



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 960**

51 Int. Cl.:
B62D 55/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02742534 .7**

96 Fecha de presentación : **05.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1406810**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2004**

54 Título: **Zapata de cadena de oruga con múltiples pistas de rodamiento y múltiples orejetas de transmisión.**

30 Prioridad: **06.07.2001 AU PR6164**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2010

73 Titular/es: **Bradken Resources Pty Limited**
2 Maud Street
Mayfield West, New South Wales 2304, AU

72 Inventor/es: **Hannan, Keith y**
Worrall, Phillip

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 346 960 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

Zapata de cadena de oruga con múltiples pistas de rodamiento y múltiples orejetas de transmisión.

Esta invención se refiere a una zapata mejorada para una cadena de oruga. En particular, la invención está dirigida a una cadena de oruga que tiene pistas de rodamiento dobles y orejetas de transmisión dobles.

Técnica anterior

Algunos elementos de maquinaria de minería pesada, tales como palas mineras y excavadoras eléctricas o hidráulicas, están montadas con orugas para locomoción. Los eslabones individuales en las orugas se conocen como "zapatas". Estas zapatas de cadena, también conocidas como zapatas de oruga están conectadas entre sí por ejes de pivote para formar una cadena articulada sin fin, estando montada cada cadena sobre una fila de rodillos de soporte. Las ruedas dentadas de transmisión a cada extremo de la fila de rodillos de soporte están acopladas a orejetas en las zapatas de oruga para impulsar la pista. Los rodillos ruedan sobre las zapatas de cadena de acoplamiento a tierra de la cadena según la cadena es impulsada por las ruedas dentadas. Cada rodillo puede estar provisto de rebordes dobles.

El peso de la maquinaria es soportado por la(s) zapata(s) de cadena particular(es) sobre la(s) que están soportados los rodillos. A medida que los rodillos se mueven de una zapata de cadena a otra, el peso de la maquinaria se transfiere entre las zapatas. En vista del gran peso soportado, debe evitarse cualquier carga puntual o carga concentrada, ya que tales cargas pueden agrietar o deformar una zapata de cadena, o provocar un desgaste excesivo.

Existen varios diseños de zapata de oruga conocidos. La figura 1 ilustra zapatas de oruga de un primer tipo conocido. Tal como puede verse en ese dibujo, cada zapata tiene un par de pistas "A" de rodamiento (mostradas con líneas cruzadas) a lo largo de las cuales se desplazan rodillos dobles, y una orejeta "B" de transmisión individual que esta acoplada, durante el uso, a una rueda dentada. Una desventaja de las zapatas con orejeta de transmisión individual/pistas de rodamiento dobles es que la orejeta de transmisión a menudo se desgasta antes que las pistas de rodamiento.

Las zapatas de oruga conocidas mostradas en la figura 1 tienen una ranura longitudinal "C" en cada pista de rodamiento. El objetivo de la ranura longitudinal es transferir aproximadamente la mitad de la carga desde una zapata a la siguiente. En teoría, la carga se divide uniformemente entre las dos zapatas a cada lado de la ranura longitudinal. A medida que el rodillo se mueve de una zapata a la siguiente, la mitad de la carga se transfiere inicialmente a través de la ranura longitudinal al siguiente rodillo, seguida poco tiempo después por la otra mitad de la carga. Las transferencias de carga en las dos pistas de rodamiento se producen simultáneamente.

Sin embargo, se ha descubierto en la práctica que la ranura longitudinal de cada pista de rodamiento provoca un desgaste acelerado y el flujo de metal en las zapatas de oruga. Dado que la maquinaria puede operar en terreno ondulado o con pendiente, o sobre rocas, y debido a que las características de desgaste de las zapatas de oruga adyacentes no son idénticas, la elevada presión de contacto aplicada por un rodillo sobre una pista de rodamiento no se distribuye unifor-

mente a través de la ranura longitudinal. El efecto de concentrar el peso sobre una zapata únicamente en un lado de la ranura longitudinal y particularmente en la parte de borde de la zapata próxima a la ranura longitudinal, provocará un flujo de metal prematuro o una "sujeción de clavos oblicuos" de las zapatas de oruga a lo largo de la pista de rodamiento. Esto provoca a su vez que las zapatas de oruga se enrollen con las zapatas de acoplamiento, lo que puede dar como resultado el agrietamiento y avería de la zapata de cadena.

