

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 242**

51 Int. Cl.:

B60C 23/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2018** **PCT/IT2018/050139**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2019** **WO19021333**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2018** **E 18759429 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** **EP 3484731**

54 Título: **Sistema de junta rotatoria y regulación de presión para neumáticos**

30 Prioridad:

27.07.2017 IT 201700085893

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

25.06.2020

73 Titular/es:

TRELLEBORG WHEEL SYSTEMS ITALIA S.P.A.
(100.0%)

Via Nazionale Tiburtina, 143
00010 Villa Adriana - Tivoli (RM), IT

72 Inventor/es:

MANCINELLI, PIERO y
SANGUIN, ANTERO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 242 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

Sistema de junta rotatoria y regulación de presión para neumáticos

5 La presente invención se refiere a una junta rotatoria y a un sistema de regulación de presión para neumáticos.

La invención se refiere específicamente al campo de los neumáticos para uso agrícola, terrestre y forestal, pero puede contemplarse en todas las aplicaciones que necesiten ajustar la presión de los neumáticos, en particular, para adaptar la presión según el uso.

10 Se sabe que las máquinas para uso agrícola tienen que moverse sobre varios tipos de suelo. En particular, estas máquinas se pueden utilizar tanto en la carretera como en el campo. Dependiendo del tipo de uso, es necesario disponer de un neumático con diferentes presiones de inflado.

15 De hecho, cuando el tractor funciona en el campo, una baja presión de inflado de los neumáticos permite consumir menos combustible, lo que da como resultado un aumento de la tracción y, además, reduce la compactación del suelo. Por el contrario, en la carretera es necesario aumentar la presión de inflado para reducir el consumo de combustible y mejorar la estabilidad del vehículo.

20 Tradicionalmente, el problema de la tracción en el campo podía resolverse parcialmente con la ayuda del lastre que, al aumentar el peso, apretaba el neumático contra el suelo, aumentando tanto el valor de la presión de contacto como el tamaño de la huella, lo que tenía el efecto de aumentar la cantidad de superficie del neumático útil para la tracción. No obstante, el aumento del tamaño de la huella puede conseguirse también reduciendo la presión interna del neumático.

25 Sin embargo, el uso de una baja presión en el campo se ve limitado por la dificultad de devolverle al neumático una presión de inflado más alta para que después viaje por carretera. Por lo tanto, para abreviar el debate, existe la dificultad de devolver el valor correcto de presión a los neumáticos para poder utilizarlos en carretera, pues este aumento de presión requiere el uso de sistemas que quedan fuera del propio neumático y que requieren que el tractor esté detenido durante las operaciones.

Las condiciones de trabajo óptimas en la carretera (donde la presión debe ser mayor) y en el campo (donde la presión óptima es menor) se pueden combinar gracias a un sistema especial de regulación de presión.

35 Según la técnica anterior, por ejemplo, los documentos EP 3165382 A1, WO 2015/195028 A1, US 2015/352911 A1, para generar esta variación de presión hay varias posibilidades que, sin embargo, son complicadas tanto desde el punto de vista de su realización como desde el punto de vista económico. Asimismo, con ninguna de las soluciones existentes es posible lograr la reducción de presión necesaria sin cambiar la geometría del conjunto neumático-llanta.

40 Las patentes US2196814, US2525752 y US5109905 se refieren a diferentes sistemas para fabricar neumáticos de cámara múltiple; el documento US2196814, en particular, describe un neumático en donde la cámara interior está dividida en compartimientos por una pluralidad de protuberancias que se proyectan hacia adentro desde la pared del neumático, el documento US2525752 describe un neumático dividido en varias cámaras anulares concéntricas superpuestas y el documento US5109905 describe un neumático dividido en dos cámaras anulares concéntricas superpuestas, separadas por una pared plegable, inflándose una de las dos cámaras a una presión más alta para así compensar cualquier pérdida de presión de la otra. Todas las soluciones según estas patentes tienen el límite de añadir una complicación constructiva al sistema en la fase de realización del neumático y, además, limitan su espacio interior, con la consiguiente disminución de la cantidad de aire dentro de la cubierta.

50 Algunas soluciones existentes prevén la instalación de equipos ubicados en el espacio entre la llanta y la cubierta, y después dentro de la propia cubierta. Lográndose el ensamblaje del neumático en la llanta gracias al ensamblaje posterior de los dos tacos que luego golpearán la llanta, es extremadamente difícil insertar un aparato externo de una manera simple. De hecho, el sistema debe montarse tras la inserción del primer taco, limitando así el espacio de maniobra del operario de montaje. No obstante, el sistema debería poder montarse con facilidad, como en el caso de una cámara de aire adicional (como se describe en el documento US7219540), siempre existiría el problema de la limitación de la cantidad de aire dentro del neumático.

Asimismo, ocupar el espacio dentro de la cubierta significa que, en caso de que el neumático sufra una inflexión considerable durante su operación o en caso de pinchazo, el sistema se verá dañado considerablemente.

60 El documento de patente estadounidense n.º US2107405 divulga una junta rotatoria montada en el buje de la rueda de un vehículo, a través del cual un neumático montado en la rueda se puede mantener correctamente inflado incluso mientras se conduce el vehículo. En particular, dicha junta rotatoria comprende dos unidades coaxiales, que pueden rotar entre sí y, respectivamente, una primera unidad en rotación junto con la llanta de la rueda y una segunda unidad estacionaria con respecto a la llanta, comprendiendo dicha segunda unidad una tapa montada en correspondencia con la parte exterior del buje, estando conectada dicha primera unidad a la cámara de aire de dicho neumático y

estando conectada dicha segunda unidad a una fuente de aire a presión, dispuesta sobre el chasis del vehículo, a través de un tubo de conexión colocado externamente sobre la rueda. La solución descrita en la patente US2107405 supone la presencia de un tubo de conexión neumático montado en la parte externa del círculo, que constituye un gravamen adicional dispuesto sobre la rueda y que, además, está expuesto a los golpes e interferencias debidos a obstáculos externos.

La patente alemana para el modelo de utilidad n.º DE8907153 y la patente de los Estados Unidos n.º US5253688 muestran sistemas de control de presión en un neumático, en donde un tubo conecta la cámara de aire y los medios de compresión que están integrados en el vehículo sobre el que se monta la rueda (en un caso específico, un tractor) y no en la cubierta del neumático. Los sistemas de este tipo tienen la gran dificultad que consiste en el paso de aire entre el vehículo y el sistema de ruedas, que rota con respecto al vehículo. Esto supone el uso de sistemas complicados de obturadores y juntas para asegurar el sellado. Asimismo, este tipo de sistema integrado debe proporcionarse necesariamente *a priori* y no puede montarse sobre vehículos que ya están comercializados.

Por último, pero no menos importante, debe tenerse en cuenta el hecho de que el control de la presión debe realizarse desde un punto de vista económico-ambiental y, por lo tanto, debe tenerse en cuenta la considerable inversión inicial que conllevan algunos de los sistemas existentes, que no permiten obtener beneficios económicos significativos y tiempos de retorno de la inversión interesantes.

En conclusión, teniendo en cuenta, en particular, estos últimos requisitos, el sistema debería montarse, al menos en algunas realizaciones, en las llantas ya existentes sin añadir un gasto excesivo y sin necesidad de espacio adicional con respecto a la llanta inicial, ya limitada por las regulaciones relacionadas con el tráfico vial.

En este contexto se incluye la solución según la presente invención, cuyo objetivo es garantizar la posibilidad de ajustar la presión de un neumático, en particular, de un neumático para tractores o, en general, de máquinas agrícolas, a través de un sistema que se inserta o se puede insertar en la parte interna de las llantas y que se puede adaptar para montarse sobre ruedas preexistentes.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una junta rotatoria y un sistema de regulación de presión para neumáticos, en particular, neumáticos para uso agrícola, movimiento de tierras y silvicultura, que permiten superar los límites de los sistemas de regulación de presión según la técnica anterior y obtener los resultados técnicos descritos anteriormente.

