

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 705**

51 Int. Cl.:

B62D 53/06 (2006.01)

B60P 1/04 (2006.01)

B60P 3/06 (2006.01)

B60T 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2014 PCT/FI2014/050623**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15025077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2014 E 14837887 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3036148**

54 Título: **Método y un remolque de transferencia para transferir una máquina de trabajo transferible pesada**

30 Prioridad:

20.08.2013 FI 20135843

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2019

73 Titular/es:

**SLEIPNER FINLAND OY (100.0%)
Kauppakatu 28 B
40100 Jyväskylä, FI**

72 Inventor/es:

KORTESALMI, OSSI

74 Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 704 705 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

Método y un remolque de transferencia para transferir una máquina de trabajo transferible pesada

5 La presente invención se refiere a un método para ralentizar un remolque de transferencia en una base inclinada, en el que el remolque de transferencia está diseñado para transferir máquinas de trabajo transferibles pesadas, y cuyo remolque de transferencia está dispuesto para ser remolcado con la ayuda de un vehículo de transferencia. La presente invención también se refiere a un remolque de transferencia para transferir una máquina de trabajo transferible pesada.

10

La transferencia de máquinas de trabajo pesadas transferibles, tal como, por ejemplo, las máquinas de trabajo en la industria minera, es lenta y conduce a un desgaste considerable en la estructura del chasis de la máquina de trabajo. Además, la vibración durante la conducción genera fatiga en la máquina de trabajo y en su conductor. Para acelerar las transferencias, las transferencias de las máquinas de trabajo se realizan a menudo, por ejemplo, como

15 transporte de carro, cuando es posible utilizar velocidades de transferencia considerablemente más altas y se puede evitar el desgaste de la estructura del chasis de la máquina de trabajo durante las transferencias.

Sin embargo, un inconveniente en el transporte de carro es que la transferencia de la energía de frenado de los frenos de las ruedas del carro es problemática, ya que grandes cantidades de energía de frenado se convierten en calor en los dispositivos de frenado. Esto requiere que la energía se transfiera al aire a través de un enfriador, lo cual es una disposición costosa de implementar. Además, el uso continuo de los frenos requiere un mantenimiento regular y una gran cantidad de trabajo para reemplazar las piezas. Además, por razones de seguridad, las transferencias realizadas como transporte de carro generalmente se realizan solo como transferencias en el nivel. Si los frenos del carro, o el motor, la transmisión o los frenos del vehículo de transferencia desarrollan un fallo, por

20 ejemplo, cuando se va cuesta abajo, el carro no puede frenarse lo suficiente con la ayuda de solamente los frenos del otro dispositivo. Además, un problema con el frenado del carro es a menudo el agarre limitado de los neumáticos, aunque la potencia de frenado del carro sea suficiente.

El documento US 2013 037 355 divulga un freno de emergencia de remolque que se despliega en función de un

30 parámetro medido, como la velocidad o la presión de los frenos.

También se conoce de la técnica anterior la publicación CN 2443896 Y, que divulga un mecanismo de frenado de emergencia a instalar en la parte inferior de un autobús, que presiona contra el suelo en el frenado de emergencia. Sin embargo, tal mecanismo de frenado solo es adecuado para el frenado de emergencia de vehículos más ligeros,

35 tales como autobuses, lo que ocurre raramente.

La invención pretende crear un método que sea más seguro y más sencillo que los de la técnica anterior para ralentizar un remolque de transferencia en una base inclinada. Los rasgos característicos de la presente invención se exponen en la reivindicación 1 adjunta. La invención también pretende crear un remolque de transferencia para

40 máquinas de trabajo transferibles que sea más seguro y más sencillo que los remolques de transferencia de la técnica anterior. Los rasgos característicos de la presente invención se exponen en la reivindicación 7 adjunta.

La intención del método de acuerdo con la invención se puede lograr por medio de un método para ralentizar un remolque de transferencia en una base inclinada, en cuyo método se realiza la ralentización del remolque de

45 transferencia presionando, con la ayuda de un dispositivo operativo, una superficie de frenado directamente contra la base, y en el que al menos una variable de control relacionada con el control de la velocidad del remolque de transferencia se mide durante la transferencia y, en función de los datos de medición, se guía la presión de la superficie de frenado. El remolque de transferencia está destinado a la transferencia de máquinas de trabajo transferibles pesadas y se dispone para remolcarse con la ayuda de un vehículo de transferencia. Por medio del

50 método de acuerdo con la invención, la gran potencia de frenado requerida por un remolque de transferencia cargado se logra utilizando la base como una superficie opuesta para el frenado. Por medio del método de acuerdo con la invención, también es muy seguro implementar la transferencia, ya que, si se desarrolla un fallo en el aparato, el remolque de transferencia se detendrá solo debido a la fricción entre el remolque de transferencia y el suelo. En otras palabras, transferir el remolque de transferencia incluso en una pendiente cuesta abajo requiere, en una forma

55 de forma de realización preferida, la fuerza de tracción del vehículo de transferencia, sin la cual se detendrá toda la combinación del vehículo.

La variable de control es preferiblemente la velocidad de transferencia del remolque de transferencia y/o la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia y el vehículo de transferencia. Las variables de control mencionadas

anteriormente se pueden utilizar para guiar el remolque de transferencia de forma automática o manual. El control basado en la velocidad y la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia y el vehículo de transferencia puede ser el control conjunto en cascada de la velocidad y la fuerza de tracción, o algún otro tipo de coordinación.

- 5 Además de una variable de control, la variable operativa puede ser al menos una de las siguientes: la carga del remolque de transferencia, la inclinación longitudinal del remolque de transferencia, o la ubicación de la máquina de trabajo en el remolque de transferencia. Las variables operativas se pueden usar para controlar el frenado cuando el remolque de transferencia está parado antes de una transferencia.
- 10 La variable operativa es preferiblemente la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia y el vehículo de transferencia y el valor límite de la fuerza de tracción se dispone para que sea mayor que solo la tracción causada por el peso del vehículo de transferencia. Gracias a esto, la presión en la superficie de frenado se puede aligerar, siendo la fuerza de tracción lo suficientemente grande, lo que mejora la economía de la transferencia, debido a la necesidad reducida de energía de tracción y desgaste en los componentes de desgaste de la superficie de frenado.
- 15 La ralentización de la velocidad del remolque de transferencia cuando se transfiere se realiza preferiblemente con la ayuda de la superficie de frenado. El remolque de transferencia se puede fabricar entonces sin los frenos de disco tradicionales y la transferencia se puede realizar sin utilizar los frenos del vehículo de transferencia.
- 20 La superficie de frenado se presiona preferiblemente de manera continua directamente contra la base. Este es un factor de seguridad, que evita un aumento incontrolado de la velocidad del remolque de transferencia, ya que el transporte del remolque de transferencia exige tracción en todas las circunstancias y, si falla, el remolque de transferencia se detiene.
- 25 De acuerdo con una forma de realización, la presión de la superficie de frenado se controla mediante la operación manual con la ayuda de un indicador de la variable de control mostrada al operador. Dado que se opera manualmente, el método es extremadamente sencillo.
- De acuerdo con otra forma de realización, se establece un valor límite para al menos una de las variables de control, sobre la base del cual el funcionamiento del dispositivo operativo se guía automáticamente para presionar la superficie de frenado del remolque de transferencia con la ayuda de medios de control. El uso de la automatización aumenta la seguridad y reduce el riesgo de errores humanos en las transferencias.
- 30 Los medios de inflexión son operados preferiblemente por el dispositivo operativo para hacer girar el chasis del remolque de transferencia en torno al eje tándem para controlar la fuerza del contacto entre la superficie de frenado y la base con el fin de reducir la velocidad del remolque de transferencia.
- 35 La rotación del chasis del remolque de transferencia en torno al eje tándem se guía preferiblemente sobre la base de la inclinación del remolque de transferencia de tal manera que el chasis del remolque de transferencia se inclina hacia el plano horizontal. Cuando el remolque de transferencia está, por ejemplo, en una pendiente descendente que transporta una máquina de trabajo que pesa 100 toneladas a una velocidad de 15 km/h, el efecto de frenado se controla con la ayuda de los medios de control girando automáticamente el chasis del remolque de transferencia en torno al eje transversal.
- 40 En el método de acuerdo con la invención, el peso de la máquina de trabajo es preferiblemente más de 50 toneladas, mucho más preferiblemente más de 100 toneladas. Para tal propósito, el uso de frenos convencionales ubicados en una rueda produciría una gran cantidad de calor y sería costoso de implementar. Por medio del remolque de transferencia de acuerdo con la invención basado en el arrastre, las transferencias pueden implementarse sin los problemas relacionados con el sobrecalentamiento de los frenos de las ruedas, tal como el desvanecimiento de los frenos o el peligro de incendio cuando se sobrecalientan.
- 45 50 Es particularmente ventajoso aplicar el método de acuerdo con la invención, es decir, por ejemplo, con máquinas de trabajo a transferir independientemente con la ayuda de ruedas o pistas de oruga, ya que éstas se pueden mover por su propia potencia en rampas y sobre el remolque de transferencia. El método también se puede implementar, por ejemplo, con máquinas de trabajo que se levantan sobre el remolque de transferencia con la ayuda de una grúa separada.