Un ejemplo del tipo conocido de zapata de cadena mostrado en la figura 1 de esta memoria descriptiva se describe en la patente US número 5.409.306 [Bentz]. La zapata de cadena Bentz tiene una orejeta de transmisión individual situada entre dos pistas de rodamiento. Esta es la disposición obvia y más económica en la que existen dos pistas de rodamiento en la zapata de cadena, dado que solamente se requiere una rueda dentada de transmisión. Además, al utilizar una orejeta central de transmisión, se evitan las fuerzas de transmisión excéntricas.

Incluso si se deseara usar dos orejetas de transmisión situadas fuera de las pistas de rodamiento en Bentz, no sería práctico hacerlo. En primer lugar, la disposición de transmisión de Bentz tendría que ser sustancialmente rediseñada para acomodar dos ruedas dentadas de transmisión. En segundo lugar, la anchura de las zapatas de cadena debería extenderse sustancialmente para proporcionar el espacio adicional fuera de las pistas de rodamiento para acomodar las orejetas dobles de transmisión. Esto aumentaría enormemente el coste de fabricación de las zapatas de cadena debido al material extra y a los moldes de fundición más grandes requeridos. Además, las zapatas de oruga más anchas tienen mayores tensiones de combado inducidas en las mismas. Las zapatas de cadena más anchas pueden no adecuarse al vehículo al que se aplican las cadenas. Finalmente, es probable que las zapatas de oruga más anchas aumenten la anchura total del vehículo. (Para permitir que los vehículos sean transportados o para operar en determinadas áreas restringidas, es posible que la anchura total requiera tener una anchura máxima prescrita).

De este modo, Bentz no puede alcanzar una ventaja de la presente invención tal como se describe en el presente documento. Particularmente, el uso de múltiples pistas de rodamiento y múltiples orejetas de transmisión en la zapata de cadena de la presente invención tiene la ventaja de reducir el desgaste de la zapata de cadena de oruga, dado que el contacto entre los rodillos y el contacto entre los dientes se expande sobre un área más grande.

Además, en Bentz, los extremos de las dos pistas de rodamiento a cada lado de la zapata de cadena son limítrofes. Cada pista de rodamiento está "dividida" efectivamente en su extremo en la dirección de desplazamiento, de manera que la mitad de la pista tiene un extremo proximal y la otra mitad de cada pista tiene un extremo distal. Sin embargo, la pista de rodamiento aún está soportando el peso del rodillo hasta el extremo distal, por lo que los extremos distales son extremos efectivos de las pistas de rodamiento. Los extremos distales son limítrofes, al igual que los extremos proximales.

En la zapata de cadena de la presente invención tal como se describe en el presente documento, las pistas de rodamiento tienen extremos que están desplazados

uno con respecto al otro en la dirección de las pistas de rodamiento. En otras palabras, en el lado delantero de la zapata de cadena, los extremos de las pistas de rodamiento están desplazados. De forma similar, en el lado trasero de la zapata de cadena, los extremos de las pistas de rodamiento están desplazados. Esta disposición no aparece en Bentz.

Otro tipo de diseño de zapata de oruga puede encontrarse en la publicación de solicitud de patente internacional WO 99/46158. La zapata de cadena ilustrada en esa solicitud de patente tiene una pista de rodamiento individual y orejetas de transmisión dobles situadas en lados opuestos de la pista de rodamiento. Una desventaja de los diseños de pista de rodamiento individual/orejetas de transmisión dobles es que la pista de rodamiento a menudo se desgasta antes que las orejetas de transmisión. Además, la velocidad de propulsión máxima de la máquina está limitada debido a la transición brusca de los rodillos de carga entre zapatas.

Es un objeto de esta invención proporcionar una zapata de oruga mejorada que supere o mejore las desventajas descritas, o que al menos proporcione al consumidor una elección útil.

