

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 746**

51 Int. Cl.:

B60K 17/28 (2006.01)

B61C 9/10 (2006.01)

F16H 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2010 E 10004742 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2251223**

54 Título: **Cadena cinemática para un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes**

30 Prioridad:

13.05.2009 DE 102009021141

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

13.02.2014

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Poeltener Strasse 43
89522 Heidenheim, DE**

72 Inventor/es:

**WEBER, TOBIAS;
HEYDEL, STEFAN y
RICHTER, HERBERT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 442 746 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

Cadena cinemática para un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes

5 La presente invención se refiere a una cadena cinemática para un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes, por tanto en particular para un vehículo sobre carriles según el preámbulo de la reivindicación 1, tal como se conoce por el documento EP 0965774 A.

10 En vehículos con dos sentidos de marcha equivalentes, es decir, en vehículos tales como por ejemplo vehículos sobre carriles que tanto en un primer sentido de marcha (dirección hacia delante) en todos los intervalos de velocidad como en un segundo sentido de marcha (sentido de marcha hacia atrás) opuesto con respecto al mismo en los mismos intervalos de velocidad se mueven de forma accionada por su propio motor de accionamiento, debiendo poder usarse ambos sentidos de marcha de forma equivalente, se utilizan de manera convencional engranajes especiales adaptados a este tipo de vehículo, en particular engranajes hidrodinámicos (turboengranajes),
 15 en los que están integradas unidades de cambio de inversión. Por ejemplo una cadena cinemática convencional de vehículos sobre carriles presenta un motor de accionamiento, denominado también motor de tracción, que está suspendido en el bastidor del vehículo y en el que está conectado un engranaje automático que proporciona los mismos intervalos de velocidad y pares de giro para ambos sentidos de giro del árbol de salida de engranaje. Un engranaje automático de este tipo se diferencia por tanto considerablemente en cuanto a su estructura con respecto
 20 a un engranaje de vehículo industrial que se utiliza para vehículos de carretera o en general para vehículos que en primer lugar usan un primer sentido de marcha (dirección hacia delante) y sólo pocas veces, por ejemplo para maniobrar, usan un sentido de marcha opuesto (dirección hacia atrás), no estando disponibles en el sentido de marcha opuesto los mismos intervalos de velocidad.

25 Además se conoce prever unidades de cambio de inversión en vehículos sobre carriles en el denominado engranaje del par de ruedas, es decir, en un engranaje que está dispuesto sobre el árbol del par de ruedas en el bogie y que transmite potencia de accionamiento que se le proporciona a través de un árbol articulado, en particular un árbol articulado de trípode que discurre en la dirección longitudinal del vehículo, por el engranaje automático, al árbol del par de ruedas que discurre en la dirección transversal del vehículo o las ruedas de accionamiento.

30 La primera forma de realización descrita según el estado de la técnica se basa en el inconveniente de que se deban utilizar engranajes especiales como engranajes de cambio de velocidades, en particular engranajes automáticos, que a menudo debido a un menor número de unidades son más caros con respecto a la producción que engranajes de cambio de velocidades de vehículos industriales comparables. La segunda forma de realización descrita según el
 35 estado de la técnica tiene el inconveniente de que tampoco en este caso se utilicen engranajes del par de ruedas estándares que no tienen unidades de cambio de inversión.

Un inconveniente adicional se debe considerar el hecho de que vehículos con dos sentidos de marcha equivalentes, esto es, en particular vehículos sobre carriles, requieren a menudo unidades adicionales, por ejemplo unidades
 40 hidráulicas, generadores para una red de a bordo, unidades de accionamiento para compresores de climatización o similares. Éstas requieren en general una toma de fuerza de la cadena cinemática para proporcionar de manera deseada energía para unidades adicionales o unidades auxiliares. También ésta es una estructura que de esta forma a menudo no existe en engranajes de cambio de velocidades, tal como se emplean en particular en el ámbito de vehículos industriales. También para tomas de fuerza de este tipo se aplica por tanto lo expuesto anteriormente
 45 con respecto al engranaje de cambio de velocidades.

La presente invención se basa en el objetivo de proporcionar una cadena cinemática para un vehículo con dos sentidos de marcha opuestos equivalentes, en particular para un vehículo sobre carriles, que posibilite el uso de engranajes del par de ruedas y engranajes de cambio de velocidades sencillos, de éstos últimos en particular
 50 también del ámbito de vehículos industriales, y que evite los inconvenientes mencionados.

Este objetivo se consigue en una cadena cinemática genérica mediante las características indicadas en la parte identificadora de la reivindicación 1.