La intención del remolque de transferencia de acuerdo con la invención se puede lograr por medio de un remolque de transferencia, de acuerdo con la reivindicación 7, para transferir una máquina de trabajo pesada, cuyo remolque

de transferencia está dispuesto para ser remolcado con la ayuda de un vehículo de transferencia, cuyo remolque de transferencia incluye un chasis que comprende dos extremos que incluyen un cabezal de remolque en el primer extremo y una superficie de soporte transportada por el chasis para la máquina de trabajo a transportar, ruedas montadas sobre ejes en el chasis, de las cuales hay al menos una rueda a cada lado del chasis, y medios de frenado y su dispositivo operativo para reducir la ralentizar el remolque de transferencia sobre una superficie inclinada. Los medios de frenado del remolque de transferencia incluyen una superficie de frenado dispuesta para presionar directamente sobre la base, un sensor para medir la variable de control dispuesta para controlar la velocidad del remolque de transferencia, y medios de control conectados al sensor para controlar la presión de la superficie de frenado basándose en la variable de control medida. Por medio de una solución de este tipo, la energía que surge en el frenado se puede transferir directamente a la superficie de la carretera por arrastre, al mismo tiempo que nivela la superficie de la carretera.

El remolque de transferencia incluye preferiblemente medios de inflexión para inclinar dicho chasis con el fin de transferir la máquina de trabajo dentro y fuera del chasis y para presionar la superficie de frenado situada en al menos un extremo del chasis sobre la base, para frenar el remolque de transferencia durante la transferencia. El chasis se puede usar entonces para inclinar y para ralentizar el remolque de transferencia, de modo que la construcción del chasis puede ser bastante sencilla.

El dispositivo operativo para presionar la superficie de frenado incluye preferiblemente medios de inflexión para inclinar el chasis. Al utilizar el mismo dispositivo operativo, la construcción del remolque de transferencia sigue siendo sencilla.

El remolque de transferencia puede incluir medios de acoplamiento ubicados en el primer extremo del chasis para acoplar el remolque de transferencia al vehículo de transferencia que lo remolca. Con la ayuda de los medios de acoplamiento, el remolque de transferencia puede acoplarse para ser remolcado por el vehículo de transferencia.

Los medios de acoplamiento se pueden pivotar con la ayuda de un pivote transversal al primer extremo del chasis. El pivote transversal permite el movimiento vertical del remolque de transferencia con relación al vehículo de transferencia y, por lo tanto, permite el uso de los medios de inflexión al mismo tiempo también como parte de los medios de frenado, simplificando de este modo la construcción general del remolque de transferencia.

Los medios de inflexión pueden incluir un dispositivo operativo entre los medios de acoplamiento y el chasis. Esto permite que la inclinación del remolque de transferencia se implemente sin un sub-chasis separado.

Los medios de acoplamiento son preferiblemente un cuello de cisne girado con un pivote transversal con respecto al extremo de tracción y que se bifurca desde el centro hacia ambos lados. El uso de un cuello de cisne extiende el espacio de carga disponible en el medio del remolque de transferencia, que es necesario, por ejemplo, para el roter de un bulldózer. Además, un cuello de cisne forma una estructura muy fuerte, que es lo suficientemente duradera. El término cuello de cisne se refiere a un brazo de acuerdo con las figuras, cuya forma es curva, preferiblemente en dos direcciones. Un cuello de cisne también puede ser denominado como un brazo de cuello de grúa.

Ambos extremos del chasis incluyen preferiblemente una superficie de frenado en la superficie inferior del chasis. El frenado puede realizarse entonces inclinando el chasis del remolque de transferencia siempre hacia el plano horizontal cuando se conduce cuesta abajo o cuesta arriba.

De acuerdo con una segunda forma de realización, el remolque de transferencia incluye un brazo separado pivotado con respecto a la superficie inferior del chasis, al extremo del cual se une la superficie de frenado, y entre cuyo brazo y el chasis se pivota un dispositivo operativo. Una forma de realización de este tipo también se puede adaptar a los carros existentes, en cuyo caso se puede abandonar el uso de los frenos propios del carro.

La superficie de frenado puede tener un acoplamiento de liberación rápida y puede reemplazarse. La superficie de frenado se puede cambiar de acuerdo con las condiciones y también cuando se desgasta.

Los medios de control pueden estar dispuestos para controlar la inclinación del chasis automáticamente para crear un efecto de frenado. Por lo tanto, el operador no necesita controlar la inclinación del chasis.

El remolque de transferencia incluye preferiblemente al menos dos superficies de freno mutuamente intercambiables, cuyas superficies de freno tienen diferentes coeficientes de fricción. Por medio de una solución de este tipo, la superficie de frenado que proporciona un efecto de frenado adecuado puede seleccionarse para

diferentes condiciones.

El peso de la máquina de trabajo a transferir por medio del remolque de transferencia de acuerdo con la invención es, como se ha indicado anteriormente, preferiblemente más de 50 toneladas, más preferiblemente más de 100 toneladas. Para tal propósito, el uso de frenos convencionales ubicados en relación con una rueda produciría una gran cantidad de calor y sería costoso de implementar. Por medio del remolque de transferencia de acuerdo con la invención y basándose en el arrastre, las transferencias pueden implementarse sin los problemas relacionados con el sobrecalentamiento de los frenos de las ruedas, tal como el desvanecimiento de los frenos.

10 De acuerdo con otra forma de realización, el remolque de transferencia incluye medios de bloqueo para bloquear la máquina de trabajo en la parte superior de los chasis, cuyos medios de bloqueo incluyen cuerdas de seguridad reforzadas con fibra y al menos un dispositivo operativo de bloqueo para apretar las cuerdas de seguridad. Se puede asegurar que la máquina de trabajo permanezca en su lugar en la parte superior del chasis del remolque de transferencia con la ayuda de los medios de bloqueo. Además, el uso de cuerdas de seguridad reforzadas con fibra
15 aligera la construcción general del remolque de transferencia y aumenta la seguridad del remolque de transferencia.

La superficie de frenado tiene preferiblemente un acoplamiento de liberación rápida. De esta manera, la superficie de frenado que actúa como componente de desgaste se puede cambiar rápida y fácilmente a intervalos regulares o de acuerdo con las condiciones operativas.

20 El remolque de transferencia puede incluir un conjunto de ruedas de bogie. Con la ayuda del conjunto de ruedas de bogie, se logra una capacidad de carga adicional y el eje del conjunto de ruedas de bogie para los chasis también actúa, en una forma de realización preferida, como un pivote para la rotación del chasis durante el frenado. El uso de un conjunto de ruedas de bogie también mejora las propiedades de suelo irregular del remolque de transferencia ya
25 que se mejoran la estabilidad y la capacidad de carga del remolque de transferencia.

El segundo extremo del chasis del remolque de transferencia incluye preferiblemente dos superficies de frenado separadas. Por lo tanto, la superficie de frenado se puede ubicar en el segundo extremo terminal del chasis en los extremos de las rampas.

30 De acuerdo con una forma de realización, se usan componentes de desgaste de mandíbula de trituración, similares a los trituradores de mandíbula conocidos, como la superficie de frenado. Estos están diseñados para soportar grandes fuerzas de desgaste.

35 El funcionamiento del método de acuerdo con la invención y los medios de frenado del remolque de transferencia correspondientes se basa en los medios de frenado que se realizan en el remolque de transferencia, por medio de los cuales el frenado tiene lugar directamente desde la superficie de frenado hasta la superficie de base por arrastre. Esto se realiza sin mecanismos de frenado en el cubo y sin el efecto del agarre del neumático en la frenada. De esta manera, se puede eliminar el efecto del agarre del neumático en la frenada. Además, es sorprendente que en el
40 método la frenada sea continua, por lo que la transferencia del remolque de transferencia, incluso cuesta abajo, requiere tracción. Esto, sin embargo, aporta un nuevo nivel a la seguridad de la transferencia.

A continuación, la invención se describe en detalle con referencia a los dibujos adjuntos que representan algunas formas de realización de la invención, en los que

- 45
- | | |
|--------------|---|
| La Figura 1 | muestra una vista lateral general de una primera forma de realización del remolque de transferencia de acuerdo con la invención, cuando el remolque de transferencia está siendo remolcado por el vehículo de transferencia con una máquina de trabajo transportada por el remolque de transferencia, |
| La Figura 2a | muestra una vista lateral del remolque de transferencia de acuerdo con una primera forma de realización de la invención cuando está vacío, cuando el remolque de transferencia está siendo remolcado por el vehículo de transferencia en un terreno plano, |
| La Figura 2b | muestra una vista lateral de un remolque de transferencia de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención cuando está vacío, cuando el remolque de transferencia está siendo remolcado por el vehículo de transferencia en un terreno plano, |
| La Figura 3 | muestra una vista lateral del remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención cuando está vacío, cuando el remolque de transferencia está siendo |

remolcado por el vehículo de transferencia que va cuesta abajo y el remolque de transferencia está frenando,

La Figura 4 muestra una vista lateral del remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención cuando está vacío, cuando el remolque de transferencia está siendo remolcado por el vehículo de transferencia que va cuesta arriba y el remolque de transferencia está frenando,

La Figura 5 muestra una vista axonométrica del remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención cuando está vacío, cuando el remolque de transferencia está siendo remolcado por el vehículo de transferencia,

La Figura 6 muestra un diagrama esquemático de los circuitos hidráulicos y eléctricos combinados del remolque de transferencia,

Las Figuras 7a - 7c muestran diferentes proyecciones de la superficie de frenado.

