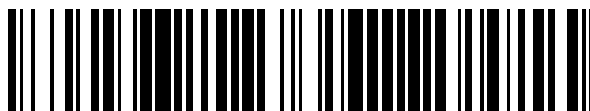


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 677**

51 Int. Cl.:
B62D 11/16 (2006.01)
F16H 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08718808 .2**
96 Fecha de presentación: **19.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2125492**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **CONFIGURACIÓN DE TRACCIÓN PARA UN VEHÍCULO DIRIGIDO POR PATINES.**

30 Prioridad:
27.03.2007 GB 0705845

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.03.2012

73 Titular/es:
QinetiQ Limited
Cody Technology Park Ively Road
Farnborough Hampshire GU14 0LX, GB

72 Inventor/es:
THOMPSON, Robert, William

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 375 677 T3

DESCRIPCIÓN

Configuración de tracción para un vehículo dirigido por patines.

La presente invención se refiere a una configuración de tracción para un vehículo dirigido por patines que incorpora un diferencial controlado, que es un mecanismo para acoplar dos árboles y controlar sus velocidades relativas. Aplicaciones particulares incluyen la dirección de un tanque de combate, una máquina explanadora u otro vehículo dirigido por patines y equipado con una configuración de tracción de la clase descrita en el documento WO-02/083483, que muestra una configuración según el preámbulo de la reivindicación 1, o el documento WO-2006/021745, pero en donde la presente invención incorpora una alternativa al doble diferencial epicíclico controlado allí revelado.

La invención reside en una configuración de tracción para un vehículo dirigido por patines que comprende un respectivo miembro de tracción (tal como un piñón de tracción de oruga para un vehículo sobre orugas o un cubo de rueda para un vehículo sobre ruedas) adaptado para ser localizado a cada lado del vehículo; un par de motores de propulsión acoplados entre dichos miembros de tracción; un diferencial controlado acoplado entre árboles respectivos que están dispuestos para ser accionados por dichos motores de propulsión; y uno o más motores de dirección acoplados para hacer girar un elemento de dicho diferencial controlado; caracterizada porque dicho diferencial controlado comprende: unas coronas dentadas primera y segunda dispuestas para girar con dichos árboles respectivos; un juego de engranajes planetarios compuestos que comprende una o más ruedas dentadas satélites compuestas y un portasatélites común, estando engranada una primera rueda dentada satélite del o de cada satélite compuesto citado con la primera corona dentada anular y estando engranada una segunda rueda dentada satélite del o de cada satélite compuesto citado con la segunda corona dentada; siendo desiguales las relaciones del número de dientes entre la primera corona dentada y la o cada primera rueda dentada satélite citada y entre la segunda corona dentada y la o cada segunda rueda dentada satélite citada; y en donde dicho motor o motores de dirección están acoplados para hacer girar dicho portasatélites; con lo que si el portasatélites se encuentra en posición estacionaria, los dos árboles están acoplados por dichas coronas dentadas y dichas ruedas dentadas satélites compuestas para girar conjuntamente en el mismo sentido con una diferencia de velocidad; y la rotación del portasatélites varía la diferencia de velocidad entre los dos árboles, y el sentido y la magnitud de dicha variación dependen respectivamente del sentido y la velocidad de la rotación del portasatélites.

El modo de funcionamiento y otras características de una configuración de tracción según la invención se describirán ahora con mayor detalle, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación diagramática de una realización de una configuración de tracción para un vehículo dirigido por patines según la invención;

La figura 2 es un semisección en perspectiva a través de una realización física del diferencial de la figura 1, con la corona dentada derecha no completa; y

La figura 3 es una vista en perspectiva de la rueda dentada satélite compuesta del diferencial de las figuras 1 y 2.