55 El engranaje de inversión independientemente del engranaje de cambio de velocidades posibilita en particular el uso de un engranaje de cambio de velocidades estandarizado, por ejemplo de una caja de cambios o en particular de un engranaje automático tal como se conoce y es habitual en el ámbito de los vehículos industriales. Debido a los números de unidades alcanzados en el mismo estos engranajes se pueden fabricar de manera relativamente económica, de modo que con respecto a los engranajes especiales requeridos por lo demás para vehículos con dos
 60 sentidos de marcha equivalentes se produce una ventaja de costes decisiva. Además se puede conseguir, mediante la integración de la al menos una toma de fuerza en este engranaje de inversión configurado independientemente del engranaje de cambio de velocidades, la ventaja especial de que también la toma de fuerza se pueda realizar independientemente del engranaje de cambio de velocidades. A este respecto tanto el engranaje de cambio de velocidades como el engranaje del par de ruedas, en el caso especial de los vehículos sobre carriles, se pueden
 65 realizar de forma estandarizada y se pueden concebir independientemente de los requisitos con respecto a dos sentidos de marcha equivalentes y con respecto al accionamiento de unidades secundarias.

La cadena cinemática según la invención ofrece por tanto en particular bajo aspectos constructivos la posibilidad de emplear elementos constructivos estandarizados a modo de construcción modular, y por tanto configurar una cadena cinemática a partir de elementos constructivos disponibles de manera relativamente económica en un gran número de unidades, con ayuda del engranaje de inversión según la invención que cumple con todos los requisitos que existen en un vehículo con sentidos de marcha equivalentes, en particular en un vehículo sobre carriles.

Según una configuración especialmente favorable de la cadena cinemática el engranaje de inversión está configurado a este respecto de modo que las ruedas dentadas están realizadas en el engranaje de inversión como ruedas frontales.

Esta configuración de la cadena cinemática según la invención posibilita una estructura muy compacta del engranaje de inversión que se puede integrar fácilmente en espacios constructivos existentes del vehículo equipado con la cadena cinemática. En un perfeccionamiento especialmente favorable y ventajoso la cadena cinemática según la invención está configurada a este respecto de modo que la al menos una toma de fuerza se puede usar para el accionamiento de unidades adicionales.

Esta estructura de la cadena cinemática por tanto puede accionar a través de la toma de fuerza en el engranaje de inversión unidades adicionales, por ejemplo una máquina hidrostática que sirve como bomba para abastecer elementos constructivos hidráulicamente operados, en particular ventiladores o similares. De manera alternativa a ello son concebibles unidades adicionales, por ejemplo compresores que se pueden usar como compresores de climatización, o máquinas eléctricas que se accionan como generadores para proporcionar energía eléctrica para la red de a bordo de un vehículo de este tipo.

En una configuración especialmente favorable de la cadena cinemática según la invención está previsto a este respecto además que la al menos una toma de fuerza se pueda usar para introducir potencia a través de unidades adicionales.

La estructura según la invención con la toma de fuerza por tanto no sólo puede servir para accionar a través de la toma de fuerza unidades adicionales sino que se puede usar de manera especialmente ventajosa también para introducir energía en la cadena cinemática. En particular a la hora de usar una máquina eléctrica o una máquina hidrostática en la al menos una toma de fuerza, ésta por tanto se puede usar para la hibridación de la cadena cinemática. Si existe energía excesiva, entonces a través de la toma de fuerza esta energía se puede almacenar de forma intermedia o bien en un acumulador eléctrico o bien en un acumulador de presión a través de la máquina que entonces funciona como generador o bomba. En otros casos, cuando se requiere energía de accionamiento adicional, por ejemplo para un aumento de potencia o para la puesta en marcha sin emisiones sin funcionamiento del motor de accionamiento, se puede devolver potencia a la cadena cinemática a través de los acumuladores y la máquina correspondiente que entonces funciona con motor. Sin que se deban modificar de forma constructiva componentes adicionales se puede realizar así por tanto de manera sencilla y fiable una hibridación de la cadena cinemática.

En un perfeccionamiento especialmente ventajoso de la invención al menos una de las tomas de fuerza está unida de manera fija frente a una rotación con un árbol acoplado a una de las ruedas dentadas en el engranaje de inversión.