La Figura 1 muestra el remolque de transferencia 10 de acuerdo con la invención, que está fijado para ser remolcado detrás de un vehículo de transferencia 12. El vehículo de transferencia 12 puede ser, por ejemplo, de acuerdo con la figura, un vehículo minero, por ejemplo, un volquete sin plataforma. La máquina de trabajo 100 a transferir está en el remolque de transferencia 10, y puede ser, por ejemplo, de acuerdo con la Figura 1, un buldózer, una excavadora, una máquina de perforación equipada con orugas o alguna otra máquina de trabajo similar a transferir. De acuerdo con la figura, el remolque de transferencia 10 incluye un chasis 14 que comprende dos extremos 16 y 18 que incluyen un cabezal de remolque 17 en el primer extremo, cuyo chasis 14 forma una superficie de soporte 20 para la máquina de trabajo 100 a transportar. A este respecto, el término superficie de soporte 20 se refiere a una superficie, sobre la cual se apoya la máquina de trabajo 100 con la ayuda de sus orugas. El remolque de transferencia 10 también incluye unas ruedas 22 montadas en ejes en el chasis 14, de las cuales al menos una rueda 22 está a cada lado del chasis 14. De acuerdo con las Figuras 1 - 5, hay preferiblemente dos ruedas 22 a cada lado del chasis 14 del remolque de transferencia 10, es decir, el remolque de transferencia 10 incluye un conjunto de ruedas de bogie 48, 50, que se muestran con mayor detalle en las Figuras 2 - 4. Además, el remolque de transferencia incluye medios de frenado 28 y su dispositivo operativo 36 para frenar el remolque de transferencia 10. De acuerdo con la invención, los medios de frenado 28 incluyen una superficie de frenado 32, dispuesta para presionar directamente sobre la base 200, un sensor 84 para medir la variable de control aplicada para controlar la velocidad del remolque de transferencia 10, y medios de control 82 (mostrados en la Figura 6) conectados al sensor 84 para controlar la presión de la superficie de frenado 32 basándose en la variable de control medida. Además, el remolque de transferencia incluye preferiblemente medios de acoplamiento 24 situados en el primer extremo 16 del chasis 14, para acoplar el remolque de transferencia 10 al vehículo de transferencia 12 que lo remolca.

El remolque de transferencia 10 también incluye preferiblemente medios de inclinación 26 para inclinar el chasis 14 y para transferir la máquina de trabajo 100 dentro y fuera del chasis 14, así como una superficie de frenado 32 ubicada en la superficie inferior 30 del chasis 14 en el segundo extremo 18 del chasis 14 para hacer contacto con la base 200 para frenar el remolque de transferencia 10. En otras palabras, el chasis 14 se inclina preferiblemente con la ayuda de los medios de inflexión 26 mientras se conduce, de modo que al menos el segundo extremo 18 del chasis 14 hace contacto con la base 200 por la superficie de frenado 32, frenando de este modo el movimiento del remolque de transferencia 10. La frenada con la superficie de frenado 32 es preferiblemente continua durante toda la transferencia y solo la presión entre la superficie de frenado 32 y la base se controla con la ayuda del dispositivo operativo 36. Las Figuras 1, 2a y 3 - 5 muestran una primera forma de realización del remolque de transferencia de acuerdo con la invención equipado con medios de inflexión, mientras que la Figura 2b muestra una segunda forma de realización posible, en la que la superficie de frenado está unida a un brazo separado. Además, debe observarse que las Figuras 2a y 3 - 5 muestran una versión simplificada del remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización, en la que no se dibuja la maquinaria hidráulica 98 entre el cuello de cisne, que aparece en la Figura 1.

La Figura 2a muestra con mayor detalle una forma de realización preferida del remolque de transferencia 10 de acuerdo con la invención. La Figura 2a solo muestra una parte del vehículo de transferencia 12 que remolca el remolque de transferencia 10, más específicamente solo el chasis 62 y las ruedas traseras 60 del vehículo de transferencia 12. Los medios de frenado 28 del remolque de transferencia 10 incluyen preferiblemente superficies de frenado reemplazables y/o giratorias 32, que están optimizadas para diversas condiciones, húmedas, blandas y

condiciones de invierno en carreteras heladas. En el segundo extremo del chasis, hay preferiblemente dos superficies de frenado separadas entre sí, cada una ubicada debajo de las rampas en el ancho de las orugas de la máquina de trabajo, en el segundo extremo terminal del chasis del remolque de transferencia. En el primer extremo, la superficie de frenado puede ser una pieza unificada.

5

De acuerdo con la Figura 2b, en el remolque de transferencia 10 de la segunda forma de realización de la invención, el frenado se puede realizar con la ayuda de una superficie de frenado 32 unida al extremo de un brazo separado 75. El brazo 75 se puede operar con la ayuda de un dispositivo operativo 36 para presionar la superficie de frenado 32 contra la base 200. Tal construcción también puede implementarse a un coste razonable en las estructuras de

10

Los medios de frenado 28 también incluyen un cilindro de doble brazo en la quinta rueda del vehículo de transferencia 12, que guía los dispositivos operativos entre el remolque de transferencia y el cuello de cisne 38 que pertenece a los medios de acoplamiento 24 automáticamente de acuerdo con el estado de conducción que se ha seleccionado. Los estados de conducción pueden ser de terreno plano, cuesta abajo y cuesta arriba. Los estados de conducción se pueden controlar desde la unidad de control en la cabina, perteneciente a los medios de frenado. En el estado de conducción seleccionado, el remolque de transferencia funciona automáticamente y, en ese caso, todo lo que está en funcionamiento es el sistema hidráulico, que funciona como un sistema independiente controlado por presión. Por lo tanto, se mejora la seguridad, ya que se reduce la posibilidad de fallos. Un fallo en el sistema de control activa automáticamente una parada, si el motor del vehículo de transferencia de remolque se apaga o el sistema pierde presión hidráulica por alguna otra razón.

20

Hay las siguientes etapas en la transferencia de una máquina de trabajo en el método de acuerdo con la invención. En el método, la ralentización del remolque de transferencia 10 tiene lugar presionando la superficie de frenado 32 directamente contra la base 200, con la ayuda del dispositivo operativo 36. Al mismo tiempo, al menos una variable de control relacionada con el control de la velocidad del remolque de transferencia 10 se mide durante la transferencia y la presión de la superficie de frenado 32 se guía sobre la base de los datos de medición. En la práctica, la transferencia real que utiliza el remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención tiene lugar de tal manera que, en primer lugar, el chasis 14 del remolque de transferencia 10 gira en torno al eje tándem 50 con la ayuda de los medios de inflexión 26 hasta que el extremo 16 del chasis 14 descienda sobre la base. A continuación, la máquina de trabajo 100 se conduce sobre la parte superior del chasis 14 del remolque de transferencia 10 y el chasis 14 del remolque de transferencia 10 gira entorno al eje tándem 50 con la ayuda de los medios de inflexión 26 hasta el extremo del chasis 14 se levanta libre del suelo. Después de esto, el remolque de transferencia 10 se transfiere por remolcado con el vehículo de transferencia 12 a la ubicación deseada y la velocidad del remolque de transferencia 10 se reduce cuando sea necesario durante la transferencia girando el chasis 14 del remolque de transferencia 10 en torno al eje tándem 50 con la ayuda de los medios de inflexión 26 para poner la superficie de frenado 32 en el extremo 16 del chasis 14 en contacto con la base. La superficie de frenado 32 está preferiblemente contra la base 200 durante toda la duración de la transferencia y solo la presión entre la superficie de frenado 32 y la base 200 se altera de acuerdo con la variable de control preseleccionada. El arrastre de la superficie de frenado 32 contra la base reduce la velocidad del remolque de transferencia. Después de la transferencia, el chasis 14 del remolque de transferencia 10 se puede girar en torno al eje tándem 50 con la ayuda de los medios de inflexión 26 hasta que el extremo 16 del chasis 14 desciende sobre la base, es decir, por ejemplo, la superficie de la carretera o el suelo, y la máquina de trabajo 100 se saca de la parte superior del chasis 14 del remolque de transferencia 10. Si se continúa frenando durante toda la transferencia, no será necesaria una etapa de inclinación por separado.