Otro objetivo de la invención es que dicha junta rotatoria y dicho sistema de regulación de presión para neumáticos se puedan realizar con unos costes sustancialmente limitados, tanto en términos de coste de producción como en términos de costes operativos.

El objetivo no menos importante de la invención es proponer una junta rotatoria y un sistema de regulación de presión para neumáticos, en particular, neumáticos para su uso en agricultura, en tierra y bosques que sean simples, seguros y fiables.

Por lo tanto, un primer objeto específico de la presente invención es una junta rotatoria apta para transferir un fluido entre dos entidades, una de las cuales está en movimiento rotatorio con respecto a la otra, comprendiendo dicha junta rotatoria un elemento interno cilíndrico, apto para ser fijado a dicha entidad en movimiento rotatorio, y una pluralidad de elementos externos anulares, que se pueden acoplar y que son autocentrantes, que se puede instalar de forma modular, comprendiendo dichos elementos externos al menos dos elementos de cabezal, al menos dos elementos de alojamiento de los respectivos obturadores, dos elementos de rodamiento y al menos un elemento de entrada de fluido, colocándose dicho al menos un elemento de entrada de fluido en una posición intermedia entre dichos dos elementos de rodamiento, estando dispuestos dichos al menos dos elementos de alojamiento de los respectivos obturadores de forma externa con respecto a dichos dos elementos de rodamiento y estando dispuestos dichos al menos dos elementos de cabeza de forma externa con respecto a dichos al menos dos elementos de alojamiento de los respectivos obturadores, definiendo dichos obturadores un área sellada con forma anular en el espacio delimitado lateralmente por estos mismos obturadores, internamente por dicho elemento interno y externamente por dichos elementos externos comprendidos entre dichos obturadores, siendo accesible dicha área sellada, en un lado, a través de dicho elemento de entrada de fluido y, en el otro lado, a través de al menos un canal de paso de fluido que pasa a través del cuerpo de dicho elemento interno hasta uno de los dos extremos axiales.

En particular, según una segunda realización preferida de la presente invención, dicha junta rotatoria puede comprender dos elementos de entrada de fluido colocados en una posición intermedia entre dichos dos elementos de rodamiento y dos elementos de alojamiento de los respectivos obturadores, separados por un elemento de cabeza, definiendo dichas juntas dos áreas selladas separadas, una en cada uno de dichos dos elementos de entrada de fluido, comprendiendo dicho elemento interno dos canales de paso separados, respectivamente, un canal de paso para cada una de dichas dos áreas selladas.

Como alternativa, según una segunda realización preferente de la invención, dicha junta rotatoria puede comprender adicionalmente un elemento de alojamiento de un obturador, ubicado entre cada uno de dichos elementos de entrada

de fluido y un elemento de rodamiento correspondiente.

Así, un segundo objeto específico de la presente invención es un sistema de regulación de presión de un neumático que comprende una junta rotatoria como la definida previamente, en combinación con un compresor instalado sobre dicha entidad no rotatoria, y al menos una válvula de interceptación para el flujo de entrada y salida de dicho neumático, en donde un primer canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho compresor con los medios operativos de dicha válvula de interceptación, a través de una válvula, y un segundo canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho compresor con dicho neumático a través de una válvula y dicha válvula de interceptación.

Preferentemente, según la invención, dicha válvula a lo largo de dicho primer canal de paso es una válvula de dos vías y dicha válvula a lo largo de dicho segundo canal de paso es una válvula de tres vías.

Además, un objeto específico adicional de la presente invención es un sistema de regulación de presión de un neumático que comprende una junta rotatoria como la definida previamente, en combinación con el circuito hidráulico de dicha entidad no rotatoria, una cámara de volumen variable y medios de control de dicha cámara, aptos para modificar el volumen de dicha cámara, colocándose dicha cámara en la llanta de dicho neumático, estando rellena de aire a presión y en comunicación fluida con dicho neumático a través de, al menos, una válvula de interceptación; en donde un primer canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con los medios operativos de dicha válvula de interceptación, a través de una válvula, y un segundo canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dichos medios de control de dicha cámara, a través de una válvula y dicha válvula de interceptación.

Preferentemente, según la invención, dichos medios de control comprenden tres o más cilindros hidráulicos, dicha válvula a lo largo de dicho primer canal de paso es una válvula de dos vías y dicha válvula a lo largo de dicho segundo canal de paso es una válvula de tres vías.

Un objeto específico adicional de la presente invención es un sistema de regulación de la presión de un neumático que comprende una junta rotatoria como la definida previamente, en combinación con el circuito hidráulico de dicha entidad no rotatoria, un depósito, un compresor conectado a un motor hidráulico, estando colocados dicho depósito, dicho compresor y dicho motor hidráulico en la llanta de dicho neumático, estando dicho depósito lleno de aire a presión y en comunicación fluida con dicho neumático, a través de dicho compresor y una válvula de interceptación; en donde un primer canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dicho motor hidráulico, en correspondencia con los medios operativos de dicho motor hidráulico en un primer sentido de rotación, y con los medios operativos de dicha válvula de interceptación, a través de una válvula, y un segundo canal de paso de dicha junta rotatoria pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dicho motor hidráulico, en correspondencia con los medios operativos de dicho motor hidráulico en un segundo sentido de rotación, opuesto a dicho primer sentido de rotación, y con medios operativos de dicha válvula de interceptación, a través de la misma válvula o de una válvula diferente.

La eficacia del sistema de junta rotatoria y de regulación de presión para los neumáticos de la presente invención es evidente, dado que permite proporcionar una solución que se puede adaptar potencialmente a las llantas de los tractores existentes sin modificar la arquitectura estructural de sus ejes y bujes. Gracias a la junta rotatoria y al sistema de regulación de presión para neumáticos según la presente invención, el usuario puede ir al campo de trabajo con la presión de los neumáticos optimizada según las necesidades de la carretera, cuando llega al campo, puede desinflar los neumáticos para alcanzar el valor de presión al que se maximiza la tracción en el campo y, cuando finaliza el trabajo, hacer que la presión vuelva al valor óptimo de carretera. De esta manera, el neumático volverá a tener la presión óptima para su uso en carretera, permitiendo al usuario disponer de las mejores condiciones de operación en ambos casos.

Otra característica más importante es que la presente invención permite regular con continuidad el valor de la presión, en función de las características de carga, tracción, deslizamiento, circulación, peticiones, velocidad.

Asimismo, el sistema permite un cambio de presión con gran eficiencia y velocidad, mejor que con cualquier tecnología conocida actualmente.

La presente invención se describirá a continuación con fines ilustrativos, aunque no limitantes, según algunas realizaciones preferidas, haciendo referencia particular a las figuras de los dibujos adjuntos, en donde:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva frontal de una junta rotatoria según una primera realización de la presente invención,
- la figura 2 muestra una vista en perspectiva trasera de la junta de la figura 1 montada en el interior de la llanta de una rueda,
- la figura 3 muestra una vista en sección de una primera sección de la junta de la figura 1,
- la figura 4 muestra una vista en sección de una segunda sección, opuesta a dicha primera sección, de la junta de la figura 1,

- la figura 5A muestra una vista en sección de la junta en una posición intermedia entre dicha primera sección y dicha segunda sección,
- la figura 5B muestra una vista lateral de la junta de la figura 1,
- la figura 6 muestra una vista en sección esquemática de la junta de la figura 1 y de una rueda en la que está montada dicha junta y del circuito de aire a presión para inflar el neumático,
- la figura 7 muestra un esquema hidráulico del sistema de regulación de presión para neumáticos de la presente invención en una realización adecuada para su uso con la junta rotatoria de la figura 1,
- la figura 8A muestra una vista en sección de una junta rotatoria según una segunda realización de la presente invención,
- la figura 8B muestra una vista lateral de la junta rotatoria de la figura 8A,
- la figura 9 muestra una vista en sección esquemática de la junta de las figuras 8A y 8B de una rueda sobre la cual se monta dicha junta y de un primer tipo de circuito híbrido, con una parte hidráulica y una parte neumática, para inflar el neumático,
- la figura 10 muestra un esquema hidráulico del sistema de regulación de presión para neumáticos de la presente invención en una realización adecuada de la figura 9,
- la figura 11 muestra una vista esquemática en sección de la junta de las figuras 8A y 8B de una rueda en la que está montada dicha junta y del segundo tipo de circuito híbrido, con una parte hidráulica y una parte neumática, para inflar el neumático,
- la figura 12 muestra un esquema hidráulico del sistema de regulación de presión para neumáticos de la presente invención en una realización adecuada de la figura 11.