Esta estructura muy sencilla permite sólo prolongar uno de los árboles que soportan las ruedas dentadas del engranaje de inversión más allá de una carcasa del engranaje de inversión, y proporcionar allí la toma de fuerza, por ejemplo a través de una brida. Esta estructura es sencilla con respecto a la construcción y sólo requiere un espacio constructivo adicional mínimo en la zona del engranaje de inversión. Sin embargo, entonces el sentido de giro de la toma de fuerza depende del sentido de marcha ajustado actualmente del vehículo, ya que las ruedas dentadas giran en diferentes sentidos en el engranaje de inversión según el sentido de marcha. Sin embargo, la estructura se puede emplear sin problemas en cualquier lugar en el que como unidad adicional en la toma de fuerza esté acoplada una unidad que funciona independientemente del sentido de giro. Por ejemplo podría estar acoplado en este caso un retardador que se puede emplear como freno continuo sin desgaste en el vehículo. En general los retardadores dependen del sentido de giro. Sin embargo, también se conocen y se pueden adquirir retardadores que actúan independientemente del sentido de giro, los denominados retardadores hidrodinámicos de álabes rectos. De manera alternativa a ello se debe hacer referencia en este caso además a un dispositivo de frenado hidrodinámico con un retardador de marcha contraria que mediante su estructura constructiva está configurado independientemente del sentido de giro. Éste se describe en detalle en la patente alemana DE 10 2006 055 679 B3.

En una configuración adicional muy ventajosa de la cadena cinemática según la invención puede estar previsto además que al menos una de las tomas de fuerza esté unida de manera fija frente a una rotación con el árbol acoplado a la salida del engranaje de cambio de velocidades.

Esta estructura que puede estar realizada de manera alternativa o complementaria a la toma de fuerza que se acaba de describir tiene a este respecto la ventaja de que mediante el acoplamiento, por ejemplo a través de un árbol de cardán o también un circuito hidrodinámico, con el árbol de salida del engranaje de cambio de velocidades presenta

siempre el mismo sentido de giro. Sin embargo, mediante su disposición dentro de o en el engranaje de inversión no influye en las ventajas según la invención. También la toma de fuerza presentará entonces siempre el mismo sentido de giro, independientemente de si se usa para la extracción de potencia o para la introducción de potencia. El engranaje de inversión está conectado a este respecto con flujo de fuerza hacia o desde las ruedas accionadas del

5 vehículo siempre entre la toma de fuerza y las ruedas accionadas, de modo que la toma de fuerza actúa en el sentido de marcha previamente establecido a través del engranaje de inversión sin que cambie a este respecto su sentido de giro.

Esta estructura se puede emplear por tanto en particular para unidades que en un sentido de giro presentan una mejor funcionalidad o un mejor rendimiento que en el otro sentido de giro.

10

Configuraciones adicionales ventajosas de la cadena cinemática según la invención resultan de las reivindicaciones dependientes restantes y se aclaran mediante el ejemplo de realización que se describe a continuación en más detalle haciendo referencia a la figura.

15

A este respecto muestran:

La figura 1, un vehículo indicado de manera muy esquemática con una cadena cinemática según la invención;

20 La figura 2, un engranaje de inversión según la invención en una primera forma de realización; y

La figura 3, un engranaje de inversión según la invención en una forma de realización alternativa.

En la representación de la figura 1 se representa un vehículo 1 de forma muy esquemática. En el caso del vehículo 1 se trata a este respecto de un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes A, B. En particular los vehículos de este tipo con dos sentidos de marcha equivalentes A, B se emplean en el tráfico ferroviario, de modo que el vehículo 1 representa en las formas de realización preferidas un vehículo sobre carriles. El vehículo 1 presenta a modo de ejemplo un primer eje 2 con dos ruedas no accionadas 3 y un segundo eje 4 con dos ruedas accionadas 5. También esta estructura se debe entender a este respecto meramente a modo de ejemplo, ya que en particular vehículos sobre carriles disponen en general de varios ejes en un bogie y ya que a este respecto a menudo también están accionados varios o todos los ejes. En el ejemplo de realización representado en la figura 1 el eje 4 está accionado a través de un engranaje del par de ruedas 6 que así se conoce por el estado de la técnica general en vehículos sobre carriles.

