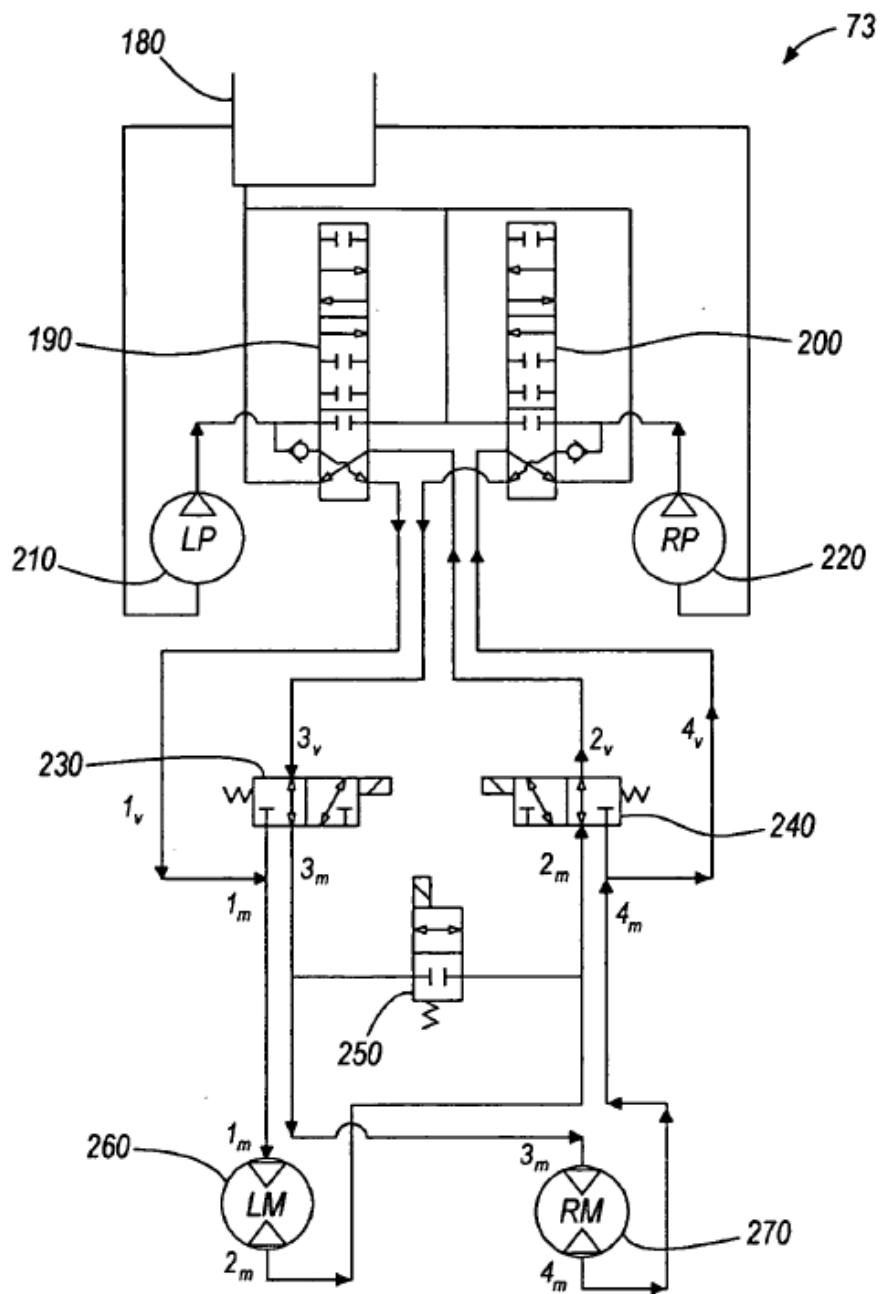


FIG. 3