Sumario de la invención

De una forma general, la invención proporciona una zapata para una cadena de oruga, caracterizada porque la zapata comprende un cuerpo que tiene una combinación de un par de pistas de rodamiento sobre las que, durante el uso, se desplazan respectivos rebordes de rodillos y un par de orejetas de transmisión que, durante el uso, se acoplan a los dientes de una rueda dentada; teniendo también el cuerpo una orejeta de conexión delantera situada en un lado del cuerpo para una conexión articulada a una zapata adyacente a dicho un lado del cuerpo, y una orejeta de conexión trasera situada en el lado opuesto del cuerpo para una conexión articulada a otra zapata adyacente a dicho lado opuesto del cuerpo, estando alineada cada pista de rodamiento con, y extendiéndose a lo largo de la parte superior de, una respectiva orejeta de conexión y siendo de una anchura similar a la misma, y caracterizada adicionalmente porque a cada lado de la zapata las pistas de rodamiento tienen extremos que están desplazados uno con respecto al otro en la dirección de las pistas de rodamiento.

Preferiblemente, las orejetas están situadas fuera de las respectivas pistas de rodamiento.

Cada pista de rodamiento está apropiadamente definida por una superficie plana o curvada en la zapata. Las orejetas de transmisión pueden tener una parte de contacto rebajada, permitiendo que los dientes de la rueda dentada de transmisión entren en contacto por encima y por debajo de la pista de rodamiento. Alternativamente, las orejetas de transmisión pueden sobresalir permitiendo que los dientes de las ruedas dentadas de transmisión entren en contacto únicamente por encima con la pista de rodamiento.

Adicionalmente, las orejetas de transmisión pueden ser reemplazables.

La combinación de las pistas de rodamiento dobles y las orejetas de transmisión dobles permite aumentar la vida de la zapata, es decir, reduciendo el desgaste de las orejetas de transmisión y la pista de rodamiento, y los dientes de la rueda dentada de transmisión.

En la realización preferida, la zapata de oruga tiene una parte delantera de orejeta, y una parte trasera

de orejeta desplazada lateralmente de la parte de orejeta delantera, de manera que cuando dos zapatas similares se conectan en una cadena, la orejeta delantera de una se alinea lateralmente con la orejeta trasera de la otra. En la zapata de oruga dos superficies de pista de rodamiento están alineadas longitudinalmente con la orejeta delantera y trasera, respectivamente, de manera que cuando zapatas similares se conectan juntas en una pista, las transiciones entre las zapatas de oruga adyacentes en una pista de rodamiento se sesgan longitudinalmente desde las transiciones entre las mismas zapatas de oruga adyacentes en la otra pista de rodamiento. De esta manera, el rodillo es soportado continuamente a través de una pista de rodamiento completa sobre al menos una zapata de oruga.

Es decir, en cualquier momento particular, el rodillo será soportado a través de toda la anchura de una pista de rodamiento sobre una zapata de oruga (aunque la zapata de cadena particular cambiará según se mueva el rodillo a lo largo de la pista).

Durante el uso, un doble rodillo con rebordes se desplaza sobre y a lo largo de las dos pistas de rodamiento en cada zapata de oruga. A medida que las transiciones entre zapatas en las dos pistas se escalonan o se separan en la dirección de desplazamiento, cuando un reborde del rodillo doble está haciendo la transición desde una zapata de oruga a la siguiente, el otro reborde del rodillo doble será completamente soportado sobre su pista de rodamiento.

La zapata de oruga de pista de rodamiento "continua" de esta invención permite una transición más suave de los rodillos desde una zapata a la siguiente. La transición más suave de los rodillos bajo carga desde una zapata de oruga a la siguiente reduce el desgaste y el flujo de metal comúnmente asociado con diseños de zapata de oruga conocidos.

Las transiciones sesgadas también permiten una propulsión más rápida y suave de la máquina sobre el terreno.

En otra forma, la invención proporciona una zapata de oruga articulada que tiene una pluralidad de zapatas tal como se describen arriba, conectadas entre sí para formar una cadena sin fin.

Para que la invención pueda comprenderse completamente y ponerse en práctica, se describirá ahora a título de ejemplo una realización preferida de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta de un par de zapatas de oruga conocidas.

La figura 2 es una vista en perspectiva desde arriba de una zapata de oruga según una realización de la invención.

La figura 3 es una vista en planta de una serie conectada de zapatas de oruga del tipo mostrado en la figura 2, que forma parte de una cadena de oruga.