Haciendo referencia preliminar a las figuras 1-7, una junta rotatoria según una primera realización de la presente invención, adecuada para su uso con aire como fluido operativo, se indica en su totalidad con el número de referencia 10 y está compuesta por cinco elementos diferentes, que se describen a continuación y que pueden ensamblarse según la realización de la figura 1 y, además, de acuerdo con diferentes configuraciones, que se muestran en las siguientes figuras, en particular, para el uso de la junta con fluidos gaseosos (en particular, aire) o líquidos (en particular, aceite), según las realizaciones que se ilustrarán con referencia a las siguientes figuras.

Según esta primera realización, la junta rotatoria 10 comprende un elemento interno 11, que tiene una forma cilíndrica con una brida 12 en un extremo, provisto de orificios 13 y pensado para acoplarse a una llanta A de una rueda, y una pluralidad de elementos externos mutuamente acoplados, todos los cuales son anulares y autocentrantes, siendo estos elementos externos de cuatro tipos diferentes, en particular: cinco elementos de cabeza 14, seis elementos de alojamiento 15 de los respectivos obturadores 16 (mostrados solo en la figura 3, pero también presentes en las figuras restantes 1-6), dos elementos de rodamiento 17 y dos elementos de entrada de fluido 18, según la disposición mostrada, en particular, en las figuras 3, 4, 5A y 5B. El espacio entre el elemento interno 11 de la junta rotatoria 10 y los elementos externos se divide en áreas selladas, separadas entre sí por obturadores 16. Los elementos de rodamiento 17 permiten la posibilidad de que roten los elementos externos ubicados externamente a estos, mientras que los elementos externos dispuestos entre los dos elementos de rodamiento 17 son fijos. En particular, los elementos externos que están más distantes de la brida 12 y que están dispuestos externamente con respecto al primer elemento de rodamiento 17 están soportados por una abrazadera de soporte 29, integrada en el eje de la rueda C. Entre los diferentes elementos externos, hay una pluralidad de anillos 19 (mostrados solo en las figuras 3 y 4, pero también presentes en las figuras restantes 1-7). Asimismo, entre el elemento de cabeza 14 más alejado de la brida 12 del elemento interno 11 y el obturador 16, alojado por el elemento de alojamiento 15 más alejado de la brida 12, hay un anillo de sellado frente al polvo 19'.

El elemento interno 11 está atravesado por tres canales 20, 21, 22, respectivamente, un primer canal 20 para el paso de un fluido operativo de una válvula de interceptación 23, cuyas características y funcionamiento se explicarán a continuación; un segundo canal 21 para el paso de aire comprimido que proviene de un compresor de aire (no mostrado) montado en el chasis del vehículo y dirigido hacia el neumático B; y un tercer canal 22 con objetivos de lubricación.

Dicho primer canal 20 tiene dos aberturas de 20' y 20", respectivamente, una primera abertura 20' formada en el área debajo de un primer elemento de entrada de fluido 18, que a su vez está conectada a los medios de control de dicho fluido operativo, que controla el accionamiento de dicha válvula de interceptación 23, y una segunda abertura 20", en conexión neumática con dicha válvula 23.

Dicho segundo canal 21 tiene dos aberturas 21' y 21", respectivamente, una primera abertura 21' formada en el área de debajo de un segundo elemento de entrada de fluido 18, que a su vez está conectado neumáticamente a dicho compresor de aire (no mostrado) montado en el chasis del vehículo, y una segunda abertura de 21", en conexión neumática con dicho neumático B, por medio de una línea a lo largo de la que se dispone dicha válvula de interceptación 23.

Dicho elemento de rodamiento 17 permite colocar de seis a doce elementos de rodadura 24 a través de los respectivos orificios radiales 25, roscados en la parte superior para ensamblar un cojinete 26 que contiene los elementos de rodadura 24. Esta solución garantiza la eficiencia de la rodadura con unos costes considerablemente más bajos en comparación con el ensamblaje de un rodamiento comercial del mismo tamaño (del orden de 500 mm para un tractor).

Como se dijo anteriormente, la realización de la junta rotatoria según la presente invención, mostrada en las figuras 1-7, es práctica para implementar un sistema de regulación de presión para neumáticos, que hace uso del compresor, montado por lo general en tractores para el frenado neumático del remolque, pero también adecuado para su uso con un compresor específico, especialmente montado sobre la estructura del vehículo. Haciendo referencia específica a la figura 7, deben instalarse también una electroválvula de dos vías 27 y una electroválvula de tres vías 28, ambas para el paso del aire, para ajustar la presión de los neumáticos de la máquina. Cuando la electroválvula de dos vías 27 está abierta, mueve la válvula de interceptación 23, colocada sobre la llanta A, hasta una posición abierta; en este punto, la electroválvula de tres vías 28 permite el paso del aire presurizado procedente del compresor, a través de la junta 10, proporcionando el inflado (extractor en una dirección P) o desinflado (extractor en la otra dirección T) del neumático B.

La junta rotatoria 10 de la realización de la presente invención, descrita con referencia a las figuras 1-7, ensamblada en la configuración de dos canales para el paso del aire, usándose un canal para accionar un extractor de la válvula de interceptación 23 alojada en la llanta A, el otro para el paso del aire a presión o de escape, según la posición del extractor de la válvula de tres vías 28 en la máquina, garantiza la máxima seguridad incluso en caso de mal funcionamiento del sistema de inflado, a diferencia de con las juntas de la técnica anterior, del tipo descrito anteriormente con referencia a la patente estadounidense n.º 2107405. Asimismo, de nuevo con respecto a este tipo de solución conocida, en la realización de la presente invención descrita con referencia a las figuras 1-7, tanto los rodamientos como los obturadores están lubricados gracias a un circuito externo, lo que garantiza una mayor fiabilidad.

Además, en la realización de la presente invención descrita con referencia a las figuras 1-7, la llanta A y la junta rotatoria 10 están integradas, de manera que, una vez ensambladas, la junta rotatoria 10 sigue la rueda en todas las operaciones de ensamblaje, mantenimiento, ajuste, sin necesidad de desmontar las abrazaderas de soporte. En particular, la llanta A, con el neumático B instalado de forma normal, se puede montar habitualmente en la brida del buje D, que pasa a través de la junta rotatoria 10.

Debido a su relativa simplicidad, la realización de la presente invención, descrita haciendo referencia a las figuras 1-7, responde a la demanda de economía y adaptabilidad de la configuración de cada tractor.

Según una realización diferente de la junta rotatoria de la presente invención, descrita haciendo referencia a las figuras 8A-8B e indicada por el número de referencia 10', los mismos elementos anulares que constituyen la junta rotatoria 10 según la realización de la presente invención descrita con referencia a las figuras 1-7, combinados de manera diferente, constituyen una junta rotatoria 10', adecuada para su uso con aceite como fluido operativo. Asimismo, además de la realización de las figuras 8A-8B, en donde la junta rotatoria 10' está provista de dos canales de paso de aceite, los mismos elementos se pueden combinar para formar juntas rotatorias con cualquier número de canales. En las siguientes figuras, para indicar los elementos de la junta rotatoria y del sistema de regulación de presión que siguen igual que los ya descritos con referencia a las figuras 1-7, se utilizarán los mismos números de referencia. Asimismo, para describirlos, se hará referencia a la parte de la descripción relacionada con la realización anterior. Después, evidentemente, aparte de que haya una disposición diferente de los elementos externos, también en menor número con respecto a la realización de las figuras 1-7, el elemento interno 11' presenta la diferencia de ser más corto, estando las primeras aberturas 20', 21' de los canales 20, 21 más cerca entre sí. El aceite atraviesa dichos canales de paso 20, 21, así como los elementos de entrada de fluido 18 correspondientes, que además de la función de accionamiento, también realiza una función de lubricación, razón por la que no es necesario prever también la presencia de un canal de paso especial de aceite lubricante.