45

De acuerdo con la Figura 3, el frenado del remolque de transferencia 10 cuando va cuesta abajo tiene lugar de la siguiente manera. El frenado del remolque de transferencia 10 puede realizarse completamente con la ayuda de los medios de frenado del vehículo de transferencia. El efecto de frenado máximo del remolque de transferencia se puede activar inmediatamente, el remolque de transferencia comienza a moverse y, a más tardar, antes de que el remolque de transferencia llegue a la colina, en cuyo caso el vehículo de transferencia de remolque no tiene que frenar sino tirar. Dicho control de la frenada se usa preferiblemente en condiciones resbaladizas, tal como con lluvia o en invierno cuando hay hielo en las carreteras. La frenada también se puede utilizar de forma continua, si las instrucciones de seguridad prohíben el funcionamiento normal del remolque de transferencia cuando va cuesta arriba y cuesta abajo. Más específicamente, el remolque de transferencia 10 está soportado por su pieza opuesta de acoplamiento 46 en los medios de acoplamiento correspondientes del vehículo de transferencia y por sus ruedas 22 en la base 200. La pieza opuesta de acoplamiento 46 incluye un pivote transversal y esencialmente horizontal 45, alrededor del cual el cuello de cisne 38 puede girar aproximadamente 10° durante el frenado. Cuando se desea frenar el movimiento del remolque de transferencia 10 en el remolque de transferencia de acuerdo con la primera

55

forma de realización de la invención, se usa el dispositivo operativo 36 entre el cuello de cisne 38 y el chasis 14 cuando el ángulo entre el cuello de cisne 38 y el chasis 14 aumenta y el chasis 14 montado sobre las ruedas 22 gira alrededor del pivote 34 entre los medios de acoplamiento 24 y el chasis 14 en aproximadamente 10°. Si es necesario, el ángulo puede ser mayor, si la distancia al suelo del remolque de transferencia es grande. De acuerdo con la Figura 3, el ángulo α entre el cuello de cisne 38 y el chasis 14 puede ser, por ejemplo, 110° cuando se frena cuesta abajo. En este sentido, el término que usa el dispositivo de operación se refiere a llevar la varilla del pistón del dispositivo operativo de cilindro hacia afuera. El remolque de transferencia obtiene preferiblemente la energía necesaria para frenar del vehículo de transferencia, pero el remolque de transferencia también puede incluir su propia bomba hidráulica, que toma su energía del movimiento del remolque de transferencia. Sin embargo, el remolque de transferencia incluye preferiblemente acumuladores de presión separados, en los que se almacena un flujo de volumen suficiente a una presión suficiente, que puede usarse para detener de emergencia el remolque de transferencia si se produce un fallo en el sistema hidráulico del vehículo de transferencia.

En la Figura 3, el remolque de transferencia 10 incluye un conjunto de ruedas de bogie, en las que hay un bastidor de bogie 48, que a su vez se hace pivotar con la ayuda de un eje 50 con respecto al chasis 14. Las ruedas 22 se giran a su vez hacia el bastidor de bogie 48. El dispositivo operativo 36 es preferiblemente un dispositivo operativo de cilindro hidráulico, que pivota en un extremo con la ayuda de un pasador de pivote 42 con respecto al cuello de cisne 38 y en el segundo extremo con la ayuda de un pasador de pivote 44 con respecto al chasis 14. Cuando la varilla del pistón del dispositivo operativo 36 se eleva, el chasis 14 gira en torno al eje 50, hasta que el segundo extremo 18 del chasis 14 del remolque de transferencia 10 y la superficie de frenado 32 entran en contacto con la base 200.

En las transferencias de acuerdo con las Figuras 2a y 2b que tienen lugar en una base esencialmente plana, el efecto de frenado del vehículo de transferencia es suficiente para una pendiente cuesta abajo del ocho por ciento y este es el principal método de frenado. Sin embargo, en el método de acuerdo con la invención, la frenada tiene lugar preferiblemente de manera continua, de modo que la transferencia puede realizarse completamente sin los frenos del vehículo de transferencia. Como alternativa, cuando el conductor selecciona la posición cuesta abajo en la unidad de control, el remolque de transferencia deja caer la superficie de frenado casi sobre la base, de modo que si la automatización detecta que la presión hidráulica se está perdiendo en el vehículo de transferencia de remolque o el conductor presiona el denominado botón de parada de emergencia en la cabina. En situaciones de emergencia, el sistema hidráulico del remolque de transferencia puede equiparse con acumuladores de presión que, durante el funcionamiento normal, almacenan suficiente energía para realizar una aplicación completa de los frenos sin presión en el sistema hidráulico real.

De acuerdo con la Figura 4, al ir cuesta arriba y frenar, el primer extremo 16 del chasis 14 del remolque de transferencia 10 se baja sobre la base, cuando el conductor presiona el botón de parada de emergencia. Más específicamente, cuando se frena cuesta arriba, el vástago del pistón del dispositivo operativo de cilindro que actúa preferiblemente como el dispositivo operativo 36 de los medios de inflexión 26 se empuja hacia adentro, cuando el ángulo entre el cuello de cisne 38 y el chasis 14 se reduce en el remolque de transferencia 10 de acuerdo con la primera forma de realización de la invención. Al mismo tiempo, el chasis 14 gira en torno al eje 50, de modo que el primer extremo 16 del chasis 14 entra en contacto con la base 200 con la ayuda de su superficie de frenado 32.

La Figura 5 muestra una vista axonométrica del remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención. De acuerdo con la Figura 5, los medios de acoplamiento 24 incluyen preferiblemente dos cuellos de cisne 38, que aseguran la robustez de los medios de acoplamiento 24. Los medios de fijación y sus piezas opuestas conocidas de la técnica anterior se pueden usar para unir el cuello de cisne 38 al vehículo de transferencia. El remolque de transferencia 10 también puede incluir pasarelas 66, sobre las cuales el conductor de la máquina de trabajo puede abandonar fácilmente la máquina de trabajo durante la transferencia, de acuerdo con las normas de seguridad. De acuerdo con la Figura 5, la superficie de soporte 20 puede ser una superficie unificada, o también puede estar formada solo por rampas para el chasis, es decir, las orugas o las ruedas de la máquina de trabajo, en cuyo caso el espacio entre las rampas estará abierto.

En el remolque de transferencia de acuerdo con la invención, es importante que la máquina de trabajo pueda asegurarse firmemente al remolque de transferencia, ya que el chasis puede inclinarse durante la transferencia cuando la máquina de trabajo está siendo transportada por el remolque de transferencia. En general, las piezas pesadas que se transfieren se aseguran con cadenas y se aprietan utilizando estribos de sujeción tensores. Un problema con estos es una capacidad de seguridad de solo 20 toneladas y el laborioso trabajo de seguridad debido al peso de las cadenas y al funcionamiento de los estribos de sujeción. Estos también causan riesgos de seguridad en el trabajo durante la manipulación. En las transferencias normales, si la máquina de trabajo que se transporta

está en buenas condiciones, los frenos de las orugas de la máquina de trabajo mantienen la máquina de trabajo en su lugar durante la transferencia. Siempre es importante realizar el aseguramiento si no hay certeza sobre el funcionamiento de los frenos de la máquina de trabajo.

- 5 Los componentes de desgaste que se pueden cambiar fácilmente se usan preferiblemente como superficies de frenado del remolque de transferencia de acuerdo con la invención. Un ejemplo son las trituradoras de mandíbulas de la serie C de Metso Nordberg, que utilizan componentes de desgaste reemplazables. En este caso, el componente de desgaste puede dimensionarse para ser más delgado, porque no hay tensión de impacto. Las superficies de frenado (componentes de desgaste) pueden tener acoplamientos de liberación rápida. Dependiendo de su uso, las superficies de frenado pueden ser lisas, estriadas o tachonadas (uso en invierno).

La potencia de frenado se controla preferiblemente presionando, es decir, guiando la presión sobre la superficie de frenado. El control se basa en la orientación del empuje/tracción medida con la ayuda de la presión, de tal manera que el empuje/tracción permanece dentro del intervalo seleccionado. De acuerdo con la Figura 1, en relación con el pivote 45 que actúa como un pivote de tracción, hay preferiblemente un sensor adecuado 84. El control también puede basarse, por ejemplo, en la orientación del sensor de velocidad 84', en el que el sensor de velocidad está preferiblemente ubicado en relación con una rueda sin freno que gira libremente. Por lo tanto, siempre se obtiene información fiable sobre la velocidad para la medición de la velocidad, aunque, por ejemplo, las ruedas del vehículo de transferencia se bloquearían en una superficie resbaladiza. Los medios de frenado incluyen preferiblemente, además, un acumulador de presión. Si se pierde la potencia del motor del vehículo de transferencia, la potencia necesaria está disponible en el acumulador de presión.

De acuerdo con una forma de realización, el chasis en la línea del eje del bogie incluye un medidor de tensión, que se puede usar para pesar la carga del remolque de transferencia. De esta manera, el remolque de transferencia se puede pesar sin pesaje por separado.

El conductor es un factor de riesgo en el transporte de máquinas pesadas. El remolque de transferencia de acuerdo con la invención se puede supervisar preferiblemente con la ayuda de posicionamiento GPS, es decir, es posible utilizar la denominada supervisión centralizada. La automatización puede organizarse para detener la transferencia, si el remolque de transferencia está en la actitud incorrecta o tiene algún otro problema.