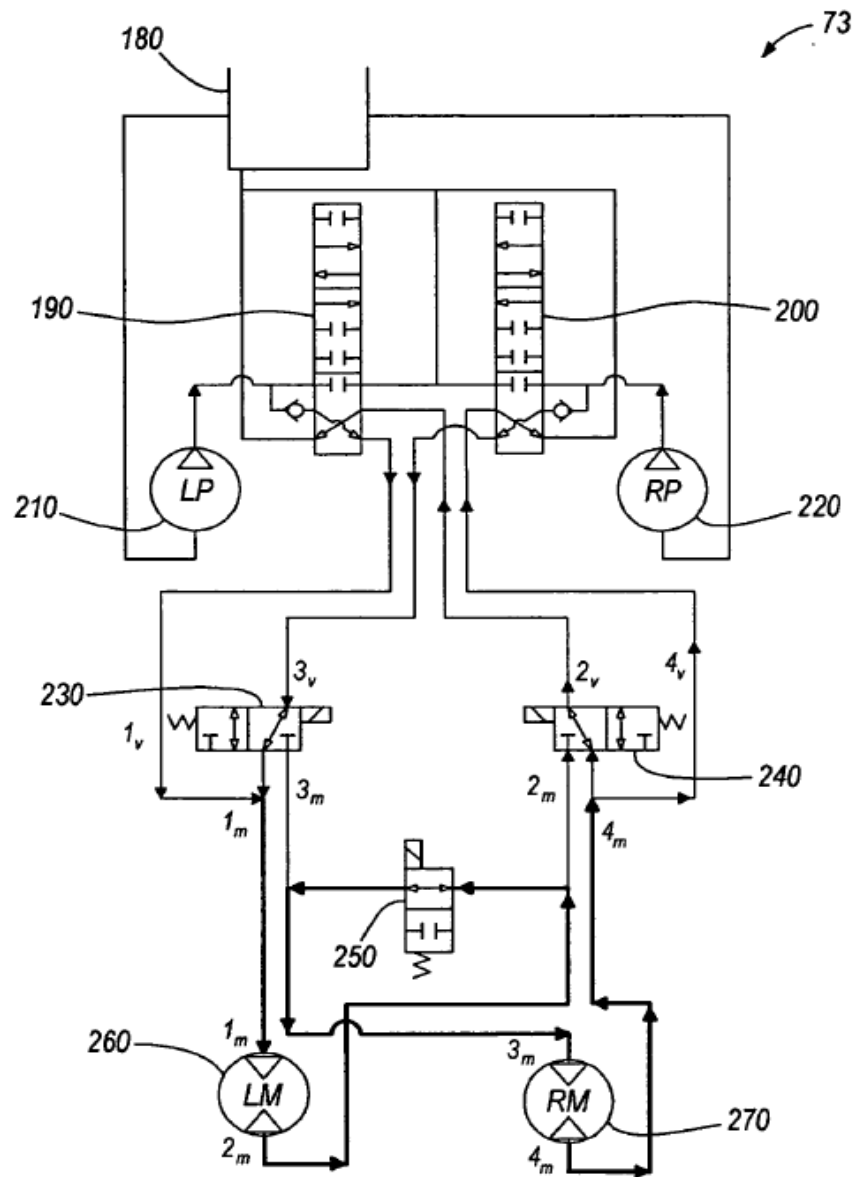


FIG. 4