En particular, el aceite a presión requerido como fluido operativo, según las características que se describirán a continuación, puede ser suministrado por el circuito hidráulico del tractor, que ha estado presente como instrumento habitual en los tractores desde los años 50.

Los sistemas de regulación de presión de los neumáticos que se pueden implementar en combinación con una junta del tipo que opera con aceite son híbridos, es decir, constan de dos partes: una primera parte hidráulica, para el paso de aceite, y una segunda parte, para convertir la energía hidráulica (tomada del tractor) en energía neumática, que es la que implementa el sistema de inflación.

La razón técnica para elegir una junta rotatoria 10 que usa aceite consiste en la necesidad de transferir una alta potencia a la parte rotatoria del tractor, es decir, a la rueda, para permitir que la presión neumática varíe rápidamente. La razón de la mayor potencia que se puede utilizar radica en el hecho de que el diferencial de presión de los sistemas neumáticos (es decir, que operan con aire) es como máximo de 7 bar, mientras es de unos 190 bar en sistemas hidráulicos, por lo tanto, 27 veces más alto. Como el caudal es proporcional a la presión y la potencia hidráulica es igual al producto de la presión del caudal, la transferencia de potencia a la rueda es mucho más rápida con un sistema hidráulico.

Asimismo, mientras que los sistemas de tipo neumático pueden contar con potencias dinámicas de fluido reales del orden de kW, la junta rotatoria hidráulica 10' según la realización de la presente invención, mostrada con referencia a las figuras 8A-8B, puede transferir toda la potencia hidráulica instalada en un tractor que, por ejemplo, para máquinas

modernas es al menos el 25 % de la potencia instalada, es decir, si la potencia diésel es de 200 kW, la junta rotatoria hidráulica 10' puede poner a disposición de una rueda hasta 50 kW, sin tener en cuenta el rendimiento. Resulta que, para el sistema de regulación de presión para neumáticos que utilizan la junta rotatoria de aceite 10', en la configuración de cámara variable, como se describirá más adelante con referencia a las figuras 9 y 10, para obtener una variación de la presión de los neumáticos desde el valor mínimo de 1 bar hasta 1,6 bar, son suficientes aproximadamente 2-3 s para una sola rueda, mientras que para sistemas del tipo conocido que operan con aire, la misma regulación requiere varios minutos.

La junta rotatoria de aceite según la realización mostrada con referencia a las figuras 8A-8B puede usarse para crear sistemas de regulación de presión de neumáticos de diferentes tipos, que se mostrará con referencia a las siguientes figuras. Como ya se dijo anteriormente, todos estos sistemas de control son de tipo híbrido, es decir, se componen de una primera parte hidráulica, para el paso de aceite, y de una segunda parte para convertir la energía hidráulica en neumática, llevando a cabo esta última directamente el inflado del neumático.

Con referencia a las figuras 9 y 10, una primera realización del sistema de regulación de presión para neumáticos según la presente invención, adecuada para usar la junta rotatoria según la realización de la presente invención mostrada haciendo referencia a las figuras 8A-8B, incluye una cámara variable 30 operada por tres o más cilindros hidráulicos 31, dispuesta sobre la llanta A.

Con referencia a la figura 9, la cámara variable 30 contiene aire a presión y está integrada en la llanta A, ocupando el volumen cilíndrico comprendido entre el disco A' de la llanta A, un pistón 32 con forma de disco, y lateralmente, de forma parcial, el canal A" de la llanta A para la parte fija, y parcialmente un manguito 33 de lona engomada para la parte móvil, para así garantizar la hermeticidad. El pistón 32 en forma de disco se acciona gracias a dichos cilindros hidráulicos 31, que controlan su aproximación al disco A' de la llanta A o su extracción. La cámara variable 30 está en conexión directa (línea E) con el neumático B del vehículo, a través de orificios hechos en la parte externa del canal A "de la llanta A, de modo que una variación del volumen de la cámara variable 30 produce una variación de la presión de aire tanto en la cámara variable 30 como dentro del neumático B, en virtud de la conexión entre los dos compartimentos. Los cilindros hidráulicos 31 están conectados hidráulicamente, a través de la junta rotatoria 10', al circuito hidráulico del tractor.

En particular, con referencia a la figura 10, el sistema de regulación de presión para neumáticos según la realización mostrada con referencia a la figura 9 se acciona a través de dos electroválvulas 27, 28, dispuestas en el lado de la máquina, respectivamente, una electroválvula de dos vías 27 y una electroválvula de tres vías 28, así como de una válvula de interceptación 23 montada en la llanta A. Cuando la electroválvula de dos vías 27 se abre, esta mueve la válvula de interceptación 23 colocada sobre la llanta A hasta una posición abierta; en este punto, la electroválvula de tres vías 28 suministra el fluido, a través de la junta rotatoria 10', a los cilindros hidráulicos 31 dispuestos sobre la llanta A, que comprimen el pistón 32 de la cámara variable 30, reduciendo su volumen y, por lo tanto, aumentando la presión del aire (extractor en una dirección P). La reducción de presión se obtiene descargando el aceite contenido en los cilindros hidráulicos 31, que fluye debido al empuje del aire sobre el pistón 32 de la cámara variable 30, que se expande de esta manera (extractor en la otra dirección T).

Las ventajas operativas del sistema de regulación de presión para neumáticos según las figuras 9 y 10, con respecto a las juntas rotatorias de la técnica anterior del mismo tipo que las descritas con referencia a las patentes US2107405, DE8907153 y US5253688, son, en primer lugar, los tiempos extremadamente reducidos de inflación y deflación que, en el orden de segundos, pasan de 1 a 1,6 bar según la realización de la invención, frente a los minutos que requieren las soluciones de la técnica anterior.

La implementación de la presión de los neumáticos de manera tan rápida permite tener un control del tiempo real de esta, dependiendo de la aparición de sucesos que determinen la necesidad de corregir, por ejemplo, un aumento repentino de la carga vertical, debido al levantamiento de una herramienta pesada, o una transferencia de carga repentina debido al par de inclinación en el eje trasero, a lo que el sistema de ajuste de la presente invención responde inmediatamente con el aumento de la presión de los neumáticos; o viceversa, una pérdida de tracción debido al deterioro de las condiciones de adhesión, a lo que el sistema de regulación de la presente invención responde inmediatamente con la reducción de la presión y con su consiguiente aumento en el área de contacto entre el suelo y la recuperación de la tracción. En consecuencia, la rueda, entendida como un juego de neumáticos B, la cámara variable 30 y la llanta A, se adapta dinámicamente a los sucesos que se producen durante su operación.

Asimismo, no hay intercambio de aire entre el medio ambiente, que normalmente está contaminado con polvo y humedad, y el conjunto de cámara variable 30/neumático B, para los cual no se requieren, en general, ni filtros deshumidificadores ni operaciones de mantenimiento en el compresor/cilindros, como sí ocurre con las soluciones del mismo tipo descritas en las patentes US2107405, DE8907153 y US5253688.

Además, el sistema de regulación de presión para neumáticos según las figuras 9 y 10 no requiere el ensamblaje de un compresor específico, como en los sistemas de regulación de presión de neumáticos de la técnica anterior del mismo tipo, descritos en las patentes US2107405, DE8907153 y US5253688.

La junta rotatoria 10' descrita con referencia a las figuras 8A, 8B, 9 y 10 se ensamblan en la configuración en la que hay dos canales para el paso del aceite, en donde se usa un canal para accionar un extractor de la válvula de interceptación, alojada en la llanta A, y el otro para el paso de aceite que alimenta tres o más cilindros hidráulicos 31 para mover el pistón 32 de la cámara variable 30, a presión o con descarga, según la posición de la válvula de tres vías 28 de la máquina, garantizando esta configuración la máxima seguridad incluso en caso de que el sistema de inflado no funcione correctamente.