El remolque de transferencia de acuerdo con la invención también se puede implementar con la ayuda de una sola superficie de frenado, en cuyo caso la superficie de frenado se encuentra en el segundo extremo del chasis del remolque de transferencia. Por lo tanto, la superficie de frenado se puede utilizar para frenar el remolque de transferencia cuando va cuesta abajo. En ese caso, el frenado cuando se va cuesta arriba se debe realizar por otros medios. Sin embargo, las superficies de frenado se usan preferiblemente en el remolque de transferencia en ambos extremos del chasis, lo que aumenta la facilidad de uso del remolque de transferencia.

De acuerdo con las Figuras 2a - 4, la superficie de frenado 32 está preferiblemente en un ángulo inclinado con respecto a la superficie inferior 30 del chasis 14. El propósito de esta característica es asegurar que la presión contra la base 200 se dirija esencialmente a la toda la superficie de la superficie de frenado 32 y no solo a los bordes de la superficie de frenado. Esto, a su vez, aumenta la potencia del freno y reduce el desgaste unilateral de la superficie de frenado.

En el remolque de transferencia de acuerdo con la primera forma de realización de la invención, el movimiento de frenado realizado por el chasis cuando va cuesta abajo es esencialmente el mismo que el movimiento que realiza el chasis cuando está inclinado. En este sentido, el término inclinación se refiere al segundo extremo del chasis que se baja a la base para cargar una máquina de trabajo en el remolque de transferencia. De acuerdo con una forma de realización, con la ayuda de frenado, el arado/nivelación de la carretera se puede realizar al mismo tiempo, de modo que la carretera permanezca en buen estado todo el tiempo.

La Figura 6 muestra el diagrama hidráulico del remolque de transferencia de acuerdo con la invención junto con el circuito de control en una forma simplificada en la misma figura. De acuerdo con la Figura 6, la variable de control de la transferencia del remolque de transferencia, mucho más ventajosamente la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia y el vehículo de remolque, se mide con la ayuda de un sensor 84. La fuerza de tracción se puede medir, por ejemplo, con la ayuda de la medición de la deformación. Los datos de medición de la variable de control se llevan, por ejemplo, a través de un bus CAN, a los medios de control 82, en los que también se introduce un valor límite preseleccionado 86, por ejemplo, el valor máximo de la fuerza de tracción, de la variable de control. Sobre la base de una comparación del valor medido de la variable de control y el valor límite, los medios de control 82 guían

preferiblemente una válvula proporcional 76, que está conectada a la línea hidráulica del dispositivo o dispositivos operativos 36. Los medios de control 82 son preferiblemente un dispositivo de control eléctrico, que guía automáticamente la válvula proporcional 76, por medio de la cual es posible controlar la magnitud del flujo de forma continua. Los medios de control ubicados, por ejemplo, en el vehículo de transferencia, que el operador utiliza manualmente para controlar el funcionamiento de la válvula proporcional sobre la base de los datos de medición y el valor límite preseleccionado de la variable de control, también pueden utilizarse como medios de control 82.

El aceite hidráulico se conduce desde el depósito 70 con la ayuda de la bomba 72 a lo largo de la línea principal 73 a la válvula direccional 74, que guía el flujo hacia la válvula proporcional. La válvula proporcional 76 permite el flujo de aceite hidráulico de acuerdo con el control de los medios de control 82 a la segunda válvula direccional 78, que a su vez guía el flujo hacia el lado de trabajo de los cilindros actuando como un dispositivo o dispositivos operativos para presionar la superficie de frenado 32 contra la base. Desde los dispositivos operativos 36, el flujo hidráulico regresa a través del estrangulamiento y la válvula 80 al depósito 70.

La Figura 6 también muestra el circuito hidráulico de parada de emergencia del remolque de transferencia. Esto incluye un primer acumulador de presión 90, que contiene un flujo de volumen suficiente de aceite hidráulico comprimido. Cuando se produce una parada de emergencia, el aceite hidráulico comprimido se lleva desde el acumulador de presión 90 a través de una segunda válvula proporcional 96 a una segunda válvula direccional 78, y a través de ésta a los dispositivos operativos 36 para presionar la superficie de frenado con toda su fuerza contra la base. El remolque de transferencia también incluye preferiblemente un acumulador de presión de circuito operativo 91, que contiene un flujo de volumen suficiente de aceite hidráulico comprimido, de modo que la salida de la bomba puede ser menor. Además, el remolque de transferencia incluye una válvula que opera por presión un acumulador de presión 88, con la ayuda de la cual se asegura una presión suficiente para el funcionamiento del sistema hidráulico en todas las circunstancias. El número de referencia 94 se refiere a una válvula direccional, que controla el flujo de aceite hidráulico hacia el depósito.

Volviendo a la Figura 1, los componentes de la maquinaria hidráulica 98 descritos anteriormente, tal como la bomba, el depósito y los acumuladores de presión, así como la mayor parte del control eléctrico del remolque de transferencia, se sitúan en un marco separado en el centro del cuello de cisne que se ramifica en dos. Aquí, los componentes hidráulicos y eléctricos están protegidos de los impactos y se pueden desmontar fácilmente en su totalidad para el mantenimiento.

Las Figuras 7a - 7c muestran la superficie de frenado 32 que pertenece a los medios de frenado con mayor detalle unida al chasis 14. En la Figura 7a, la superficie de frenado 32 se muestra vista directamente desde el lateral. En esta forma de realización, la superficie de frenado 32 está unida al segundo extremo 18 del chasis 14 a la superficie inferior 30 del chasis 14. La Figura 7b muestra el mismo acoplamiento en una sección transversal en la dirección longitudinal del chasis 14. La pastilla de freno 32 puede ser una placa plana, que se sujeta al chasis 14 con la ayuda de los acoplamientos terminales 33 y 33' que se muestran más claramente en la Figura 7c. Uno de los acoplamientos terminales 33 es preferiblemente una parte permanente del chasis 14, mientras que el segundo acoplamiento terminal 33' está unido de manera desmontable con la ayuda de los pernos 35. Con la ayuda del acoplamiento terminal desmontable 33', es fácil separar la pastilla de freno 32. La superficie de frenado 32 se puede cambiar, por ejemplo, debido al desgaste o al cambio de las condiciones operativas.

El método de acuerdo con la invención tiene en común con los métodos de la técnica anterior el hecho de que la máquina de trabajo se transporta en el remolque de transferencia al mismo tiempo que se mide la velocidad de transferencia del remolque de transferencia y la limita mediante el frenado. En el caso de las partes características del método, es sorprendente que durante la transferencia la frenada tenga lugar directamente hacia la base del remolque de transferencia.

REIVINDICACIONES

1. Método para ralentizar un remolque de transferencia en una base inclinada, en el que el remolque de transferencia (10) está diseñado para transferir máquinas de trabajo transferibles pesadas (100), y cuyo remolque de transferencia (10) está dispuesto para ser remolcado con la ayuda de un vehículo de transferencia (12), en cuyo método
5
- la ralentización del remolque de transferencia (10) tiene lugar presionando, con la ayuda de un dispositivo operativo (36), una superficie de frenado (32) directamente contra la base (200),
10
- durante la transferencia, se mide al menos una variable de control relacionada con el control de la velocidad del remolque de transferencia (10),
- la presión de la superficie de frenado (32) se guía sobre la base de los datos de medición,
caracterizado por que la superficie del freno (32) se presiona continuamente directamente contra la base (200)
15 mediante arrastre.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha variable de control es la velocidad de transferencia del remolque de transferencia (10) y/o la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia (10) y el vehículo de transferencia (12).
20
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicha variable de control es la fuerza de tracción entre el remolque de transferencia (10) y el vehículo de transferencia (12) y el valor límite de la fuerza de tracción está dispuesto para ser mayor que la única tracción causada por peso del vehículo de transferencia (12).
25
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizado por que** toda la ralentización de la velocidad del remolque de transferencia (10) durante la transferencia tiene lugar con la ayuda de la superficie de frenado (32).
30
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizado por que** la presión de la superficie de frenado (32) se controla manualmente con la ayuda de un indicador de variable de control que se muestra al operador.
35
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado por que** el dispositivo operativo (36) se utiliza para operar medios de inflexión (26) para girar el chasis (14) del remolque de transferencia (10) en torno a un eje tándem (50) para controlar la fuerza de contacto entre la superficie de frenado (32) en un extremo (16) del chasis (14) y la base (200), para disminuir la velocidad del remolque de transferencia.
40
7. Remolque de transferencia para transferir una máquina de trabajo transferible pesada sobre una base, cuyo remolque de transferencia (10) está dispuesto para ser remolcado con la ayuda de un vehículo de transferencia (12), cuyo remolque de transferencia (10) incluye
45
- un chasis (14) que comprende dos extremos (16, 18) que incluyen un cabezal de remolque (17) en el primer extremo (16) y una superficie de soporte (20) soportada por el chasis (14) para la máquina de trabajo (100) transferida,
- ruedas (22) montadas en ejes en el chasis (14), de las cuales hay al menos una rueda (22) a cada lado del chasis (14),
- medios de frenado (28) y su dispositivo operativo (36) para disminuir la velocidad del remolque de transferencia (10) en una base inclinada (200),
50
en el que dichos medios de frenado (28) incluyen
- una superficie de frenado (32) dispuesta para presionar directamente sobre la base (200),
55
- un sensor (84) para medir una variable de control relacionada con el control de la velocidad del remolque de transferencia (10), y
- medios de control (82), conectados al sensor (84), para controlar la presión de la superficie de frenado (32) en función de la variable de control medida, **caracterizado por que** dicha superficie de frenado (32) está dispuesta para un arrastre continuo contra la base (200).