25

El engranaje del par de ruedas 6 forma a este respecto una parte de una cadena cinemática 7 que presenta un motor de accionamiento 8 y un engranaje de cambio de velocidades 9. El motor de accionamiento 8, que también se denomina motor de tracción, puede estar realizado a este respecto de cualquier manera. Sin embargo, en vehículos sobre carriles se emplean a menudo como motores de accionamiento 8 motores diésel. El motor de accionamiento acciona ahora el engranaje de cambio de velocidades 9 en el que por ejemplo se pueden ajustar diferentes números de revoluciones en varios niveles mediante elementos de engranaje adecuados tales como ruedas dentadas, engranajes planetarios y similares. El engranaje de cambio de velocidades 9 puede estar configurado a este respecto en principio como un engranaje meramente mecánico o también como un engranaje meramente hidrodinámico que a través de un convertidor hidrodinámico proporciona los números de revolución correspondientes. Sin embargo, en particular el engranaje de cambio de velocidades 9 estará configurado como un engranaje de cambio de velocidades mecánico/hidrodinámico combinado 9 que también se denomina engranaje distribuidor del par de giro o turboengranaje. Dispone a este respecto de un ramal meramente mecánico de la transmisión de potencia y de un ramal hidrodinámico de la transmisión de potencia que se pueden utilizar a través de elementos de engranaje correspondientes opcionalmente de forma separada o conjuntamente. De manera especialmente preferible se trata en este caso de un engranaje automático que realiza el cambio de los números de revoluciones sin una interrupción de la fuerza de tracción. También el engranaje de cambio de velocidades 9 se conoce así por el estado de la técnica en vehículos, en particular en vehículos industriales para aplicaciones de carretera, aunque también en vehículos sobre carriles.

35

La cadena cinemática 7 presenta además un engranaje de inversión 10 que también se denomina engranaje reversible. Este engranaje de inversión 10 sirve ahora para adaptar la potencia disponible del engranaje de cambio de velocidades 9, siempre con el mismo sentido de giro y con el número de revoluciones deseado ajustado mediante el engranaje de cambio de velocidades 9, al sentido de marcha deseado A o B del vehículo 1. El engranaje de inversión 10 presenta para ello un árbol de entrada 11 que está conectado con la salida del engranaje de cambio de velocidades 9. Siempre que sea necesario, se invierte en el engranaje de inversión 10 el sentido de giro de la potencia de inversión, de una manera que aún se explicará en más detalle a continuación, de modo que en un árbol de salida 12 del engranaje de inversión 10 está disponible el sentido de giro deseado para el sentido de marcha A o B previamente ajustado. Además se puede ver en la representación de la cadena cinemática 7 en la figura 1 que en la zona del engranaje de inversión 10 pueden estar acopladas unidades adicionales 14 a través de una toma de fuerza 13 en las que también se entrará en más detalle a continuación.

55

60

65

La representación de la figura 2 muestra una representación esquemática del engranaje de inversión 10. A través de dos triángulos se indican a este respecto de manera simbólica el árbol de entrada 11 y el árbol de salida 12. El engranaje de inversión 10 presenta un cilindro de mando 15 que en la representación de la figura 2 se muestra en una posición neutral N. Este cilindro de mando 15 se puede conmutar en particular mediante una presión de aceite y
5 acciona un árbol 17 unido de manera fija frente a una rotación a través de un dentado 16 con el árbol de entrada 11, de modo que un dentado de acoplamiento K por ejemplo está en contacto con una primera rueda dentada 18 que se engrana con una segunda rueda dentada 19, y que acciona directamente el árbol de salida 12 del engranaje de inversión 10. En el ejemplo de realización representado en la figura 2 el árbol 17 se deslizaría para ello a través del cilindro de mando 15 en la dirección del árbol de entrada 11 saliendo de la posición neutral N representada a la
10 posición A. Si se debe invertir ahora el sentido de giro en el árbol de salida 12 del engranaje de inversión 10, entonces el cilindro de mando 15 se mueve en el sentido opuesto, esto es, alejándose del árbol de entrada 11. El dentado 16 entonces sigue garantizando también una unión fija frente a una rotación del árbol 17 con el árbol de entrada 11. Sin embargo, mediante este deslizamiento el dentado de acoplamiento k del árbol 17 ya no se engrana en un dentado de la rueda dentada 18 sino en un dentado de una rueda dentada adicional 20 que acciona las
15 ruedas de inversión 21 y 22 que están dispuestas sobre un árbol común 23. La rueda de inversión 22 está engranada además en un plano no representado en este caso con la segunda rueda dentada 19, de modo que también a través de las ruedas dentadas 21, 22 se realiza un accionamiento de la rueda dentada 19 y de este modo un accionamiento del árbol de salida 12. Debido al número que se diferencia en uno de las ruedas dentadas activas en esta posición de conexión B del engranaje de inversión 10 se invierte a este respecto el sentido de giro con
20 respecto a la posición de conexión A anteriormente explicada en la zona del árbol de salida 12.