Una ventaja adicional se debe al hecho de que tanto los rodamientos 17 como los obturadores 16 están lubricados continuamente por el mismo aceite utilizado para operar los cilindros hidráulicos 31, siempre garantizando una fiabilidad alta.

Finalmente, en cuanto a la realización descrita anteriormente con referencia a las figuras 1-7, también en este caso, la llanta A y la junta rotatoria 10' están integradas y, por lo tanto, una vez ensambladas, la junta rotatoria 10' sigue la rueda en todas las operaciones de ensamblaje, mantenimiento y ajuste, sin necesidad de desmontar las abrazaderas de soporte 29.

Con referencia a las figuras 11 y 12, se muestra una segunda realización del sistema de regulación de presión para neumáticos según la presente invención, adecuada para usar la junta rotatoria 10' según la realización de la presente invención mostrada con referencia a las figuras 8A-8B, en donde el compartimento exterior de la llanta A se usa como depósito 34 para el aire a presión, estando delimitado dicho depósito 34 por el disco A' de la llanta A, por el canal A" del borde A y por una cubierta circular 35 que, atornillada herméticamente, constituye la segunda base cilíndrica del depósito 34 en el compartimento exterior de la llanta A. El depósito de cámara fija 34 se comunica directamente con el neumático B a través de un compresor 36; mediante el accionamiento de este último, en un sentido de rotación o en el otro, el aire se mueve de un compartimento al otro y, en consecuencia, la presión del neumático cambia. Dentro del depósito 34 se aloja un motor hidráulico 37, sobre el que se coloca el compresor 36. Dos electroválvulas 38 y 39 se instalan en la máquina, respectivamente, una electroválvula de dos vías 38 y una electroválvula de tres vías 39. Cuando la electroválvula de dos vías 38 se abre, opera la válvula de interceptación 23, colocada sobre la llanta A, en la posición abierta; en este punto, la electroválvula de tres vías 39 suministra el fluido, a través de la junta rotatoria 10', al motor hidráulico 37. En esta fase, el compresor 36 extrae aire del depósito 34 y lo comprime, a través de la línea E, hacia el interior del neumático B, aumentando así la presión de aire en este.

La reducción de presión se obtiene con la electroválvula de dos vías 38 y la electroválvula de tres vías 39 con el extractor en la posición opuesta a la de inflado, por lo tanto, el motor hidráulico 37, que gira en el sentido opuesto, aspira aire del neumático B y lo comprime en el depósito 33.

La energía hidráulica requerida para modificar el volumen de la cámara es proporcionada gracias a la junta rotatoria 10', con dos o más canales anulares, que transporta el aceite hidráulico a presión proveniente del circuito hidráulico del tractor. El sistema constituido de esta manera es un sistema hidroneumático híbrido, el ensamblaje del motor hidráulico 37 y el compresor 36 implementa la conversión entre la energía hidráulica y la energía neumática.

El sistema así concebido garantiza tiempos de regulación de presión razonablemente rápidos para permitir que la presión se adapte a los eventos que se producen, tales como cambios en la carga de la rueda, deslizamientos, variación de velocidad. En respuesta a cada uno de estos sucesos, según una lógica almacenada en una unidad de control a bordo de la máquina, la presión de los neumáticos se ajustará en tiempo real al valor más conveniente para ahorrar energía del vehículo, y así garantizar la integridad de los neumáticos, la seguridad de conducción y otros ajustes que no son objeto de la presente invención.

La junta rotatoria hidráulica 10' tiene una forma anular para garantizar que pase a través de ella el buje D de la rueda del tractor, es coaxial al eje de la rueda C y está montada en la parte interna de la llanta A.

Las ventajas operativas del sistema de regulación de presión para neumáticos según las figuras 9 y 10, con respecto a las juntas rotatorias de la técnica anterior del mismo tipo que las descritas con referencia a las patentes US2107405, DE8907153 y US5253688, son, en primer lugar, los tiempos extremadamente reducidos de inflación y deflación, gracias a un compresor específico 36 para cada rueda, a la alta potencia hidráulica disponible y al hecho de que, durante la regulación de la presión, el compresor 36 aspira a una presión superior a la presión ambiente, por lo tanto, debe compensar un diferencial de presión más bajo.

Asimismo, La implementación rápida de la presión de los neumáticos permite tener un control de esta dependiendo de la aparición de sucesos que determinen la necesidad de corregir: un aumento repentino en la carga vertical debido al levantamiento de una herramienta pesada, una transferencia repentina de la carga debido al par de inclinación en el eje trasero recibe una respuesta inmediata con el aumento de la presión del neumático, y viceversa, la pérdida de tracción debido al deterioro de las condiciones de adhesión recibe una confirmación inmediata de la reducción de la presión, con el consiguiente aumento del área de contacto entre el neumático y el suelo y la recuperación de la tracción.

Además, no hay intercambio de aire entre el medio ambiente, que normalmente está contaminado con polvo y humedad, y el conjunto de depósito 34/neumático B, por lo que, en general, no se requieren filtros de deshumidificación

ni operaciones de mantenimiento en el compresor 36.

5 También en este caso, la junta rotatoria 10' se ensambla en la configuración de dos canales para que pase el aceite, que se muestra con referencia a las figuras 8A-8B; mientras un canal se usa para accionar un extractor de la válvula de interceptación 23 alojada en la llanta A, el otro se utiliza para el paso del aceite que alimenta el grupo formado por el motor hidráulico 37 y el compresor 36, llevando a cabo el inflado o desinflado según la posición de la bandeja de la válvula de tres vías 39 en la máquina, garantizando esta configuración la máxima seguridad también en caso de que el sistema de inflado no funcione correctamente.

10 También en este caso, la junta rotatoria 10' se ensambla en la configuración de dos canales para que pase el aceite, que se muestra con referencia a las figuras 8A-8B, en donde se usa un canal para accionar un extractor de la válvula de interceptación 23 alojada en la llanta A, y el otro para el paso de aceite que alimenta el grupo formado por el motor hidráulico 37 y el compresor 36, llevando a cabo el inflado o desinflado según la posición del extractor de la válvula de tres vías 39 en la máquina, garantizando esta configuración la máxima seguridad también en caso de que el sistema de inflado no funcione correctamente.

