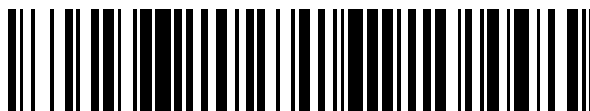


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 298**

51 Int. Cl.:

B61D 3/10 (2006.01)

B61G 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2011 PCT/EP2011/065922**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12035056**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2011 E 11757306 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2598391**

54 Título: **Vehículo ferroviario de múltiples partes con al menos dos cuerpos del vagón conectados mediante una articulación doble**

30 Prioridad:

15.09.2010 DE 102010040840

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

08.11.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

RICHTER, WOLFGANG-DIETER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 641 298 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

Vehículo ferroviario de múltiples partes con al menos dos cuerpos del vagón conectados mediante una articulación doble.

5 La presente invención hace referencia a un vehículo ferroviario de múltiples partes con al menos dos cuerpos del vagón que están apoyados sobre chasis dispuestos respectivamente en el centro y están unidos uno con otro mediante una articulación doble con una barra de unión.

10 Para coches articulados cortos, como por ejemplo un vehículo ferroviario de múltiples partes y para los vagones articulados individuales desarrollados en base a ello, con una cantidad par o impar de cuerpos del vagón, es característico que cada cuerpo del vagón se encuentre apoyado sobre un chasis propio. Las uniones articuladas experimentan de este modo sólo cargas verticales reducidas, las cuales constantemente pueden producirse a partir de asimetrías del equipamiento o, estocásticamente, debido a una distribución desigual de la carga.

15 Durante el desplazamiento en una recta o en una curva constante, los cuerpos del vagón adoptan una posición paralela o tangencial con respecto al riel, donde el chasis no rota con respecto al cuerpo del vagón. En el caso de atravesar modificaciones del radio, es decir, también al ingresar desde una recta en una curva, es necesario un movimiento de rotación hacia el exterior del chasis, cuando los cuerpos del vagón contiguos, del modo habitual, se encuentran unidos unos con otros mediante una articulación simple, que se desplaza espacialmente. La influencia recíproca de los cuerpos del vagón continúa también en una cadena más larga de módulos del cuerpo del vagón, tan pronto como la primera parte del vagón experimenta una modificación de la dirección. Por lo tanto, es usual unir uno con otro mediante una articulación simple solamente dos módulos del cuerpo del vagón, en tanto el trazado con curvas de transición correspondientes, permita también tres módulos. Longitudes más grandes del vehículo se alcanzan debido a que entre los pares de módulos o un par del módulo y un módulo individual se incorpora una articulación doble con una longitud de construcción mayor. La articulación doble mencionada, de modo similar a un acoplamiento, desacopla los cuerpos del vagón de forma lateral y vertical uno con respecto a otro. En el caso de un trazado desfavorable sin curvas de transición y en el caso de radios de curvas verticales reducidos, las articulaciones dobles de esa clase deben utilizarse también entre todos los cuerpos del vagón contiguos.

Puesto que esas articulaciones dobles presentan dos puntos de articulación que respectivamente permiten movimientos conjuntos de una barra de unión que se encuentra entre los mismos, se plantea el objetivo de impedir que módulos del cuerpo del vagón individuales realicen un movimiento de cabeceo alrededor del eje transversal.

30 Tan pronto como en una cadena de cuerpos del vagón un módulo individual se encuentre unido mediante una articulación doble de esa clase en el extremo cerca de la cadena o dentro de la cadena, mediante dos articulaciones dobles, debe compensarse el grado de falta de cabeceo resultante. De este modo se impide un ladeo del cuerpo del vagón alrededor del eje Y.

En el caso de un espacio suficiente entre los cuerpos del vagón, lo mencionado puede tener lugar a través de un portal que es guiado de forma bisectriz mediante un varillaje.

35 Una solución de esa clase se describe en la solicitud DE 42 13 948- A1. De manera alternativa con respecto a ello, puede utilizarse también una así llamada articulación de tijera, la cual, sin la conexión intermedia de un portal, cumple con la función mencionada, tal como se describe por ejemplo en la solicitud EP 20 840 47 A1.

40 Mientras que para la solución mencionada en primer lugar se requiere un espacio de construcción de gran tamaño y el portal previsto, también debido a la estabilización de oscilaciones requerida de forma adicional, contribuye de forma considerable al peso del vehículo, la solución denominada como articulación de tijera presenta la desventaja de que fuerzas que se producen en la estructura inferior son desviadas hacia el área del techo, sobre el cuerpo del vagón. De este modo se renuncia a una ventaja decisiva del concepto del vehículo, a saber, al hecho de que en el área de articulación sólo se producen fuerzas longitudinales en un orden de magnitudes relevante, y en el caso de un modo de construcción modular consecuente, se provoca un incremento considerable del peso también en las paredes frontales no afectadas. Se agrega a ello la elevada demanda de espacio en el área del techo, ya que sólo en el caso de una altura de construcción suficiente de los elementos articulados las fuerzas y pares que se producen allí se mantienen en un orden de magnitudes controlable.