La figura 1 ilustra diagramáticamente una forma de configuración de tracción de vehículo dentro de la cual puede encontrarse como particularmente útil la presente invención, que es una disposición de tracción de oruga para un vehículo dirigido por patines basada en el documento WO-02/083483. En esta figura una disposición de tracción transversal comprende dos motores de propulsión eléctricos 1a y 1b. Fuera de los motores, la transmisión incluye en cada caso una unidad de cambio de marcha (gama) 2a, 2b, una etapa de reducción de engranajes planetarios 3a, 3b, un freno 4a, 4b y una reducción de marcha de tracción final 5a, 5b, que conduce a respectivos piñones de tracción de oruga 6a y 6b en lados opuestos del vehículo. Por dentro del motor, los árboles de tracción 7a y 7b están acoplados a lados opuestos de un diferencial controlado 8 que puede ser accionado por un par acoplado de motores de dirección eléctricos 9.

Cada mecanismo de cambio de gama 2a, 2b puede ser como el descrito en el documento WO-05/054712 y está integrado con el respectivo motor de propulsión 1a, 1b de modo que los árboles 7a, 7b sean accionados por los rotores de los motores a través de los mecanismos de cambio de gama y la dirección se mantenga efectiva mientras se hace un cambio de marcha debido a la conexión permanente de las transmisiones al diferencial a través de los árboles 7a, 7b, según se describe en el documento WO-2006/021745. Los componentes que constituyen los motores de propulsión 1a, 1b, los mecanismos de cambio de gama 2a, 2b, las reducciones de marcha 3a, 3b y el diferencial controlado 8 pueden estar todos ellos alojados en una caja común generalmente cilíndrica que se extiende transversalmente al vehículo, como se muestra también en el documento WO-2006/021745.

El mecanismo del diferencial controlado 8 se basa en un par paralelo de juegos de engranajes planetarios, pero que comprende ruedas dentadas satélites vinculadas (compuestas) en un portasatélites común. Más particularmente, y con referencia también en la figura 2, unos respectivos anillos o coronas dentadas 10a y 10b están enchavetados o fijados de manera semejante en respectivos árboles de tracción 7a, 7b (este último no se ve en la figura 2) para girar con el respectivo árbol de tracción. En la realización ilustrada la corona dentada 10b es de mayor diámetro y tiene un

mayor número de dientes que la corona dentada 10a. Cada corona dentada 10a, 10b engrana con porciones respectivas de una rueda dentada satélite compuesta 11 llevada por un portasatélites 12. El satélite compuesto 11 (véase también la figura 3) comprende un par paralelo de ruedas dentadas 13a, 13b unidas para girar conjuntamente sobre un eje común – tal como por soldadura u otra sujeción entre dos elementos separados o por corte de dos juegos de dientes de engranaje en un solo elemento – y está montada sobre cojinetes de rodillos de agujas en una espiga 14 que se extiende a través del portasatélites 12. En la realización ilustrada la rueda dentada 13b del satélite compuesto es de mayor diámetro y tiene mayor número de dientes que la rueda dentada 13a. La rueda dentada 13a está engranada con dientes internos 15a de la corona dentada 10a y la rueda dentada 13b está engranada con dientes internos 15b de la corona dentada 10b. El portasatélites 12 está montado para rotación con independencia de los árboles 7a, 7b, tal como por medio de manguetas 16a, 16b, en unos cojinetes (no mostrados) sujetos en los extremos de los árboles 7a, 7b, y está formado con un anillo externo de dientes de engranaje 17 mediante el cual puede ser inducido a girar por los motores de dirección 9 a través de un tren 18 de ruedas cilíndricas rectas.

Se apreciará que el mecanismo del diferencial 8 proporciona una conexión permanente de transmisión de par entre los árboles 7a y 7b en virtud del engrane de ambas coronas dentadas 10a y 10b con la misma rueda dentada satélite compuesta 11. Se describirá ahora el modo en que puede controlarse esto para dirigir el vehículo.