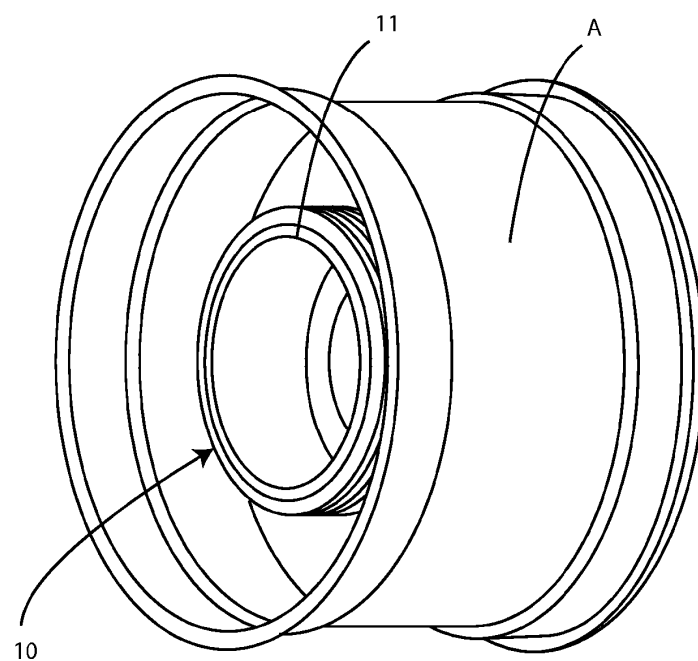
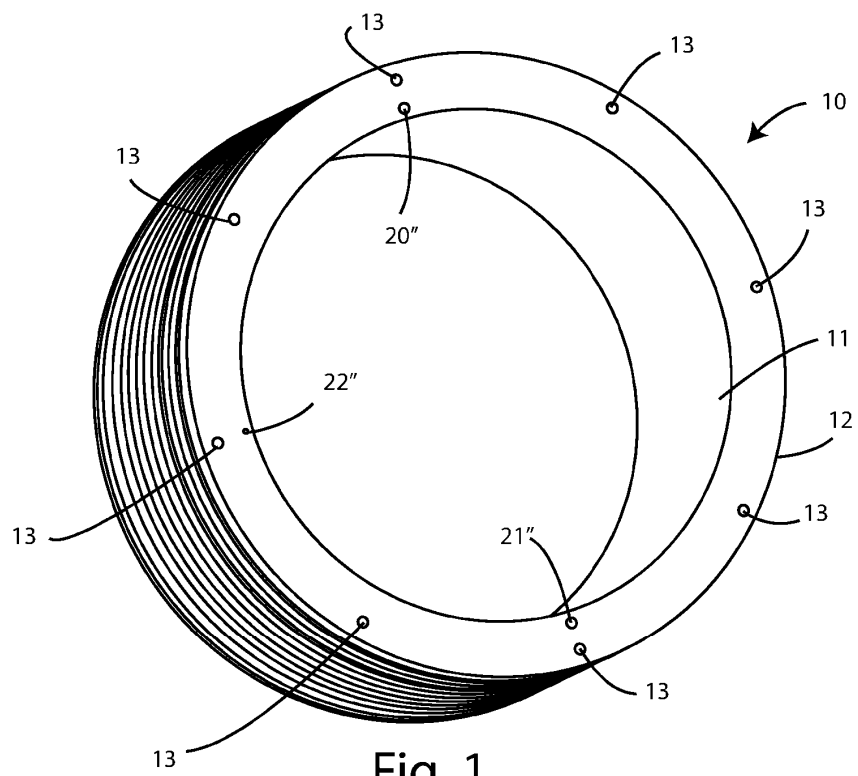
15 Asimismo, tanto los rodamientos 17 como las juntas 16 de la junta rotatoria 10' están lubricados, lo que garantiza un alto nivel de fiabilidad, y la llanta A y la junta rotatoria 10' están integradas, de manera que, una vez ensambladas, la junta rotatoria 10' sigue la rueda en todas las operaciones de ensamblaje, mantenimiento y ajuste, sin necesidad de
20 desmontar las abrazaderas de soporte 29.

La presente invención se ha descrito con fines ilustrativos y no con fines limitantes según sus realizaciones preferidas, pero debe entenderse que los expertos en la materia pueden hacer variaciones y/o modificaciones sin alejarse del alcance relativo de protección, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Junta rotatoria (10, 10') apta para transferir un fluido entre dos entidades, una de las cuales está en movimiento rotatorio con respecto a la otra, comprendiendo dicha junta rotatoria (10, 10') un elemento interno cilíndrico (11), apto para fijarse a dicha entidad en movimiento rotatorio, y una pluralidad de elementos externos anulares (14, 15, 17, 18), que se pueden acoplar y que son autocentrantes, que se puede instalar de forma modular, comprendiendo dichos elementos externos (14, 15, 17, 18) al menos dos elementos de cabeza (14), al menos dos elementos de alojamiento (15) de los respectivos obturadores (16), dos elementos de rodamiento (17) y al menos un elemento de entrada de fluido (18), estando colocado dicho al menos un elemento de entrada de fluido (18) en una posición intermedia entre dichos dos elementos de rodamiento (17), estando dispuestos dichos al menos dos elementos de alojamiento (15) de los respectivos obturadores (16) de forma externa con respecto a dichos dos elementos de rodamiento (17), y estando dispuestos dichos al menos dos elementos de cabeza (14) de forma externa con respecto a dichos al menos dos elementos de alojamiento (15) de los respectivos obturadores (16), definiendo dichos obturadores (16) un área sellada con forma anular en el espacio delimitado lateralmente por estos mismos obturadores (16), internamente por dicho elemento interno (11) y externamente por dichos elementos externos (14, 15, 17, 18) comprendidos entre dichos obturadores (16), pudiendo acceder a dicha área sellada, por un lado, a través de dicho elemento de entrada de fluido (18) y, por el otro lado, a través de al menos un canal de paso de fluido (20, 21) que pasa a través del cuerpo de dicho elemento interno (11) hasta uno de los dos extremos axiales.
2. Junta rotatoria (10, 10') según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende dos elementos de entrada de fluido (18) colocados en una posición intermedia entre dichos dos elementos de rodamiento (17) y dos elementos de alojamiento (15) de los respectivos obturadores (16), separados por un elemento de cabeza (14), definiendo dichos obturadores (16) dos áreas selladas separadas, una en cada uno de dichos dos elementos de entrada de fluido (18), comprendiendo dicho elemento interno (11) dos canales de paso separados (20, 21), respectivamente, un canal de paso (20, 21) para cada una de dichas dos áreas selladas.
3. Junta rotatoria (10) según la reivindicación 2, caracterizada por que comprende adicionalmente un elemento de alojamiento (15) del obturador (16), ubicado entre cada uno de dichos elementos de entrada de fluido (18) y un elemento de rodamiento (17) correspondiente.
4. Sistema de regulación de presión de un neumático (B) caracterizado por que comprende una junta rotatoria (10, 10'), como la definida en la reivindicación 2 o 3, en combinación con un compresor instalado en dicha entidad no rotatoria, y al menos una válvula de interceptación (23) para el flujo de entrada y salida desde dicho neumático (B), en donde un primer canal de paso (20) de dicha junta rotatoria (10, 10') pone en comunicación fluida dicho compresor con los medios operativos de dicha válvula de interceptación (23), a través de una válvula (27), y un segundo canal de paso (21) de dicha junta rotatoria (10, 10') pone en comunicación fluida dicho compresor con dicho neumático (B), a través de una válvula (28) y dicha válvula de interceptación (23).
5. Sistema de regulación de presión de un neumático (B) según la reivindicación 4, caracterizado por que dicha válvula (27), a lo largo de dicho primer canal de paso (20), es una válvula de dos vías, y por que dicha válvula (28), a lo largo de dicho segundo canal de paso (21), es una válvula de tres vías.
6. Sistema de regulación de presión de un neumático (B) caracterizado por que comprende una junta rotatoria (10, 10'), como la definida en la reivindicación 2 o 3, en combinación con el circuito hidráulico de dicha entidad no rotatoria, una cámara de volumen variable (30) y medios de control (31) de dicha cámara (30), aptos para modificar el volumen de dicha cámara (30), estando colocada dicha cámara (30) en la llanta (A) de dicho neumático (B), estando llena de aire a presión y en comunicación fluida con dicho neumático (B), a través de al menos una válvula de interceptación (23); en donde un primer canal de paso (20) de dicha junta rotatoria (10, 10') pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con los medios operativos de dicha válvula de interceptación (23), a través de una válvula (27), y un segundo canal de paso (21) de dicha junta rotatoria (10, 10') pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dichos medios de control (31) de dicha cámara (30), a través de una válvula (28) y dicha válvula de interceptación (23).
7. Sistema de regulación de presión de un neumático (B) según la reivindicación 6, caracterizado por que dichos medios de control (31) comprenden tres o más cilindros hidráulicos (31), siendo dicha válvula (27), a lo largo de dicho primer canal de paso (20), una válvula de dos vías y siendo dicha válvula (28), a lo largo de dicho segundo canal de paso (21), una válvula de tres vías.
8. Sistema de regulación de presión de un neumático (B) caracterizado por que comprende una junta rotatoria (10, 10'), como la definida en la reivindicación 2 o 3, en combinación con el circuito hidráulico de dicha entidad no rotatoria, un depósito (34), un compresor (36) conectado a un motor hidráulico (37), estando colocados dicho depósito (34), dicho compresor (36) y dicho motor hidráulico (37) en la llanta (A) de dicho neumático (B), estando dicho depósito (34) lleno de aire a presión y en comunicación fluida con dicho neumático (B), a través de dicho compresor (36) y una válvula de interceptación (23); en donde un primer canal de paso (20) de dicha junta rotatoria (10, 10') pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dicho motor hidráulico (37), en correspondencia con los medios operativos de dicho motor hidráulico en un primer sentido de rotación, y con los medios operativos de dicha válvula de interceptación (23), a través de una válvula (39), y un segundo canal de paso (21) de dicha junta rotatoria (10, 10')

pone en comunicación fluida dicho circuito hidráulico con dicho motor hidráulico (37), en correspondencia con los medios operativos de dicho motor hidráulico en un segundo sentido de rotación, opuesto a dicho primer sentido de rotación, y con los medios operativos de dicha válvula de interceptación (23), a través de la misma válvula (39) o de una válvula diferente (38).