Descripción de una realización preferida

Tal como se muestra en la figura 2, una zapata 10 de oruga comprende un cuerpo que tiene una orejeta delantera 11, así como una orejeta trasera 12. Las orejetas 11, 12 están provistas para una conexión a las zapatas adyacentes en una pista. La orejeta trasera 12 está separada lateralmente (es decir, transversal a la dirección de desplazamiento) desde la orejeta delantera 11, de manera que cuando zapatas similares 10 están dispuestas en una pista, tal como se muestra en la figura 3, un agujero 13 para pasador en la orejeta delantera 11 de una zapata se alinea lateralmente con

un agujero 14 para pasador en la orejeta trasera 12 de una zapata adyacente. Ejes de pivote (no mostrados) están insertados en los agujeros alineados para conectar las zapatas y formar de este modo una cadena de oruga sin fin.

La parte inferior de cada zapata 10 de oruga puede estar provista apropiadamente de abrazaderas (no mostradas) para una mayor tracción.

La zapata de oruga ilustrada está diseñada para usar con un reborde doble o rodillo de pista doble (no mostrado), y está provista de un par de superficies 16, 17 de pista de rodamiento en el lado superior de las mismas, cada una alineada con una respectiva orejeta delantera/trasera 11, 12. Las pistas 16, 17 de rodamiento están formadas por superficies planas o ligeramente curvadas en la zapata, de aproximadamente la misma anchura que las orejetas de conexión delantera o trasera respectivas con las que están alineadas.

Tal como puede apreciarse mejor con referencia a la figura 3, cuando un rodillo doble con rebordes está situado aproximadamente a la mitad de camino a lo largo de una zapata 10 (posición W), el peso del rodillo será soportado sobre ambas pistas 16, 17 de rodamiento de la zapata 10. Cuando el rodillo está haciendo una transición a lo largo de una pista 17 de rodamiento desde la zapata 10 hasta su zapata 10' adyacente (posición X), la mayor parte del peso será soportado ahora sobre la otra pista 16 de rodamiento de la zapata 10.

Después de que se haya hecho la transición en la pista 17 de rodamiento, el peso será soportado nuevamente sobre ambas pistas de rodamiento, pero sobre diferentes zapatas 10, 10' de oruga (posición Y).

La siguiente transición se producirá en la pista 16 de rodamiento (posición Z), durante la que la mayor parte del peso será soportada por la pista 17 de rodamiento completa sobre la zapata 10' de oruga.

Por tanto, en cualquier momento particular, la mayor parte del peso de la maquinaria será soportado so-

bre al menos una pista de rodamiento completa. Esto minimiza el desgaste de las zapatas de oruga y proporciona una transición más suave de los rodillos dobles con rebordes desde una zapata de oruga a la siguiente.

Ventajosamente, la zapata 10 de oruga también tiene un par de orejetas 18, 19 de transmisión situadas fuera de las pistas 16, 17 de transmisión, tal como puede verse en la figura 2. Durante el uso, las orejetas 18, 19 de transmisión están acopladas por los dientes respectivos sobre lados opuestos de una rueda dentada doble (no mostrada). Las orejetas de transmisión están rebajadas para formar rebajes hundidos en forma de V entre ellas, permitiendo que los dientes de la rueda dentada de transmisión entren en contacto por encima y por debajo de la pista de rodamiento tal como se muestra en la figura 2. Alternativamente, las orejetas de transmisión pueden sobresalir de la zapata tal como se muestra en la figura 1, de manera que los dientes de la rueda dentada de transmisión entran en contacto únicamente por encima con la pista del rodillo.

Al utilizar orejetas de transmisión dobles en combinación con pistas de rodamiento dobles, se maximiza la vida útil de la zapata de oruga.

La zapata de oruga anteriormente descrita combina un sistema de propulsión mejorado de orejeta de transmisión doble con una "pista de rodamiento continua" o un diseño de pista de rodamiento doble sesgada para minimizar el desgaste en ambas orejetas de transmisión y las pistas de rodamiento y los dientes de la rueda dentada de transmisión.

Lo anterior describe únicamente una realización de la invención, y pueden realizarse modificaciones a la misma que sean obvias para aquellos expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, en cada zapata pueden proporcionarse más de una orejeta trasera y delantera.