En primer lugar, supóngase que se excitan los motores de dirección 9 para mantener estacionario el portasatélites 12 y que ésta es la condición que se pretende que pertenezca a la marcha en línea recta del vehículo. La excitación de los motores de propulsión 1a, 1b para hacer girar los árboles de tracción 7a, 7b en esta condición hace que giren las coronas dentadas 10a, 10b para dar lugar a que giren las ruedas dentadas satélites 11 en el portasatélites estacionario 12. La distribución de potencia entre los dos árboles 7a y 7b vendrá determinada por el par requerido para accionar el respectivo piñón 6a, 6b, siendo transferido el par de un lado a otro a través del diferencial según lo requerido, por ejemplo en respuesta a un cambio de las condiciones del terreno. Sin embargo, está previsto que sean desiguales las relaciones de transmisión entre las coronas dentadas 10a, 10b y las respectivas ruedas dentadas 13a, 13b del satélite compuesto 11 con el cual estas coronas engranan, y así en esta condición los árboles 7a y 7b serán forzados a funcionar a velocidades diferentes. En la realización ilustrada, considerando la conexión de la corona dentada 10a a la corona dentada 10b a través del diferencial, existe un incremento de velocidad de la corona dentada 10a a la rueda dentada satélite 13a y una disminución de velocidad de la rueda dentada satélite 13b (que ha de girar a la misma velocidad que la rueda dentada satélite 13a) a la corona dentada 10b, pero, dado que existe una mayor relación de números de dientes entre la corona dentada 10a y la rueda dentada satélite 13a que la que hay entre la corona dentada 10b y la rueda dentada satélite 13b, existe un incremento global de velocidad de la corona dentada 10a a la corona dentada 10b; (por supuesto, la inversa es cierta considerando la conexión de la corona dentada 10b a la corona dentada 10a). En otras palabras, en la realización ilustrada se tiene que, mientras el portasatélites 12 sea estacionario, el árbol 7b tiene que girar más rápidamente que el árbol 7a.

Se apreciará que, con los árboles 7a y 7b funcionando a velocidades diferentes en este estado, si la misma diferencia de velocidad es (proporcionalmente) reflejada por el resto de las transmisiones entre los respectivos árboles 7a, 7b y piñones 6a, 6b, entonces el vehículo no marchará en línea recta, sino que virará. Por esta razón, se eligen diferentes las relaciones de transmisión de las etapas de reducción intermedias 3a y 3b para compensar tan aproximadamente como sea practicable la diferencia de velocidad de “marcha recta” entre los árboles 7a y 7b. Cada una de estas etapas de reducción comprende un mecanismo de engranaje planetario con una rueda dentada solar 19a, 19b acoplada al respectivo árbol 7a, 7b, un juego de ruedas dentadas satélites convencionales 20a, 20b en un portasatélites 21a, 21b, que está acoplado al tren de transmisión exterior, y un anillo o corona dentada fijo 22a, 22b, eligiéndose los números de dientes de los elementos de rueda dentada de modo que se consigan las relaciones de reducción deseadas entre los anillos y los portadores. La compensación de la diferencia de velocidad entre los árboles 7a y 7b para marcha en línea recta podría ser proporcionada alternativamente por relaciones diferentes en los accionamientos finales 5a, 5b o en algunas otras etapas de engranaje entre el respectivo árbol 7a, 7b y el respectivo piñón de tracción 6a, 6b o incluso escogiendo diferentes tamaños de piñón o rueda en lados opuestos del vehículo o, en realidad, mediante una combinación de cualquiera de las medidas indicadas.

En cualquier disposición de transmisión dada en donde las relaciones de los diversos elementos de engranaje no compensen plenamente la diferencia de velocidad entre los árboles 7a, 7b para marcha en línea recta, el portasatélites 12 puede ser hecho funcionar por los motores de dirección 9 de manera que compense cualquier diferencia remanente vista en el piñón de tracción 6a, 6b (explicándose más adelante la manera en que el giro del portador 12 varía la diferencia de velocidad entre los árboles 7a, 7b). Por ejemplo, en una realización particular de la transmisión ilustrada los números de dientes elegidos para cada rueda dentada en el diferencial 8 y en las etapas de reducción 3a, 3b son como sigue:

corona dentada 10a	37 dientes
corona dentada 10b	52 dientes
rueda dentada satélite 13a	24 dientes

	rueda dentada satélite 13b	39 dientes
	rueda dentada solar 19a	27 dientes
	rueda dentada solar 19b	22 dientes
	ruedas dentadas satélites 20a	18 dientes
5	ruedas dentadas satélites 20b	20 dientes
	corona dentada 22a	63 dientes
	corona dentada 22b	63 dientes