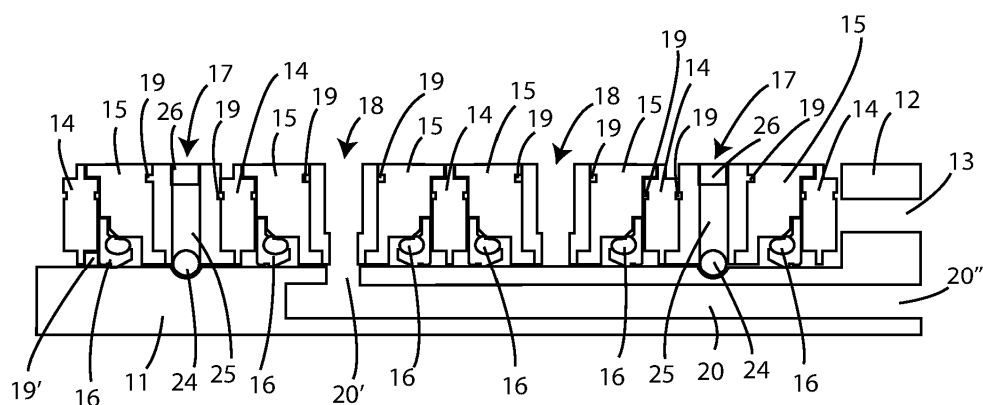


Fig. 3

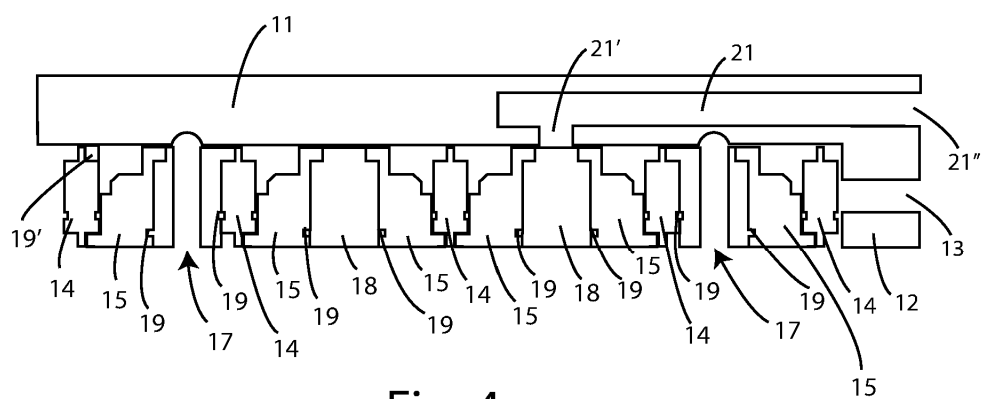


Fig. 4

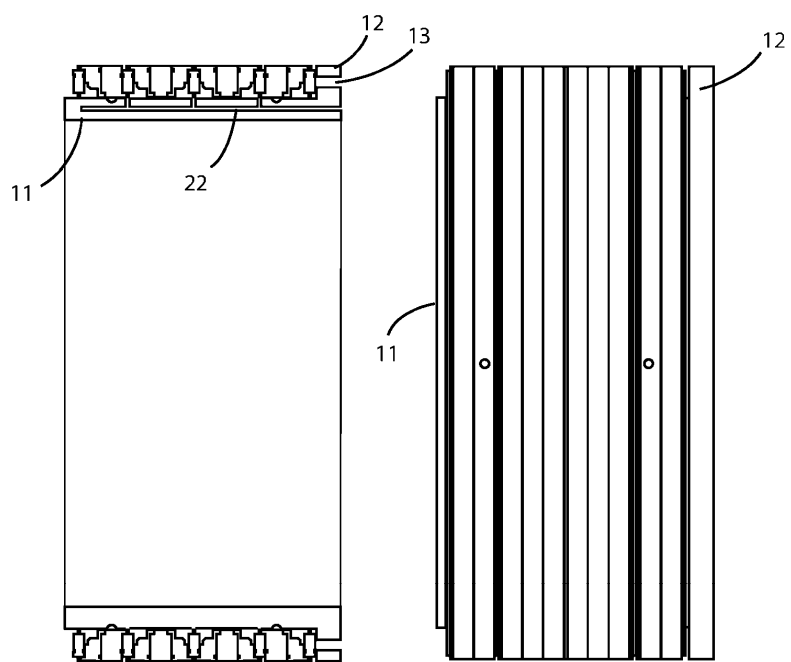


Fig. 5A

Fig. 5B

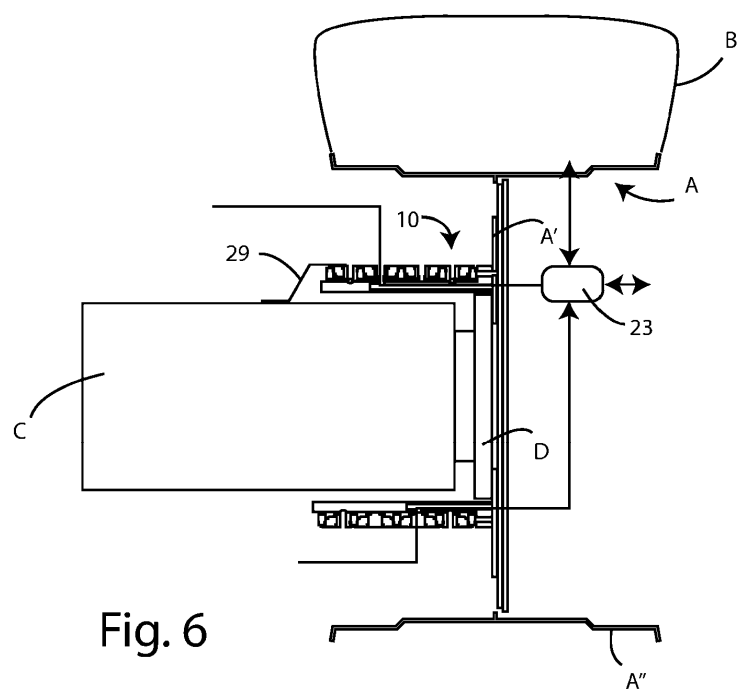