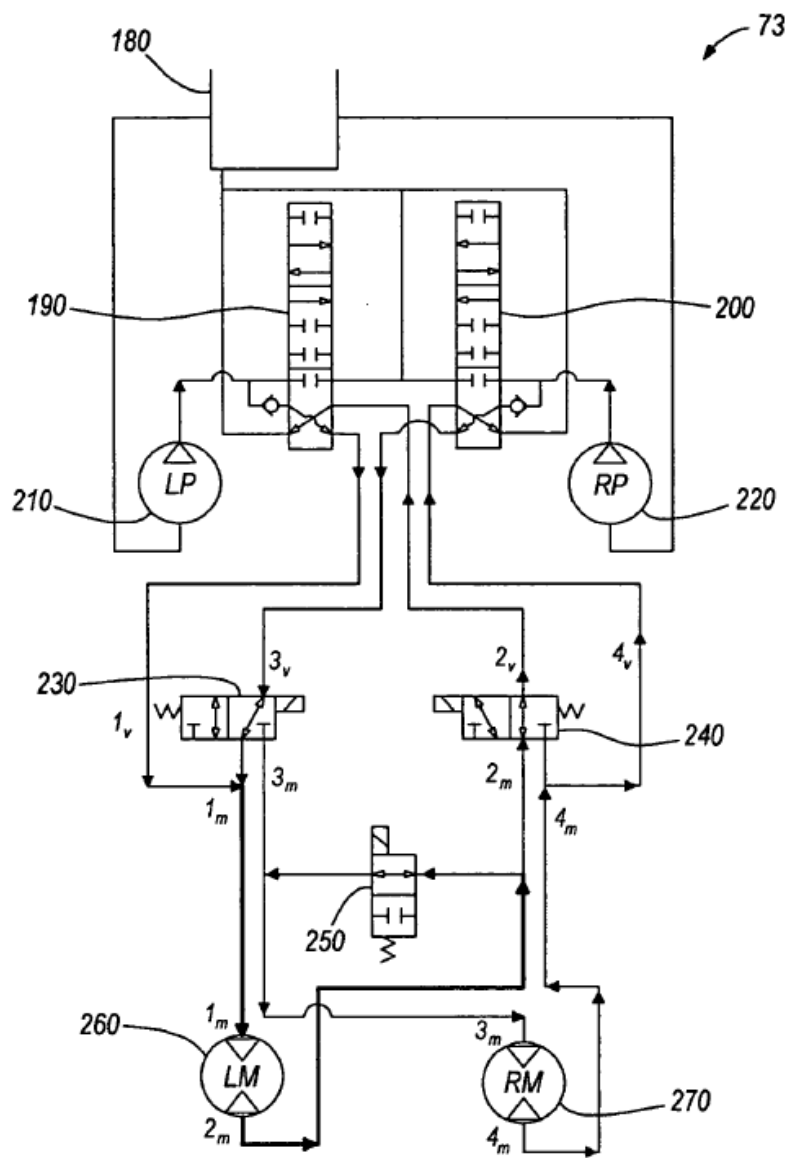


FIG. 5

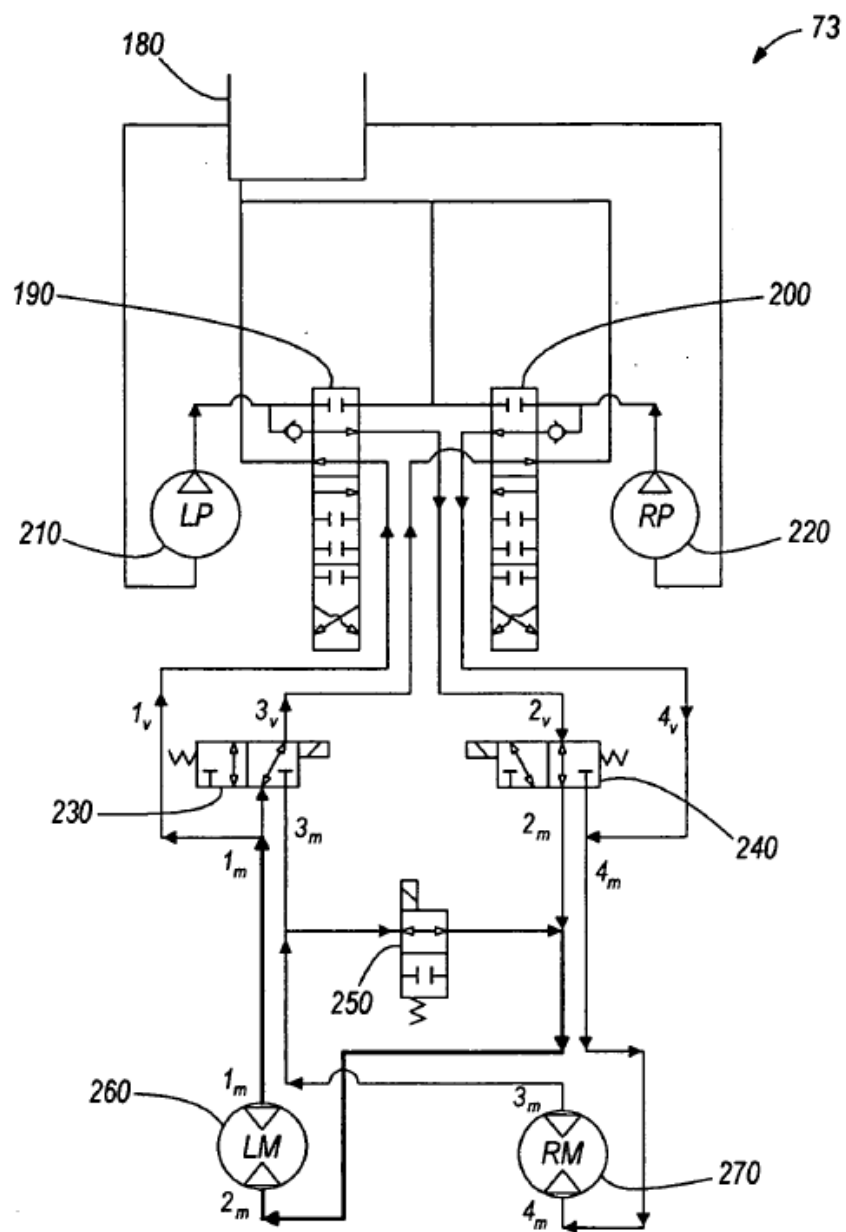