10 Esto da como resultado una relación de transmisión a través del diferencial 8 con un portador estacionario 12 de (hasta tres lugares decimales) 1:1,156, una relación de reducción en la etapa 3a de 3,333:1 y una relación de reducción en la etapa 3b de 3,863:1. Por tanto, la relación compensatoria entre las dos etapas de reducción es (hasta tres lugares decimales) 1,159:1, lo que deja una diferencia menor de velocidad de aproximadamente 0,25% a compensar por giro del portador 12 para marcha en línea recta.

15 Para virar el vehículo mientras es propulsado por los motores 1a, 1b, se excitan los motores de dirección 9 para hacer girar el portasatélites 12 del diferencial 8 en la dirección y a la velocidad que variarán la diferencia de velocidad entre los árboles 7a, 7b hasta el punto de que, teniendo en cuenta las diferentes relaciones de reducción en las etapas 3a y 3b, se imponga una diferencia de velocidad sobre los piñones 6a, 6b para hacer girar el vehículo en la dirección y a la velocidad requeridas, mientras que se regenera a través del diferencial la potencia desde el lado de la transmisión con el piñón de marcha más lenta hasta el lado de marcha más rápida. El giro del portasatélites 12 hace que la rueda satélite compuesta 11 rote alrededor del interior de las coronas dentadas 10a, 10b y, al hacer esto, dicho giro alterará la relación de transmisión efectiva que opera entre esas coronas dentadas y, por tanto, alterará la diferencia de velocidad entre los árboles 7a, 7b. Esto se debe a la desigualdad de las relaciones de transmisión entre las coronas dentadas 10a, 10b y las respectivas porciones de rueda dentada 13a, 13b del satélite compuesto 11 con el cual aquéllas engranan.

25 El efecto anterior puede ser conceptualizado considerando la relación entre las coronas dentadas 10a, 10b y las ruedas dentadas satélites compuestas 11 de la figura 2. Imagínese que la corona dentada 10a se mantiene estacionaria y que el portasatélites 12 está girando de modo que la rueda dentada satélite 13a está rotando alrededor del interior de la corona dentada en sentido contrario al de las agujas del reloj, tal como se ve de frente desde la izquierda de la figura 2. Este movimiento hará también que la rueda dentada 11 gire en el portasatélites 12 (en el sentido de las agujas del reloj con relación a este último desde el mismo punto de vista) a una velocidad determinada por la relación de los números de dientes en las ruedas dentadas 10a y 13a. La rueda dentada 13b será obligada también a girar a la misma velocidad cuando rota alrededor del interior de la corona dentada 10b debido a que es igual de rápida que la rueda dentada 13a, dando lugar, al hacer esto, a que la corona dentada 10b gire a una velocidad determinada por la diferencia entre las relaciones de los números de dientes de engranaje entre las coronas dentadas 10a, 10b y las respectivas ruedas dentadas satélites 13a, 13b. En el ejemplo ilustrado esta rotación de la corona dentada 10b será en el sentido de las agujas del reloj, visto de frente desde la izquierda de la figura 2, debido a que hay una relación más alta de dientes de engranaje de la rueda dentada 13b a la rueda dentada 10b que la que hay de la rueda dentada 13a a la rueda dentada 10a, y, por tanto, la rueda dentada 10b tiene que ser accionada al contrario del sentido de revolución de las ruedas dentadas satélites para compensar el hecho de que la rueda dentada 13b tiene que girar en la misma cuantía que la rueda dentada 13a por cada revolución del satélite compuesto 11. Por supuesto, la inversión de la dirección de rotación del portasatélites en estas condiciones invierte la dirección de rotación impuesta sobre la rueda dentada 10b. Además, cuanto más rápidamente gire el portador 12 en una u otra dirección, tanto más rápidamente tendrá que girar la rueda dentada 10b con respecto a la rueda dentada 10a (supuesta estacionaria en este caso). Se aplica un análisis similar, pero inverso a la rotación de la corona dentada 10a si se imagina uno que se mantiene estacionaria la corona dentada 10b y se hace que gire el portasatélites. Por supuesto, se producen efectos equivalentes en la situación dinámica cuando las ruedas dentadas 10a, 10b sobre los árboles 7a, 7b están siendo ya giradas por los motores de propulsión 1a, 1b, en cuyo caso la rotación relativa entre las coronas dentadas debida a la revolución de las ruedas dentadas satélites con el portador rotativo se suma/resta entonces efectivamente con respecto a la diferencia de velocidad entre los árboles 7a, 7b inherente a un portador estacionario.