Fig. 6

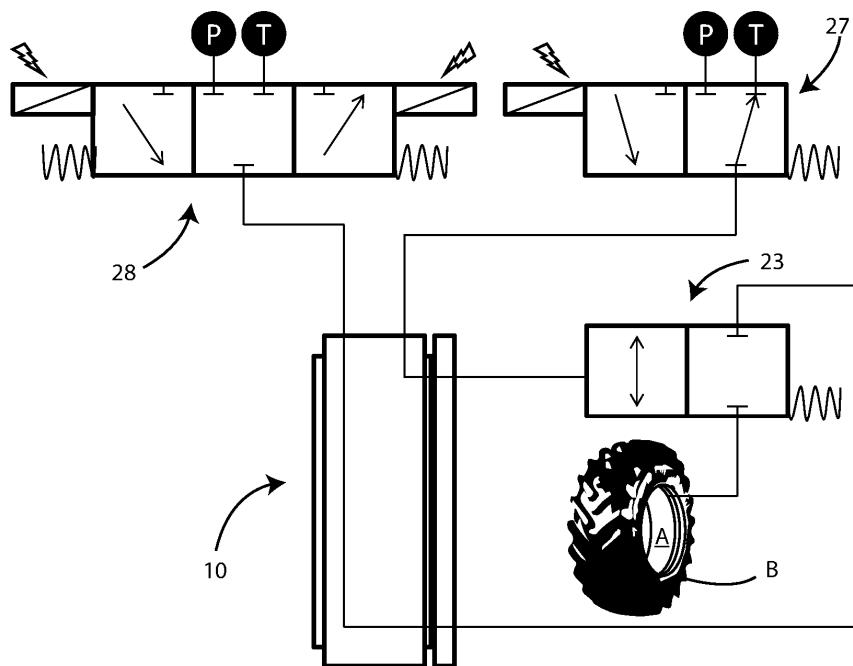
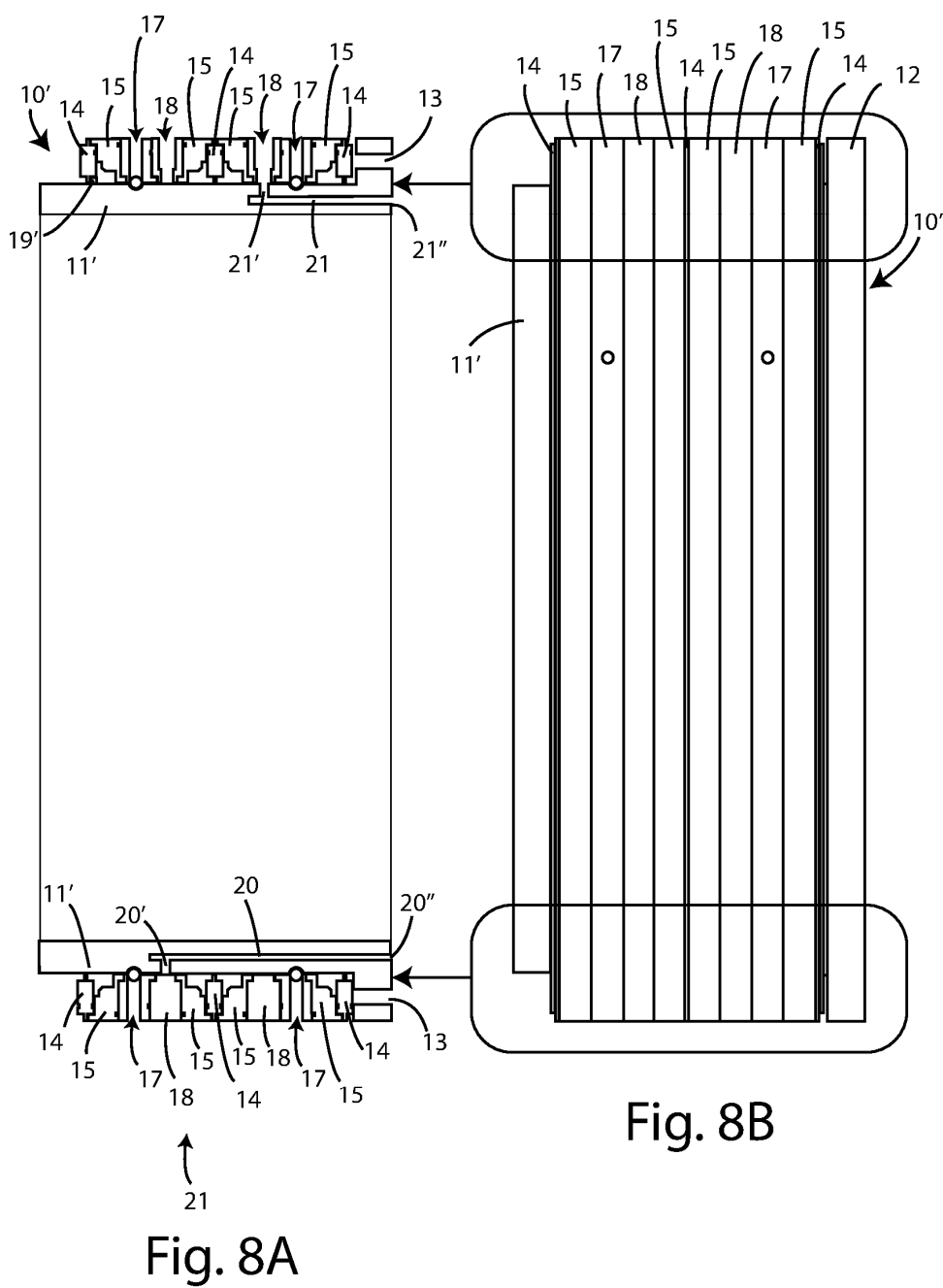


Fig. 7



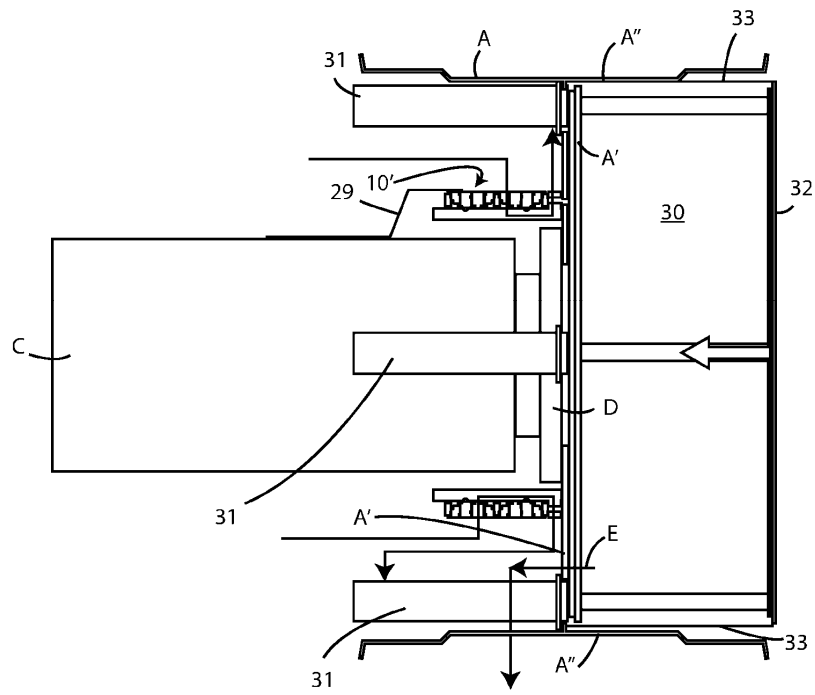


Fig. 9

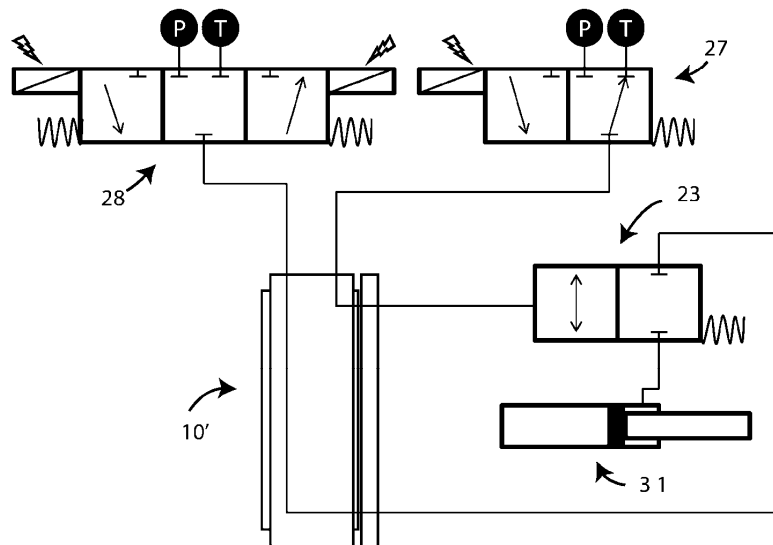


Fig. 10