Tal como ya se representa en la figura 1, el engranaje de inversión 10 presenta ahora adicionalmente la toma de fuerza 13. En el ejemplo de realización representado en la figura 2 se representan dos tomas de fuerza 13.1 y 13.2
25 de este tipo. Debido al hecho de que la segunda rueda de inversión 22 se engrana con la segunda rueda dentada 19 en un plano no representado en este caso, independientemente de la posición de conexión del dentado de acoplamiento k siempre giran todas las ruedas dentadas en el engranaje de inversión 10. Por tanto se puede realizar tanto a través de la toma de fuerza 13.1 como a través de la toma de fuerza 13.2 un acoplamiento de unidades
30 adicionales 14 con la cadena cinemática 7. Las unidades adicionales 14 pueden extraer a este respecto potencia de la cadena cinemática para su propio accionamiento, por ejemplo para accionar un generador para la alimentación de red de a bordo o una bomba hidráulica para el accionamiento de ventiladores hidráulicos o similares. También es concebible accionar compresores tal como se requieren por ejemplo para la climatización o sistemas neumáticos a través de la toma de fuerza 13. Evidentemente es también concebible accionar compresores que pueden comprimir el aire de carga para el motor de accionamiento 8.

Además de esta posibilidad de accionar diferentes unidades 14 a través de la o de las tomas de fuerza 13.1, 13.2
35 existe evidentemente también la posibilidad de introducir potencia de una unidad adicional 14 a través de la al menos una toma de fuerza 13.1, 13.2 en el engranaje de inversión 10 y de este modo en la cadena cinemática 7. Así se puede realizar por ejemplo una hibridación de la cadena cinemática 7 a través de una hibridación diésel-eléctrica o también una hibridación diésel-hidrostática. En el caso de una hibridación eléctrica entonces se acopla en al
40 menos una de las tomas de fuerza 13 una máquina eléctrica que según el estado de marcha se opera mediante un generador para proporcionar energía eléctrica e introducir la misma al menos en parte en un dispositivo de almacenamiento, por ejemplo una batería, en un condensador de alta potencia o también una combinación de estos elementos constructivos. En estados operativos en los que se requiere potencia adicional entonces, a través de la máquina eléctrica en el funcionamiento a motor, potencia eléctrica desde este dispositivo de almacenamiento se
45 puede convertir en potencia mecánica que entonces se puede introducir a través de la al menos una toma de fuerza 13 en la cadena cinemática 7.

En el caso de un híbrido hidrostático esto sería aproximadamente comparable, sólo que en lugar de la máquina eléctrica se emplearía una máquina hidrostática o hidráulica. Ésta se accionaría de manera correspondiente en caso
50 de un exceso de energía correspondiente, tal como se produce por ejemplo a la hora de frenar un vehículo de este tipo, a través de la al menos una toma de fuerza 13. Al menos una parte de la energía generada a este respecto se almacenaría en forma de un medio de trabajo a presión en un acumulador de presión. En situaciones operativas posteriores en las que se requiere potencia adicional entonces a través de un funcionamiento a motor de la máquina hidráulica esta energía de presión del acumulador de presión se podría volver a convertir en energía de
55 accionamiento que se puede introducir a través de la toma de fuerza 13 en la cadena cinemática 7.

Una alternativa adicional para ello sería el uso de energía de accionamiento de fuentes de calor existentes en el
60 vehículo 1, al convertirse la energía térmica en vapor en un proceso de vapor para proporcionar entonces potencia mecánica a través de un motor de vapor o una turbina. Esta potencia adicional se puede alimentar a través de al menos una de las tomas de fuerza 13 a la cadena cinemática 7. De manera alternativa o complementaria serían concebibles en este caso también turbosistemas compuestos, tal como se conocen en particular del ámbito de los vehículos industriales. En turbosistemas compuestos de este tipo se usa la energía disponible en el gas de escape del motor de accionamiento 8 para propulsar una turbina que entonces a su vez propulsa de manera mecánica la cadena cinemática. Esto se podría realizar en este caso en particular en una de las tomas de fuerza 13.

65

Finalmente al menos una de las tomas de fuerza 13 se puede usar también para accionar un freno continuo sin desgaste. Los frenos continuos sin desgaste de este tipo se conocen en sí por el ámbito de la técnica de los vehículos. Posibles formas de realización serían por ejemplo un freno de corrientes parásitas o en particular un retardador hidrodinámico que en general es habitual y muy extendido en la técnica de los vehículos. Un retardador hidrodinámico 24 de este tipo se puede ver a modo de ejemplo en la representación de la forma de realización alternativa del engranaje de inversión 10 en la figura 3.

El engranaje de inversión 10 en la representación de la figura 3 corresponde fundamentalmente al engranaje de inversión representado en la figura 2, indicándose también en este caso de nuevo una primera toma de fuerza 13.1 mediante una brida y pudiendo unirse con cualquiera de las unidades anteriormente mencionadas. La segunda toma de fuerza 13.3 está realizada en este ejemplo de realización a través de dos ruedas dentadas 25, 26 que están unidas de manera fija frente a una rotación con el árbol de entrada 11 y el árbol 17. Éstas representan la toma de fuerza 13.3 que en el ejemplo de realización representado en este caso acciona el retardador 24. Este retardador 24 sirve a este respecto como freno continuo sin desgaste para degradar energía excesiva de la cadena cinemática 7 a la hora de frenar el vehículo 1.