50 Aunque la realización del diferencial descrita anteriormente presenta tan solo una única rueda dentada satélite compuesta 11, es alternativamente posible disponer de una pluralidad de ruedas dentadas satélites compuestas distribuidas alrededor del portador 12, aunque, para un tamaño y velocidad dados de las coronas dentadas 10a, 10b, las ruedas dentadas satélites individuales tendrían que ser entonces de un diámetro más pequeño y girar más rápidamente que la rueda dentada única 11. Se considera actualmente que una única rueda dentada de esta clase es la opción preferida, ya que permite que se utilicen ruedas dentadas relativamente grandes 13a, 13b, girando sobre un eje bajo un radio relativamente pequeño respecto del eje del portador, y puede conseguir una alta

capacidad de carga debido a la alta relación de contacto entre los dientes de la rueda dentada satélite y los dientes de la corona dentada.

- 5 Aunque en la realización ilustrada la corona dentada más grande 10b tiene un número mayor de dientes de engranaje que la corona dentada más pequeña 10a y la rueda dentada satélite más grande 13b tiene un número mayor de dientes de engranaje que la rueda dentada satélite más pequeña 13a, esto es la consecuencia de elegir los mismos tamaños de dientes en ambos juegos de engranajes planetarios, pero ello no es esencial para el funcionamiento de la invención. La característica importante es que difieran las relaciones entre la corona dentada y la rueda dentada satélite en cada juego, con independencia de los números o tamaños relativos de los dientes, tal como entre las dos coronas 10a, 10b y entre los dos satélites 13a, 13b.
- 10 Asimismo, aunque es preferible compensar al menos en cierto grado la diferencia de velocidad inherente entre los árboles 7a, 7b por medio de relaciones de transmisión diferentes en las etapas de reducción 3a, 3b o en otro sitio para lograr una marcha en línea recta, todo esto podría conseguirse por rotación del portasatélites 12 si se desea y se emplean motores de dirección adecuadamente calculados.

REIVINDICACIONES

1. Una configuración de tracción para un vehículo dirigido por patines, que comprende un miembro de tracción respectivo (6a, 6b) adaptado para ser situado a cada lado del vehículo; un par de motores de propulsión (1a, 1b) acoplados entre dichos miembros de tracción (6a, 6b); un diferencial controlado (8) acoplado entre árboles respectivos (7a, 7b) que están dispuestos para ser accionados por dichos motores de propulsión (1a, 1b); y uno o más motores de dirección (9) acoplados para hacer girar un elemento (12) de dicho diferencial controlado (8), **caracterizada** porque dicho diferencial controlado comprende:
5
unas coronas dentadas primera y segunda (10a, 10b) dispuestas para girar con dichos árboles respectivos (7a, 7b);
un juego de engranajes planetarios compuestos que comprende una o más ruedas dentadas satélites compuestas (11) y un portasatélites común (12), estando engranada una primera rueda dentada satélite (13a) del o de cada satélite compuesto citado (11) con la primera corona dentada (10a) y estando engranada una segunda rueda dentada satélite (13b) del o de cada satélite compuesto citado (11) con la segunda corona dentada (10b);
10
siendo desiguales las relaciones del número de dientes de engranaje entre la primera corona dentada (10a) y la o cada primera rueda dentada satélite citada (13a) y entre la segunda corona dentada (10b) y la o cada segunda rueda dentada satélite citada (13b);
15
y en donde dicho motor o motores de dirección (9) están acoplados para hacer girar dicho portasatélites (12); con lo que, si el portasatélites (12) está estacionario, los dos árboles (7a, 7b) están acoplados a través de dichas coronas dentadas (10a, 10b) y dichas ruedas dentadas satélites compuestas (11) para girar conjuntamente en el mismo sentido con una velocidad diferente; y
20
la rotación del portasatélites (12) varía la diferencia de velocidad entre los dos árboles (7a, 7b), y el sentido y la magnitud de dicha variación dependen respectivamente del sentido y la velocidad de la rotación del portasatélites (12).
2. Una configuración de tracción según la reivindicación 1, en la que hay una sola rueda dentada satélite compuesta citada (11).
25
3. Una configuración de tracción según la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además, una respectivas etapas de reducción de marcha (3a, 3b) entre dichos respectivos motores de propulsión (1a, 1b) y miembros de tracción (6a, 6b), y las relaciones de reducción de marcha de dichas etapas (3a, 3b) son desiguales y reducen la relación de velocidad entre dichos miembros de tracción (6a, 6b) en comparación con la relación de velocidad entre dichos árboles (7a, 7b) cuando dicho portasatélites (12) está estacionario.
30
4. Un vehículo equipado con una configuración de tracción según cualquier reivindicación anterior.