FIG. 6

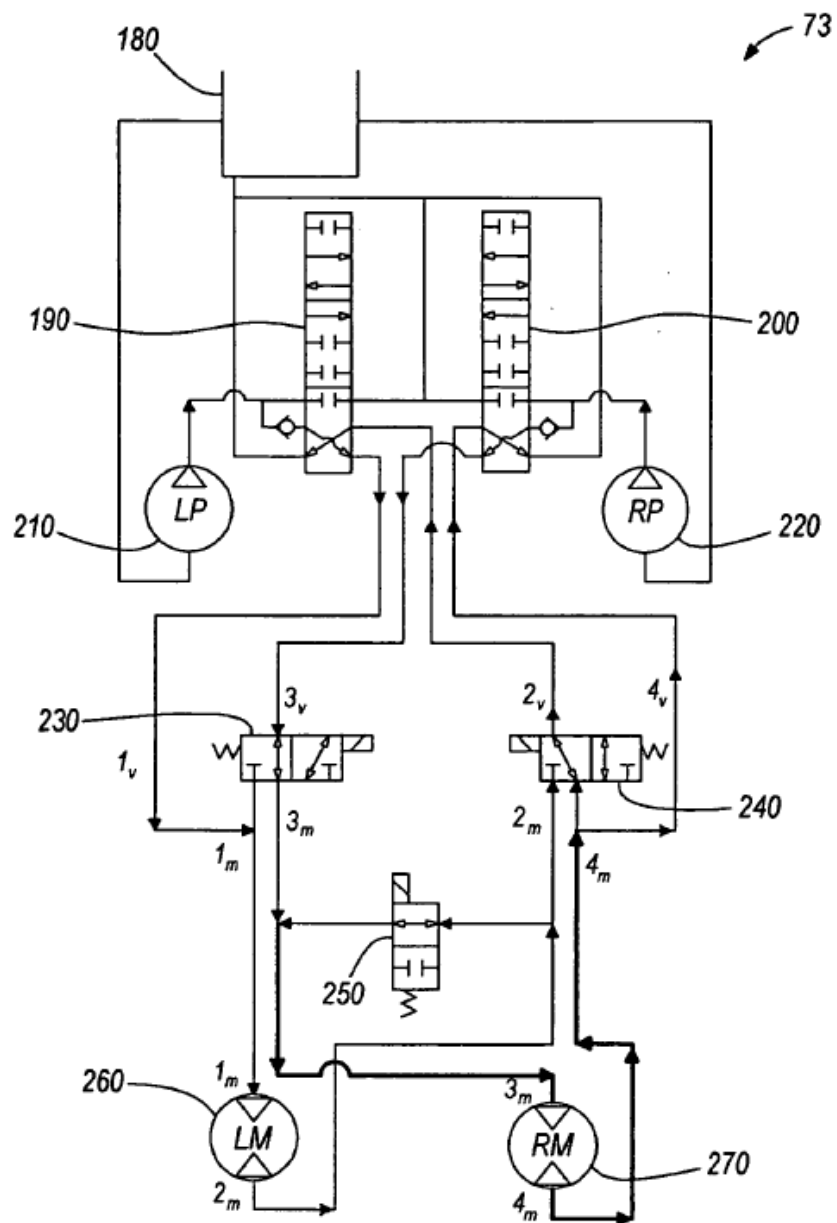