50 En base a lo mencionado, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar una unión articulada que ahorre en cuanto al peso y al gálibo, para un vehículo ferroviario de múltiples partes, de la clase mencionada en la introducción, en particular en el caso de su funcionamiento con un trazado complejo y falta de curvas de transición.

Dicho objeto se alcanzará gracias a que una primera articulación de la articulación doble permite un movimiento de la barra de unión de la articulación doble en tres direcciones espaciales y una segunda articulación de la articulación doble permite un movimiento de la barra de unión exclusivamente en un plano horizontal.

De este modo, la segunda articulación, la cual permite exclusivamente el movimiento en el plano horizontal, se ocupa de la reducción del movimiento de cabeceo entre los dos cuerpos del vagón, el cual se produce en caso contrario.

5 En una primera forma de ejecución la articulación puede estar realizada de forma elástica. Sin embargo, de manera alternativa, también puede estar realizada de forma giratoria, donde se sugiere en particular la forma de ejecución como rodamiento de rodillos. El rodamiento de rodillos mencionado, de manera ventajosa, puede estar realizado como rodamiento de rodillos cruzados.

10 Preferentemente, una de las articulaciones de la articulación doble está dimensionada de manera que puede transmitir diferencias de carga verticales entre al menos dos cuerpos del vagón. Las cargas de esa clase o los pares que resultan en base a ello son absorbidos en el área de un soporte superior, en donde por lo demás deben ser absorbidas las cargas de una consola de articulación individual atornillada de forma fija.

15 Entre al menos dos cuerpos del vagón, o en el caso de al menos tres cuerpos del vagón de forma contigua a los mismos, en el área del techo puede proporcionarse una articulación doble adicional, donde ambas articulaciones de esa articulación doble permiten un movimiento de una barra de unión de la articulación doble en todas las direcciones espaciales. La articulación doble mencionada respalda el efecto de la articulación doble descrita en el área de la estructura inferior, entre los cuerpos del vagón, en cuanto al hecho de que se reducen los movimientos de cabeceo que se producen.

20 Cuando el vehículo ferroviario presenta al menos tres cuerpos del vagón, las uniones articuladas de los dos extremos del cuerpo del vagón central pueden estar unidas a través de un mecanismo de transmisión cinemático en el área del techo, de manera que el cuerpo del vagón central, siempre en un plano vertical, adopta una posición bisectriz entre los dos cuerpos del vagón contiguos. La utilización de un mecanismo de transmisión cinemático de esa clase se considera en particular cuando existen exigencias de puntos altos - depresiones particulares.

25 La segunda articulación puede presentar medios para mantener la barra de unión en una posición central. Se limita de ese modo un comportamiento de cabeceo hacia el exterior del vehículo ferroviario, bajo el efecto de una fuerza de compresión longitudinal.

Los medios pueden estar formados por elementos discretos elásticos o mecánicos. Como ejemplo de un elemento mecánico puede mencionarse un rodillo compresor pretensado mediante un resorte en la segunda articulación, el cual se engancha en un alojamiento de una leva de disco. De este modo, el resorte puede regularse o también puede controlarse modificándose longitudinalmente.

30 La barra de unión de la articulación doble, para la disipación de energía, puede presentar un elemento antichoques integrado.

35 La primera articulación, la cual puede estar realizada como articulación de Cardán - igualmente para el centrado de la barra de unión - puede presentar un amortiguador de rotación por fricción. Esto tiene también el fin de reducir un cabeceo hacia el exterior del vehículo ferroviario, en el caso de una aplicación de fuerzas de compresión longitudinales. De este modo, la primera articulación puede presentar un elemento de elastómeros para proporcionar un recorrido elástico en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. En ese caso, el amortiguador de rotación por fricción actúa cuando debido a fuerzas de compresión longitudinales el elemento de elastómeros se comprime de manera que ha sido atravesado el recorrido elástico máximo posible.

40 También al menos una articulación de la articulación doble adicional en el área del techo puede presentar un amortiguador de rotación por fricción integrado, preferentemente ambas. En ese caso, también al menos una articulación de la articulación doble adicional del área del techo puede presentar un elemento de elastómeros para proporcionar un recorrido elástico en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

45 A continuación, ejemplos de ejecución de la invención se explicarán en detalle haciendo referencia a los dibujos. Los elementos de construcción con las mismas funciones se indican con los mismos símbolos de referencia. Las figuras muestran:

Figura 1: una vista esquemática de una articulación doble en una recta;

Figura 2: una vista esquemática de la articulación doble de la figura 1 en el caso de un desplazamiento en una curva;

Figura 3: una vista esquemática de la articulación doble de la figura 1 dentro de una curva;