Fig.1.

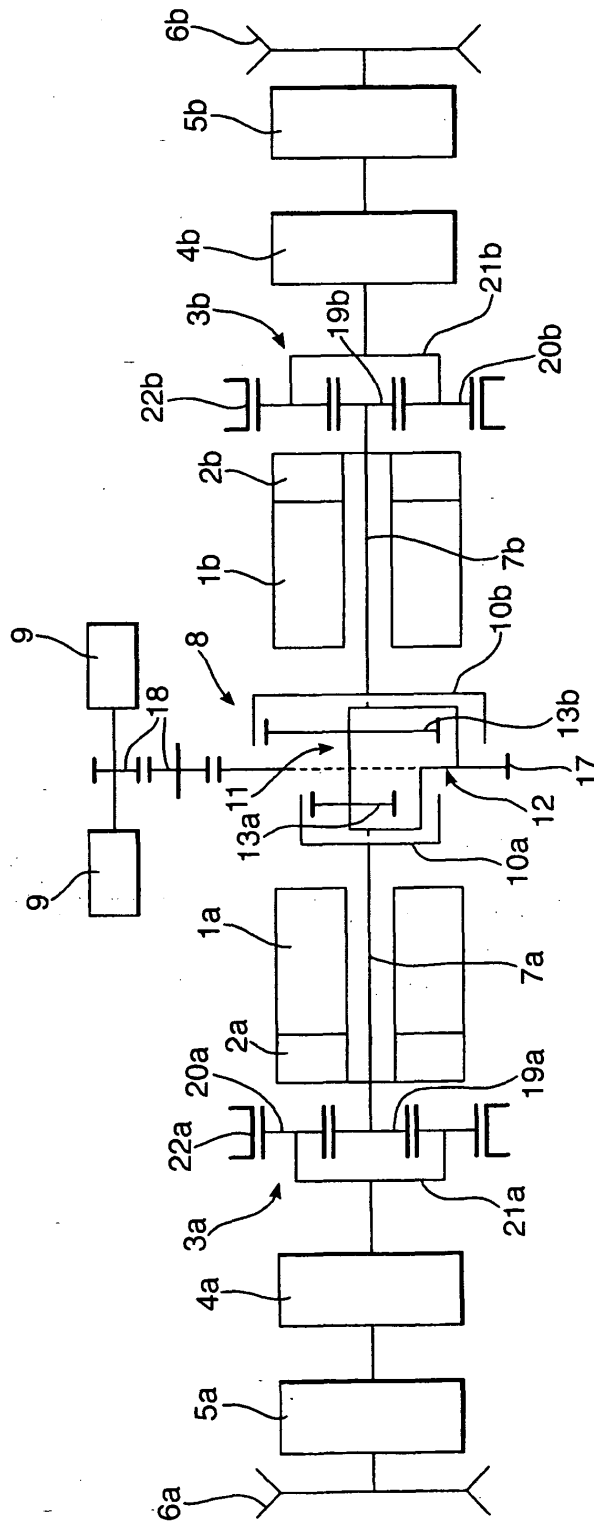


Fig.2.