REIVINDICACIONES

1. Zapata (10) para una cadena (10') de oruga, comprendiendo la zapata (10) un cuerpo que tiene:

un par de pistas (16, 17) de rodamiento sobre las que, durante el uso, se desplazan respectivos rebordes de rodillos,

una orejeta (11) de conexión delantera situada sobre un lado del cuerpo para una conexión articulada a una zapata adyacente a dicho un lado del cuerpo, y una orejeta trasera (12) de conexión situada en el lado opuesto del cuerpo para una conexión articulada a otra zapata adyacente a dicho lado opuesto del cuerpo,

estando cada pista (16, 17) de rodamiento alineada con, y extendiéndose a lo largo de la parte superior de una respectiva orejeta (11, 12) de conexión, y siendo de una anchura similar a la misma, **caracterizada** porque el cuerpo comprende adicionalmente un par de orejetas (18, 19) de transmisión que, durante el uso, son acopladas por los dientes de la rueda dentada; y porque a cada lado de la zapata (10) las pistas (16, 17) de rodamiento tienen extremos que están desplazados uno con respecto al otro en la dirección de las pistas (16, 17) de rodamiento.

2. Zapata según la reivindicación 1, en la que cada una de las orejetas (18, 19) de transmisión tiene una parte de contacto con el diente de la rueda dentada que está rebajada debajo de las pistas (16, 17) de rodamiento.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3. Zapata según la reivindicación 2, en la que cada una de las orejetas (18, 19) de transmisión tiene también una parte de contacto con el diente de la rueda dentada que se extiende por encima de las pistas (16, 17) de rodamiento.

4. Zapata según cualquier reivindicación anterior, en la que las orejetas (18, 19) de transmisión están situadas fuera de las respectivas pistas (16, 17) de rodamiento.

5. Zapata según cualquier reivindicación anterior, en la que cada pista (16, 17) de rodamiento es de aproximadamente la misma anchura que la respectiva orejeta delantera o trasera (18, 19) de conexión con la que se alinea.

6. Oruga (10') que comprende una pluralidad de zapatas (10) conectadas entre sí para formar una pista sin fin, siendo cada zapata (10) según la reivindicación 1, y en la que cada transición desde una zapata a la siguiente zapata en la oruga a lo largo de una pista (16) de rodamiento está separada en la dirección de desplazamiento relativa a la transición entre las mismas zapatas en la(s) otra(s) pista(s) (17) de rodamiento.

7. Oruga (10') según la reivindicación 6, en la que cada orejeta (18, 19) de transmisión tiene una parte de contacto con el diente de la rueda dentada que se extiende por encima y por debajo de las pistas (16, 17) de rodamiento.