La diferencia fundamental en la toma de fuerza 13.3 con respecto a las tomas de fuerza 13.1 y 13.2 anteriormente mostradas consiste ahora en que la toma de fuerza 13.3 siempre presenta el mismo sentido de giro, independientemente del sentido de giro A, B del vehículo 1. En cambio, las tomas de fuerza 13.1 en el árbol común 23 de las ruedas de inversión 21, 22 y la toma de fuerza 13.2 en el árbol de la segunda rueda dentada 19 giran en según el sentido de marcha A, B del vehículo 1 en diferentes sentidos. Si ahora se emplean unidades 14 que en cuanto a su funcionalidad y/o el rendimiento tienen ventajas cuando se operan sólo en un sentido de giro, entonces puede resultar especialmente favorable la forma de realización según la figura 3 con la toma de fuerza 13.3. Sin embargo, si se emplea una unidad 14 que independientemente del sentido de giro presenta una funcionalidad aproximadamente idéntica, por ejemplo el retardador de marcha contraria descrito en la introducción de la descripción en la realización según el documento DE 10 2006 055 679 B3, entonces se puede utilizar sin problemas también una de las tomas de fuerza 13.1 o 13.2.

Independientemente de la configuración de las tomas de fuerza 13 con un sentido de giro que cambia o un sentido de giro constante éstas o bien están integradas directamente dentro de o en el engranaje de inversión 10 o bien están alojadas en una carcasa que está unida con la carcasa del engranaje de inversión para formar una unidad.

Ahora se puede planificar la cadena cinemática 7 del vehículo 1 en primer lugar en gran parte independientemente del hecho de que en este caso existe un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes que además requiere tomas de fuerza 13 para unidades o unidades auxiliares 14. En la cadena cinemática así planificada y con componentes correspondientemente favorables que por ejemplo proceden del ámbito de vehículos industriales de vehículos de carretera y que están disponibles de forma económica en un gran número de unidades, se crea entonces mediante la integración del engranaje de inversión 10 muy sencillo y compacto con una toma de fuerza 13 integrada una cadena cinemática 7 adaptada a los requisitos especiales del vehículo 1. Esto se puede realizar de manera claramente más sencilla y más económica con respecto a la estructura completa de una cadena cinemática adaptada para un vehículo 1 con dos sentidos de marcha equivalentes.

La estructura del engranaje de inversión 10 a través de las ruedas frontales 18, 19, 20, 21 y 22 posibilita a este respecto una estructura muy compacta que se puede integrar en casi cualquier punto en el vehículo en la cadena cinemática 7. Así ésta se puede disponer por ejemplo directamente detrás del engranaje de cambio de velocidades 9, o también en la zona del engranaje del par de ruedas 6, o en cualquier punto entre estos dos engranajes 6, 9. Dado que los engranajes de cambio de velocidades 9 habituales por ejemplo en vehículos industriales en el ámbito de carreteras no tienen o en cualquier caso tienen una toma de fuerza, mediante la integración de las tomas de fuerza 13 (adicionales) en el engranaje de inversión 10 que se debe prever especialmente para este tipo de vehículo se puede reaccionar también frente a ello, ya que las unidades necesarias 14, por ejemplo para la hibridación o para el abastecimiento del vehículo 1 con energía auxiliar para diferentes aplicaciones se pueden realizar de manera sencilla y sin problemas mediante el uso del engranaje de inversión 10. Además se puede realizar también de manera sencilla y eficaz el uso de un freno continuo sin desgaste a través de la al menos una toma de fuerza 13 del engranaje de inversión 10.