FIG. 7

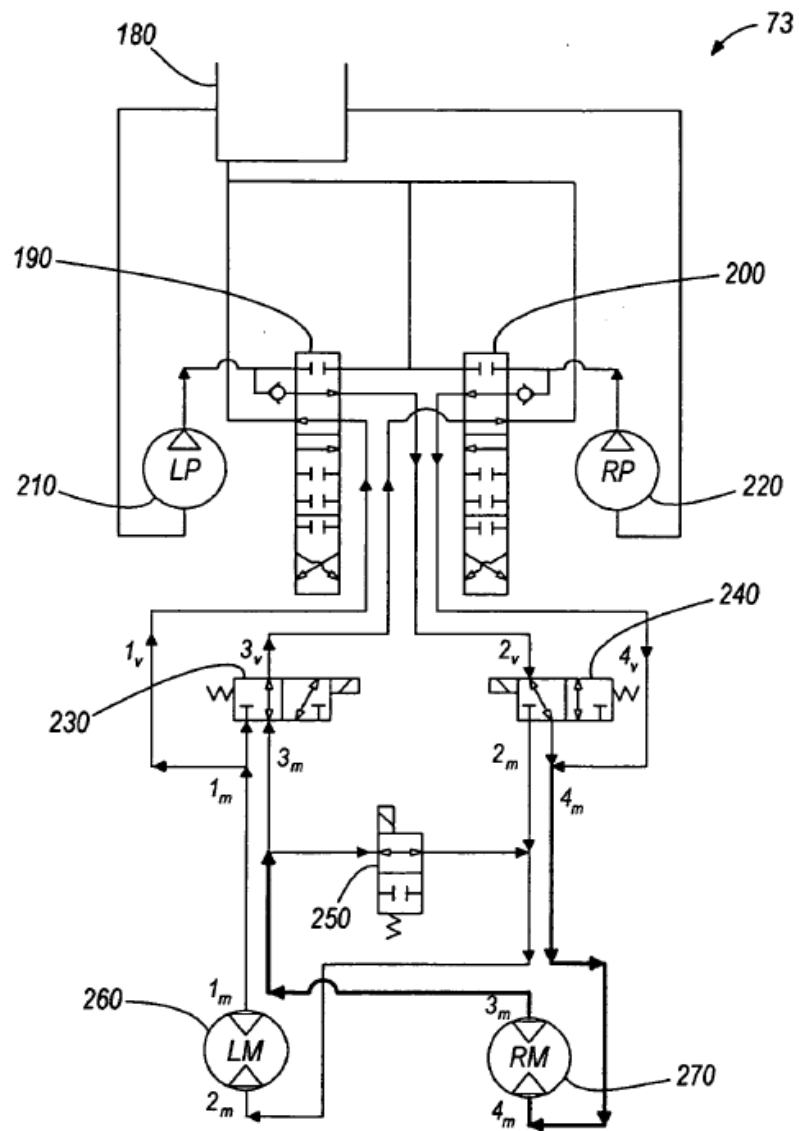


FIG. 8