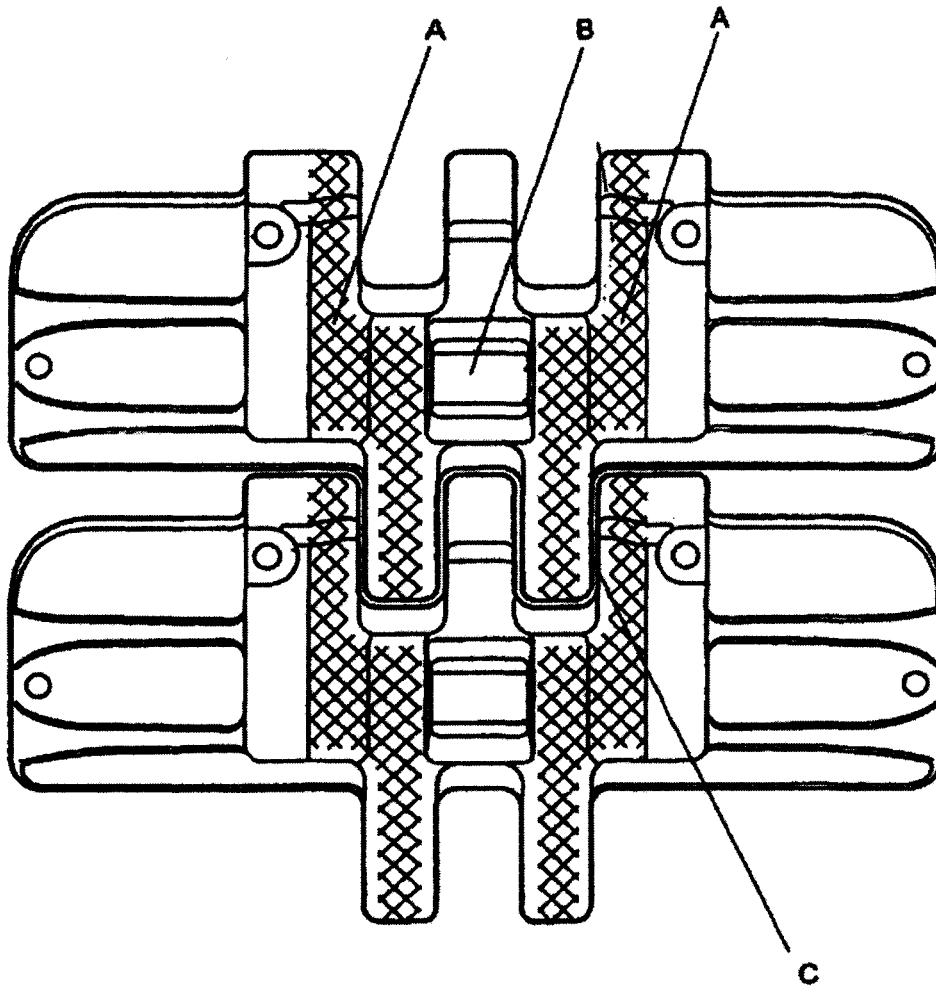


Fig. 1
(Técnica anterior)

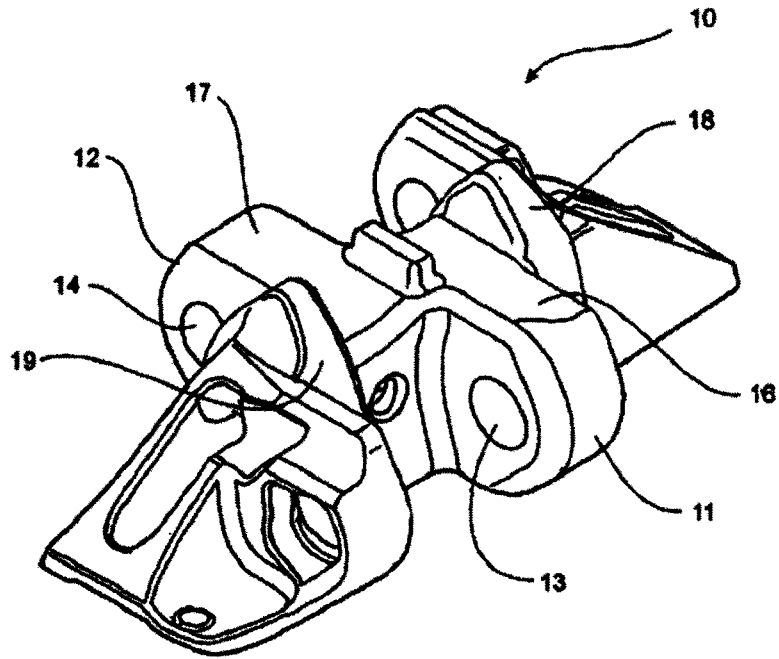


Fig. 2

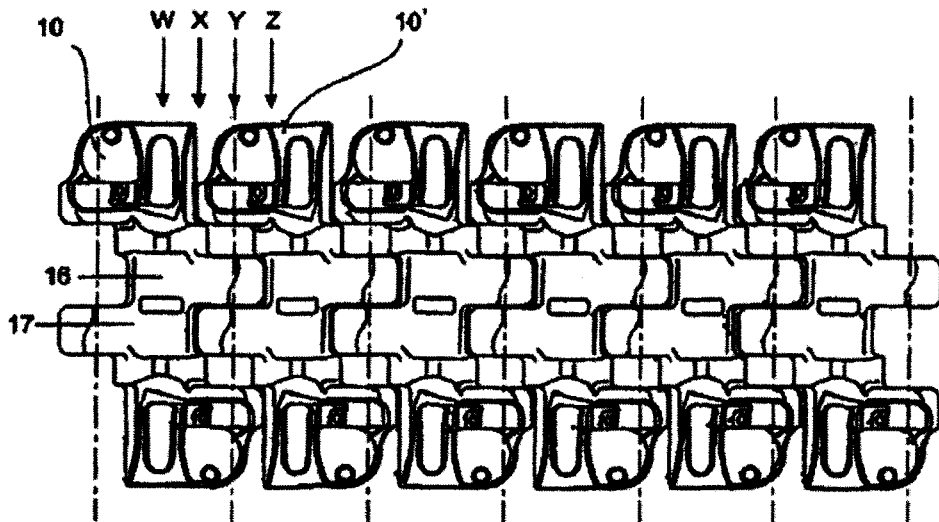


Fig. 3