8. Remolque de transferencia de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el remolque de transferencia (10) incluye medios de inflexión (26) para inclinar dicho chasis (14) con el fin de mover la máquina de trabajo (100) dentro y fuera del chasis (14) y para presionar la superficie de frenado (32) situada en al menos un extremo (18) del chasis (14) sobre la base (200), para frenar el remolque de transferencia (10) durante una transferencia.
9. Remolque de transferencia de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicho dispositivo de accionamiento (36) para presionar la superficie de frenado (32) pertenece a los medios de inflexión (26) para inclinar el chasis.
10. Remolque de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 - 9, **caracterizado por que** el remolque de transferencia (10) incluye medios de acoplamiento (24) situados en el primer extremo (16) del chasis (14), para acoplar el remolque de transferencia (10) al vehículo de transferencia (12) que lo remolca, en el que dichos medios de acoplamiento (24) se giran con la ayuda de un pivote transversal (34) con respecto al primer extremo (16) del chasis (14).
11. Remolque de transferencia de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** dichos medios de acoplamiento (24) son un cuello de cisne (38) que se ramifica a ambos lados pivotados en el centro con un pivote transversal en la cabeza de remolque (17) del chasis (14).
12. Remolque de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 - 11, **caracterizado por que** la superficie inferior (30) del chasis (14) incluye una superficie de frenado (32) en ambos extremos (16, 18) del chasis (14).
13. Remolque de transferencia de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el remolque de transferencia (10) incluye un brazo separado (75) pivotado en la superficie inferior del chasis (14), al extremo del cual se une dicha superficie de frenado (32), y entre cuyo brazo (75) y el chasis (14) se pivota el dispositivo operativo (36).
14. Remolque de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 - 13, **caracterizado por que** la masa de la máquina de trabajo (100) a transferir utilizando el remolque de transferencia (10) es más de 50 toneladas, preferiblemente más de 100 toneladas.
15. Remolque de transferencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 - 14, **caracterizado por que** el remolque de transferencia (10) incluye al menos dos superficies de freno intercambiables entre sí (32), cuyas superficies de frenado (32) tienen diferentes coeficientes de fricción.