REIVINDICACIONES

1. Cadena cinemática para un vehículo con dos sentidos de marcha equivalentes, con
- 5 1.1 un motor de accionamiento (8);
 1.2 un engranaje de cambio de velocidades (9);
 1.3 un engranaje de inversión secundario (10) para invertir el sentido de marcha, con
 1.4 un árbol (11) acoplado a la salida del engranaje de cambio de velocidades (9) que está engranado de
 10 manera conmutable en cada caso con una de dos ruedas dentadas (18,20),
 1.5 estando accionado un árbol de salida (12) del engranaje de inversión directamente por una de las ruedas
 dentadas (18) y por la otra de las ruedas dentadas (20) a través de al menos una rueda dentada adicional como
 rueda de inversión (22),
 1.6 al menos una unidad (14);
 15 1.7 el engranaje de inversión (10) está configurado independientemente del engranaje de cambio de
 velocidades (9),
caracterizada por que
 1.8 en el engranaje de inversión (10) está dispuesta al menos una toma de fuerza (13, 13.1, 13.2, 13.3) que
 sirve para el accionamiento de la al menos una unidad (14) y/o para introducir potencia a través de la al menos
 una unidad (14) en la cadena cinemática.
- 20 2. Cadena cinemática según la reivindicación 1, **caracterizada por que** las ruedas dentadas (18, 19, 20, 21, 22)
 están configuradas en el engranaje de inversión (10) como ruedas frontales.
3. Cadena cinemática según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** al menos una de las tomas de fuerza
 25 (13, 13.1, 13.2, 13.3) está unida de manera fija frente a una rotación con un árbol (23, 12) acoplado a una de las
 ruedas dentadas (19, 21, 22) en el engranaje de inversión (10).
4. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** al menos una de las tomas
 de fuerza (13, 13.1, 13.2, 13.3) está unida de manera fija frente a una rotación con el árbol (11, 17) acoplado a la
 30 salida del engranaje de cambio de velocidades (9).
5. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** como al menos una de las
 unidades (14) está prevista una máquina eléctrica.
- 35 6. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** como al menos una de las
 unidades (14) está prevista una máquina hidrostática.
7. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** como al menos una de las
 unidades (14) está previsto un compresor.
- 40 8. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** como al menos una de las
 unidades (14) está previsto un freno continuo sin desgaste.
9. Cadena cinemática según la reivindicación 8, **caracterizada por que** el freno continuo sin desgaste está
 45 configurado como retardador hidrodinámico (24).
10. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** como al menos una de las
 unidades (14) está previsto un motor de vapor.
- 50 11. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** el engranaje de cambio de
 velocidades (9) está configurado como engranaje hidrodinámico/mecánico.
12. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** la al menos una toma de
 fuerza (13, 13.1, 13.2, 13.3) está realizada de manera integrada en el engranaje de inversión (10) o está realizada
 55 de manera unida fijamente con el engranaje de inversión (10).
13. Cadena cinemática según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** el vehículo (1) está
 configurado como vehículo sobre carriles.