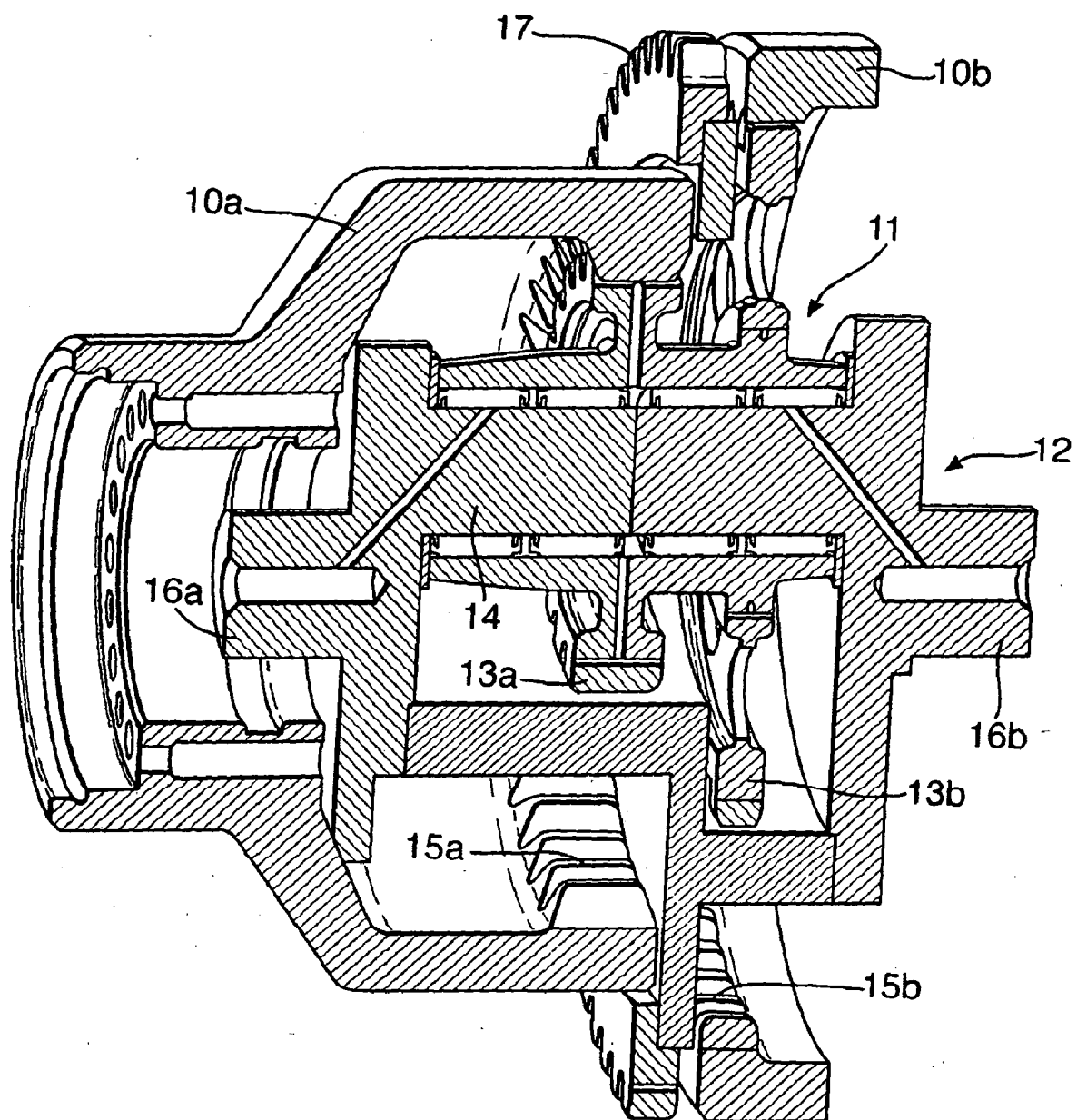


Fig.3.