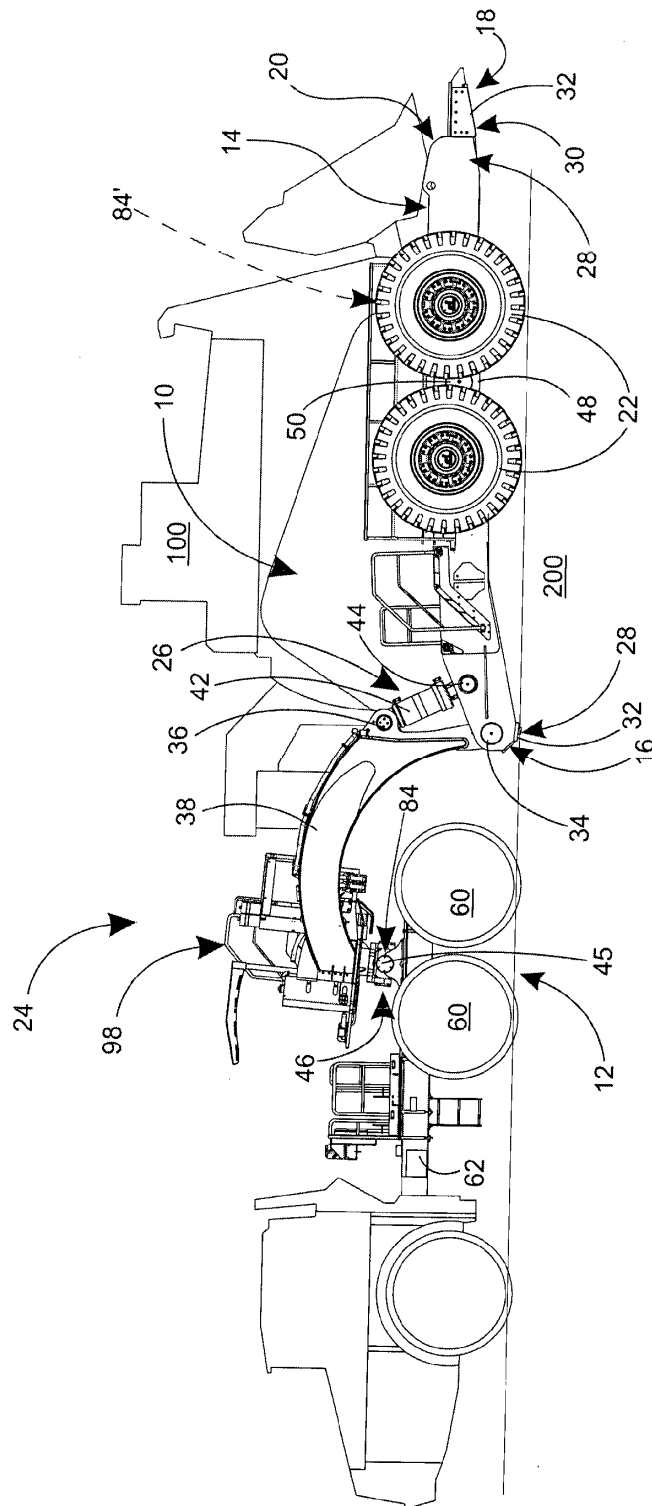


Fig. 1

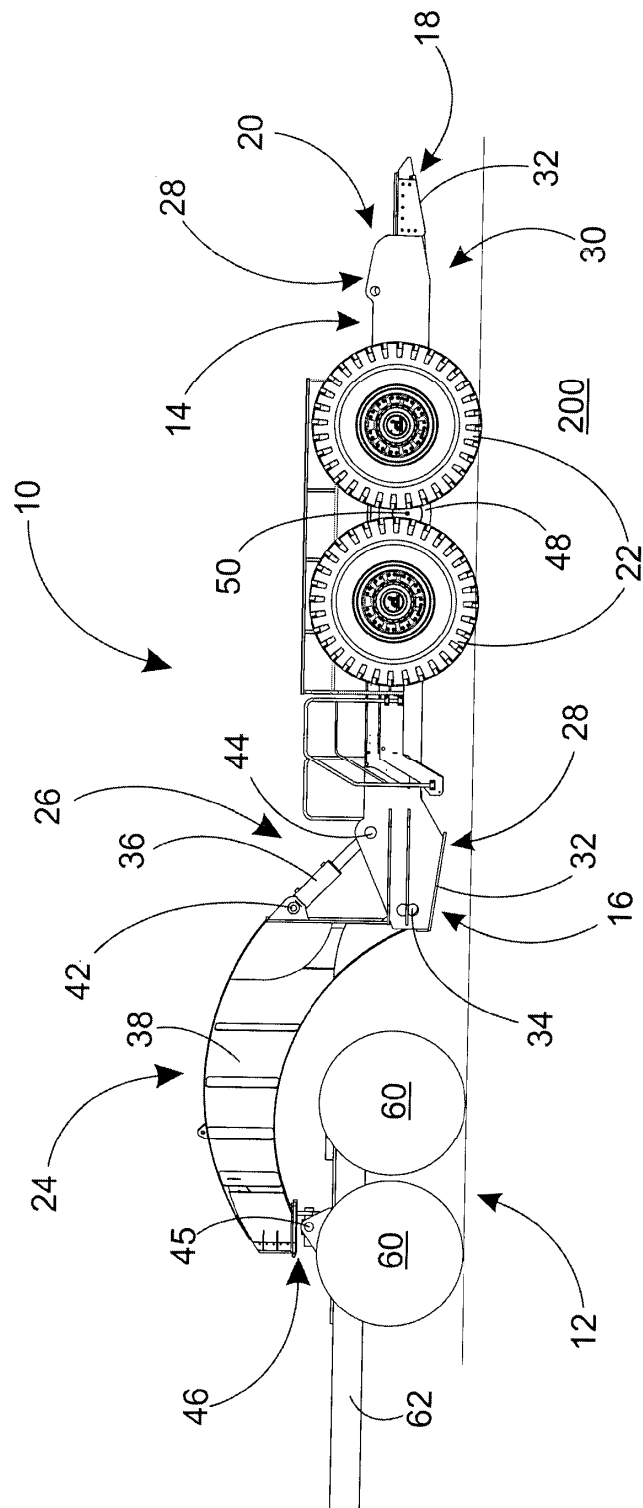


Fig. 2a

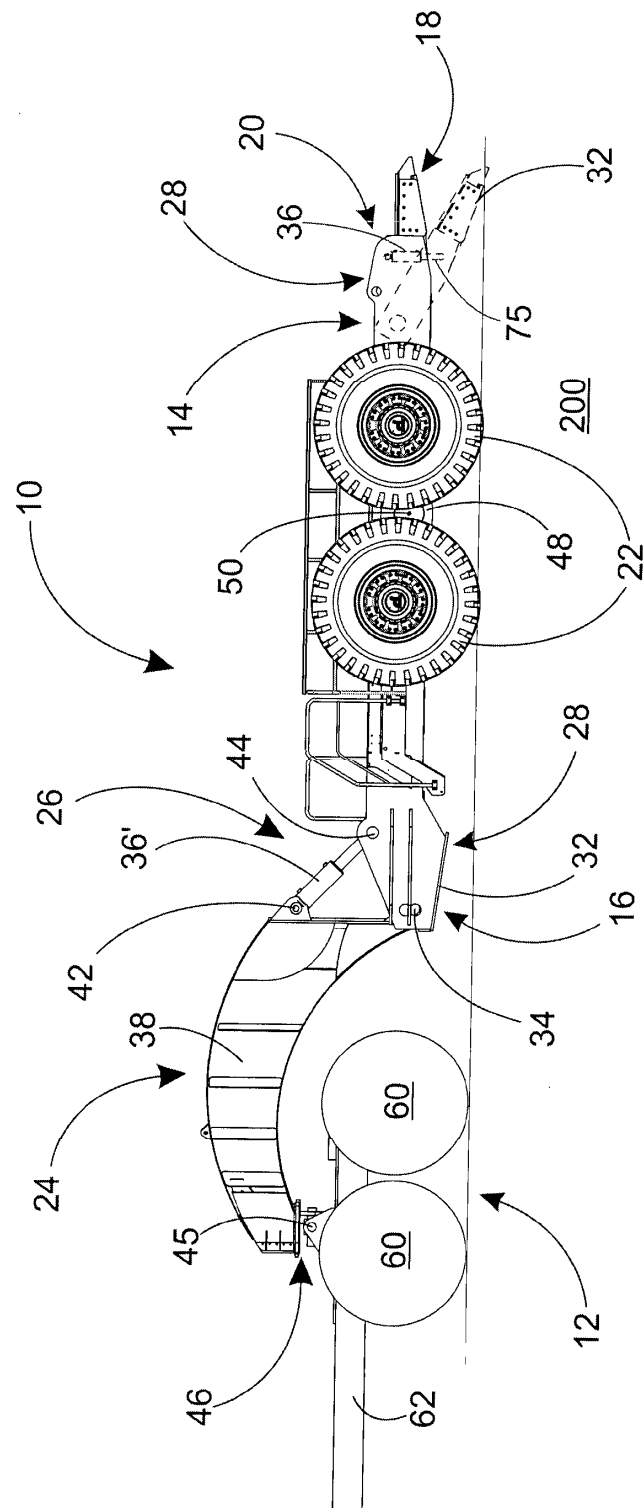


Fig. 2b

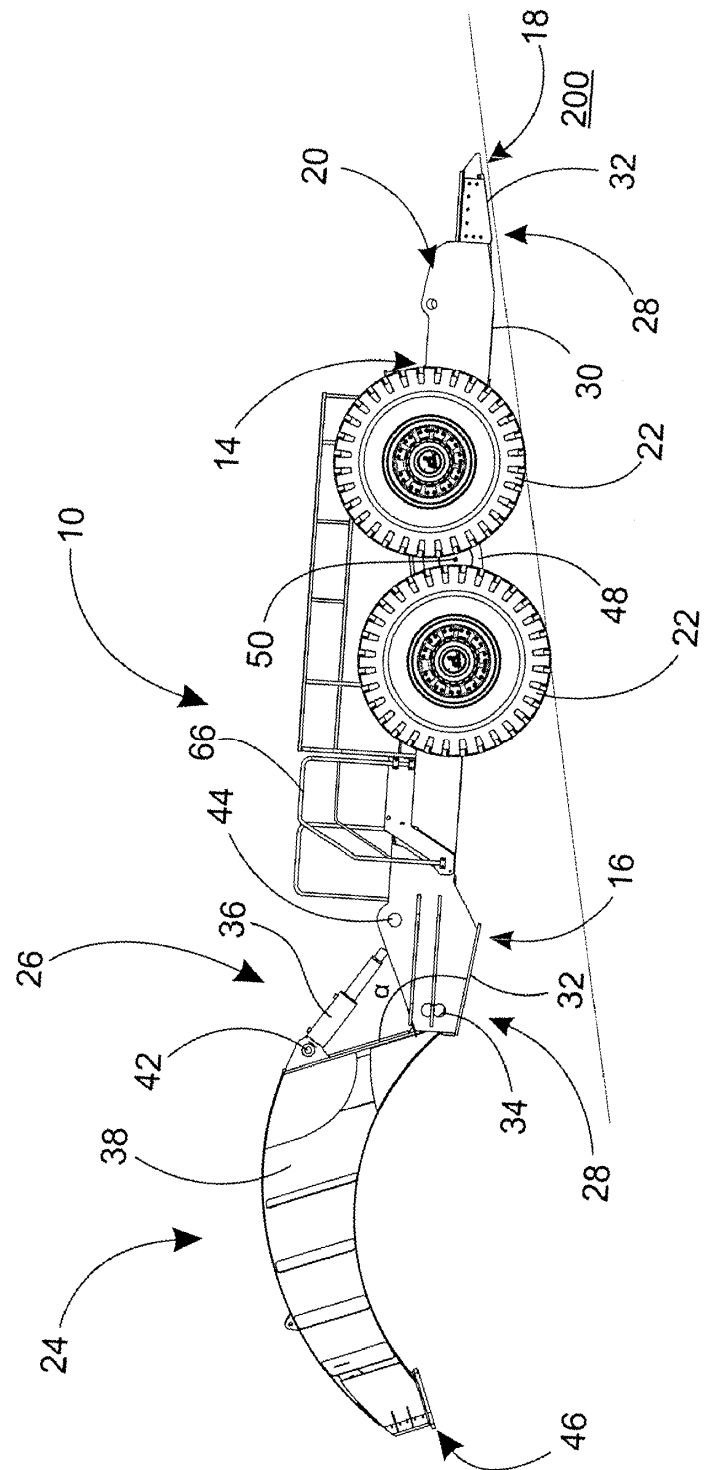