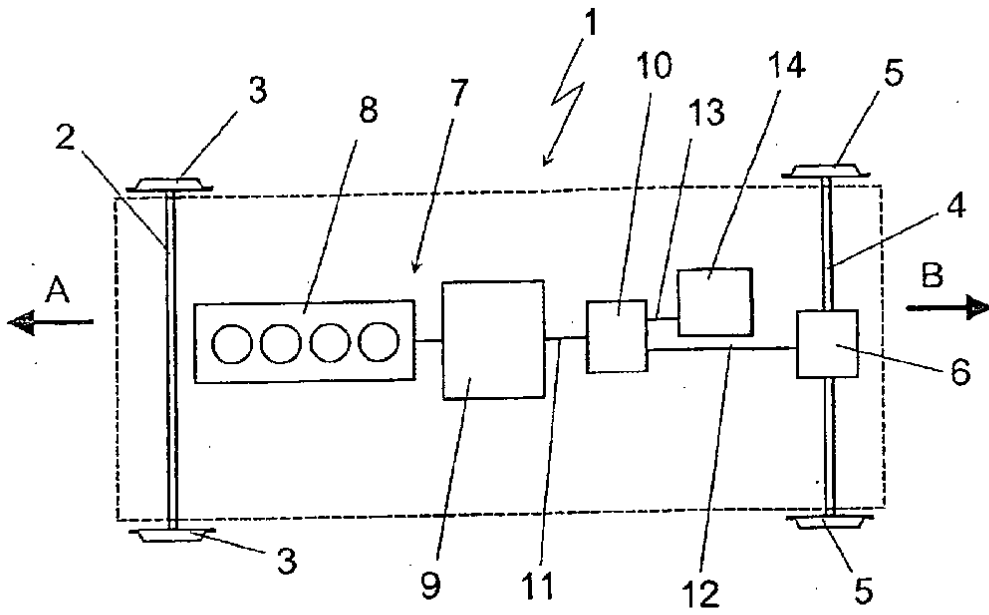


Fig. 1

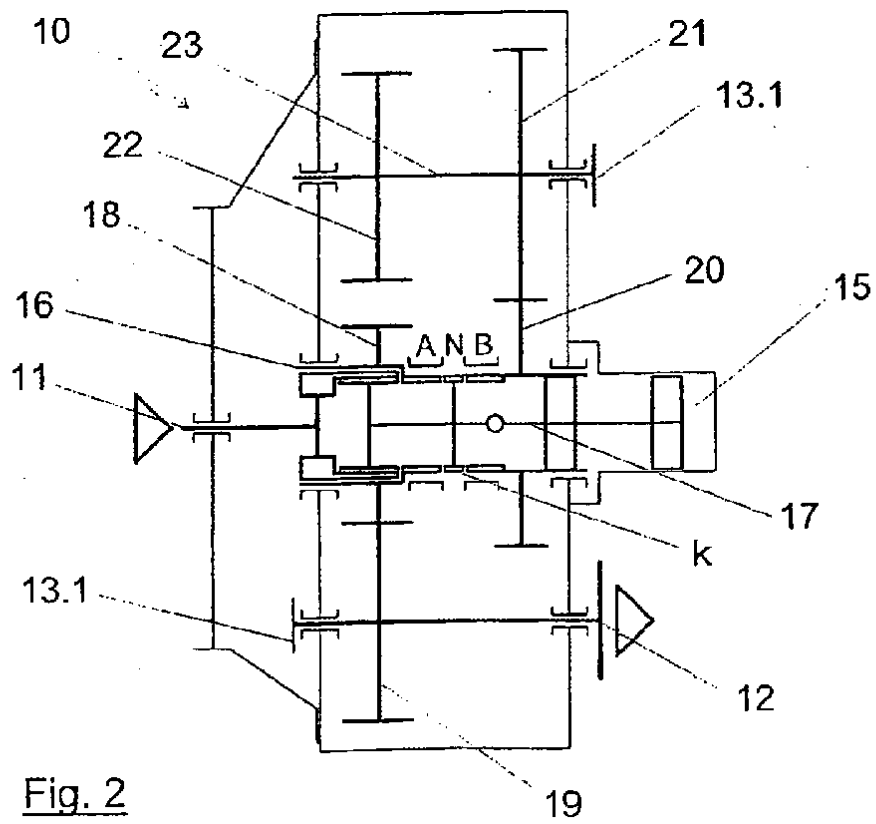


Fig. 2

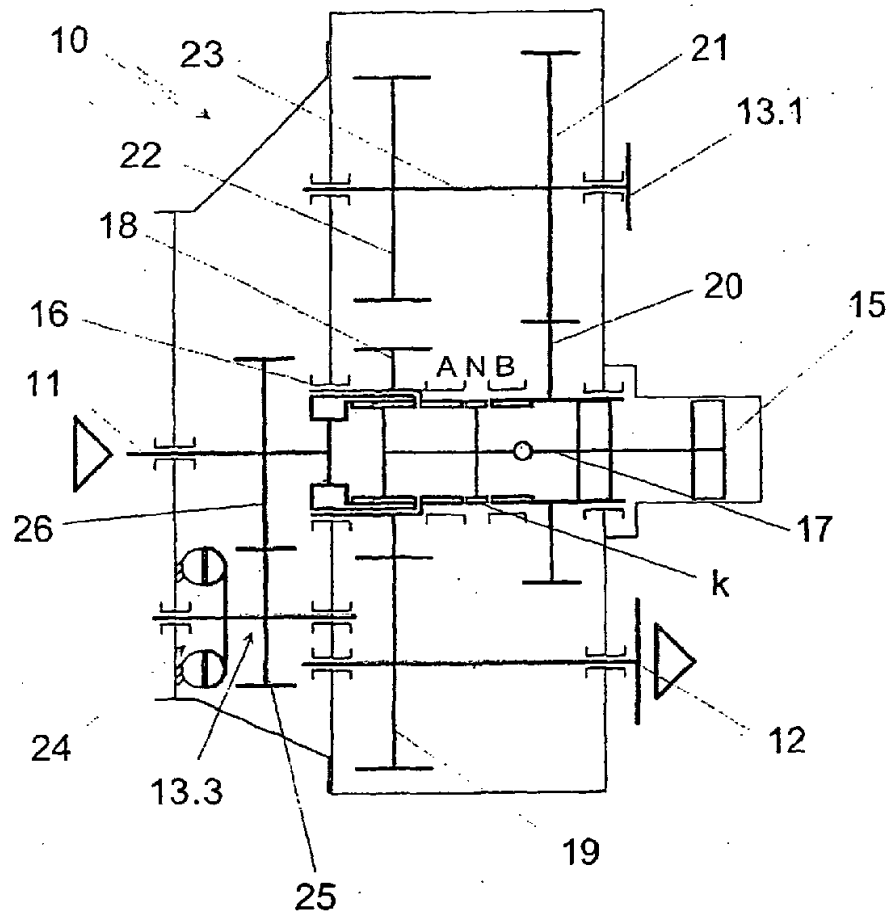


Fig. 3