Fig. 3

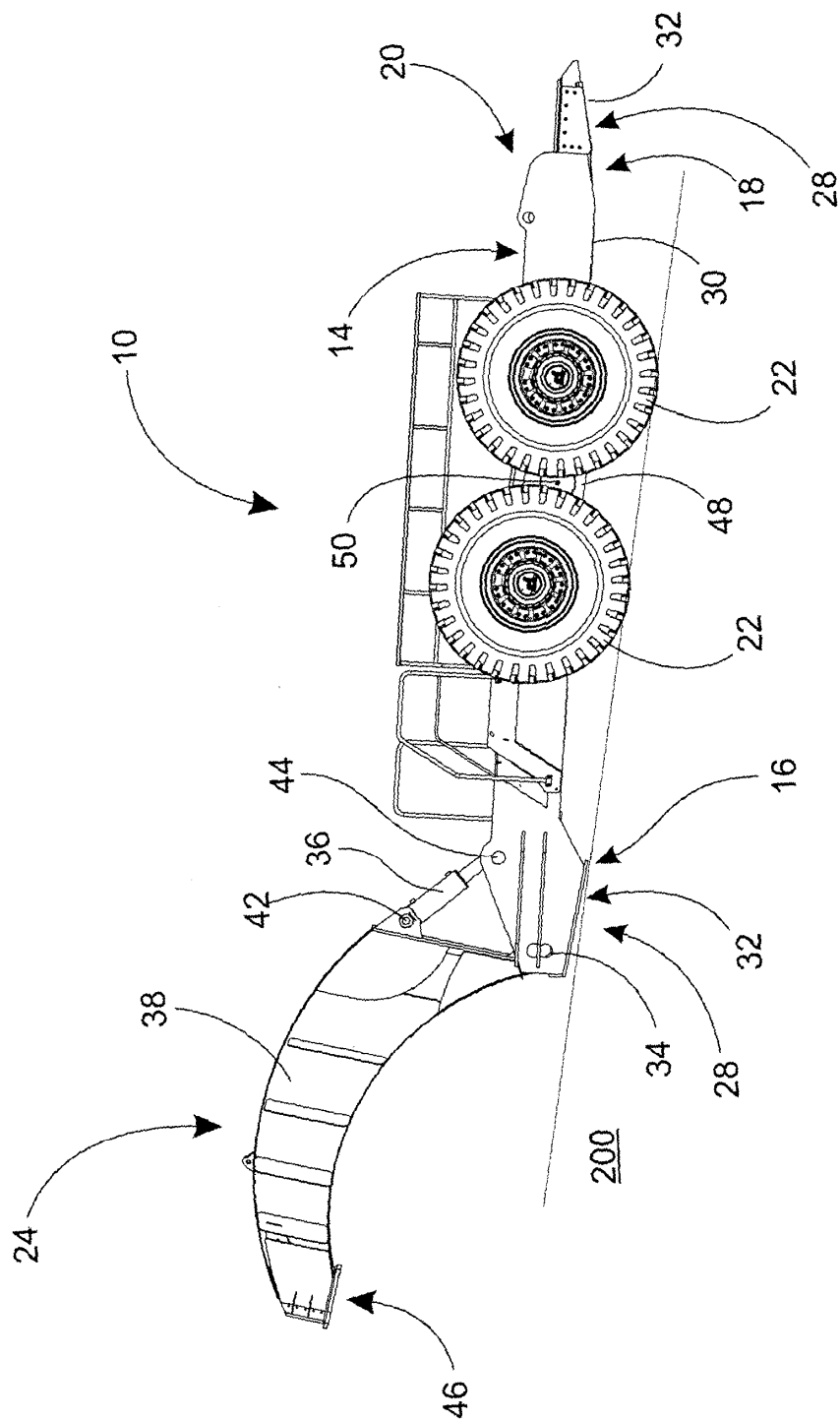


Fig. 4

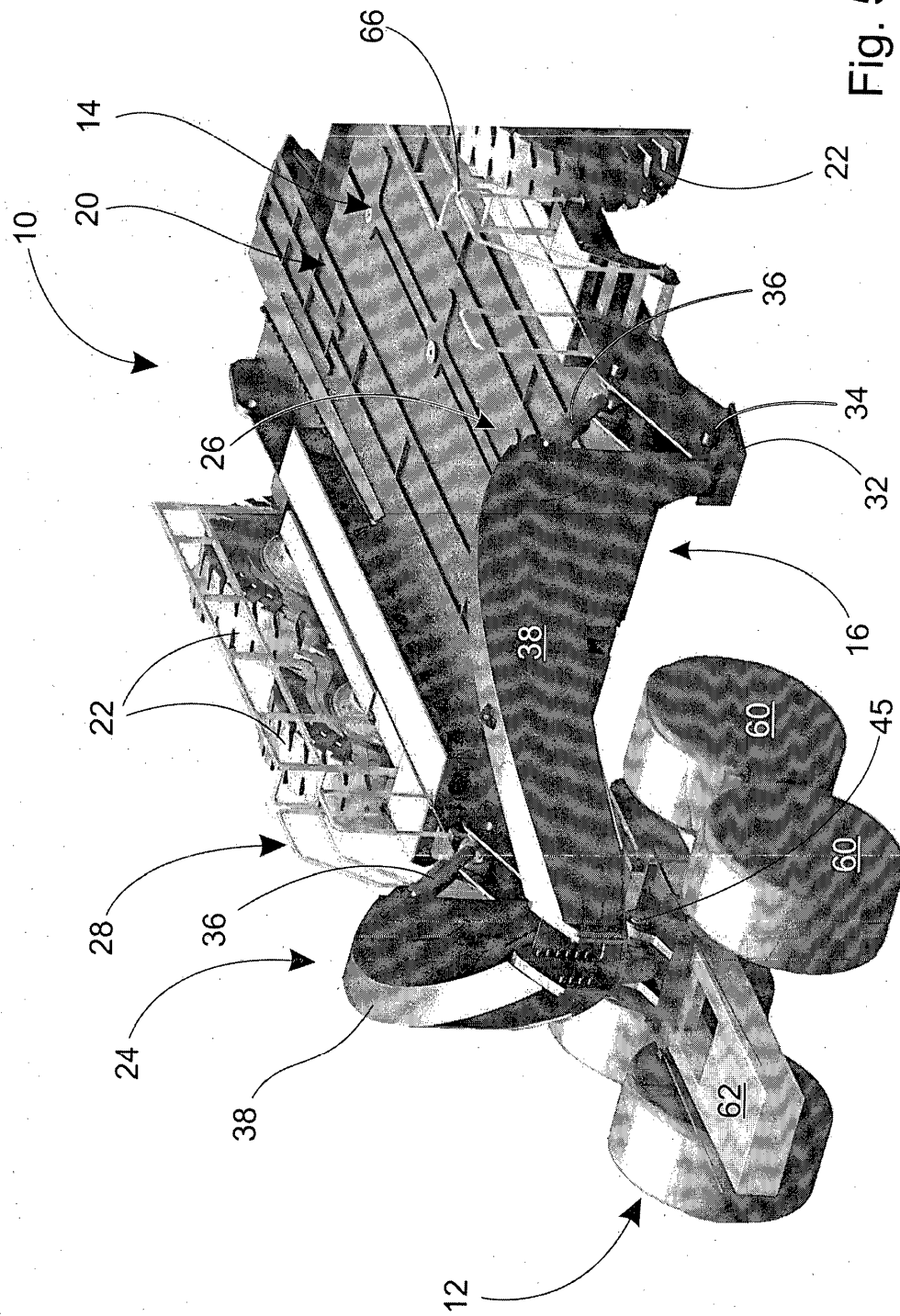


Fig. 5

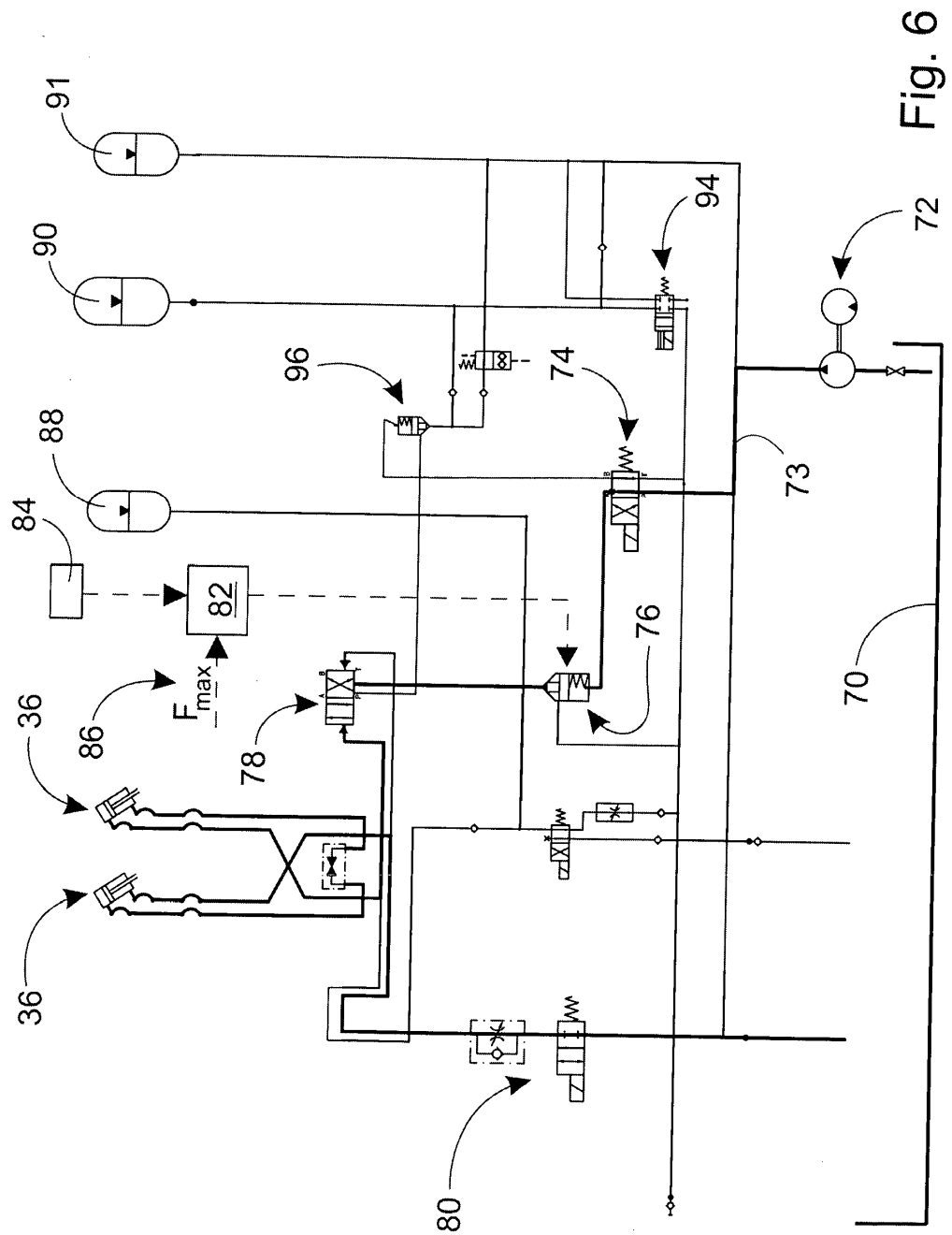


Fig. 6