Figura 4: una vista esquemática de la articulación doble de la figura 1 dentro de una curva en forma de S;

Figura 5: una representación esquemática detallada de la articulación doble de la figura 1;

Figura 6: una vista esquemática de una forma de ejecución para una de las articulaciones de la articulación doble de la figura 1;

5 Figura 7: una vista en perspectiva de un vehículo ferroviario de tres partes;

Figura 8: una vista esquemática de una unión en el techo del vehículo ferroviario de la figura 7;

Figura 9: una vista en perspectiva de otro vehículo ferroviario de tres partes;

Figura 10: una vista en perspectiva de un vehículo ferroviario de cinco partes;

Figura 11: una vista en perspectiva de otro vehículo ferroviario de tres partes;

10 Figura 12: una vista en perspectiva de un vehículo ferroviario de cuatro partes;

Figura 13: una vista en perspectiva de otro vehículo ferroviario de cinco partes;

Figura 14: una vista en perspectiva de un vehículo ferroviario de seis partes.

15 En la figura 1 puede observarse la realización de una articulación doble DG1 que proporciona una conexión articulada resistente a cabeceos, entre dos cuerpos del vagón W1, W2. Cada cuerpo del vagón W1, W2 se encuentra en el centro, en un chasis individual. La articulación doble DG1 presenta una barra de unión V1 entre dos articulaciones G1, G2. De este modo, la articulación G1 permite un movimiento de la barra de unión V1 en las tres direcciones espaciales y puede estar realizada por ejemplo como articulación de Cardán. En cambio, la articulación G2 permite un movimiento de la unión de la barra V1 exclusivamente en un plano horizontal.

20 Esto provoca una resistencia a cabeceos de la conexión de la articulación entre los dos cuerpos del vagón W1, W2. La barra de unión V1 presenta un elemento antichoques (no representado).

25 Mientras que la figura 1 muestra la articulación doble DG1 en una recta, la figura 2 ilustra la articulación doble DG1 en el caso de un ingreso en una curva, la figura 3 dentro de una curva y la figura 4 dentro de una curva en forma de S. En las figuras 2 a 4 puede observarse claramente que las articulaciones G1, G2 de la articulación doble D pueden desplazarse transversalmente una con respecto a otra en un plano horizontal. De este modo, la articulación G2 unidimensional puede estar realizada como articulación elástica. También es posible una realización como rodamiento de rodillos. De este modo, el rodamiento de rodillos puede estar realizado en particular como rodamiento de rodillos cruzados pretensado. El elemento de articulación doble DG1 está dimensionado de manera que pueden absorberse cargas verticales entre los cuerpos del vagón W1, W2 y pares resultantes.

30 En la figura 5 ya no se muestra en detalle la estructura de la articulación doble de las figuras 1 a 4. De este modo, la articulación G1 tridimensional presenta un elemento de elastómeros E que puede ser comprimido a través de la aplicación de fuerzas de compresión longitudinales. En el área externa de la articulación G1 se proporciona un amortiguador de rotación por fricción R que, bajo cojinetes intermedios de una abertura, se sitúa de forma contigua al primer elemento interno de la articulación G1. La abertura S, en el caso de presentarse fuerzas de compresión longitudinales, deformando el elemento elástico E, es superada de manera que el amortiguador de rotación por fricción, el cual se encuentra presente como elemento en forma de casco, entra en contacto con el primer elemento interno de la articulación G1, de manera que en esa área se producen fuerzas de fricción en el caso de un cabeceo hacia el exterior del vehículo ferroviario.

40 La articulación G2 presenta en su interior un rodillo compresor D que se engancha en un alojamiento, en el lado interno de una leva K. De este modo, la barra de unión V es mantenida en una posición central. En el caso de movimientos de cabeceo hacia el exterior, el rodillo compresor D, el cual se encuentra pretensado con la ayuda de un resorte F, deberá superar una resistencia que resulta a partir del grosor en aumento de la leva en el área del borde de la escotadura A. De este modo, el resorte F puede ser regulado o también controlado en su longitud, de manera que la fuerza elástica ejercida por el mismo es variable.

45 La figura 6 muestra una forma de ejecución alternativa de la articulación G2 en cuanto al centrado de la barra de unión V. En este caso, el rodillo compresor D pretensado mediante un resorte F, de la figura 5, es reemplazado por un rodillo compresor D elástico, el cual a su vez se engancha en una escotadura A de una leva K. En caso de presentarse fuerzas de compresión longitudinales que provocan un movimiento de cabeceo hacia el exterior del

vehículo ferroviario, el rodillo compresor elástico D genera una fuerza de recuperación para la barra de unión V, para mantenerla en su posición central, tanto como sea posible.

5 La figura 7 muestra un vehículo ferroviario compuesto por tres cuerpos del vagón, donde los cuerpos del vagón W1, W2 se encuentran unidos uno con otro con la ayuda de la articulación doble DG1 antes descrita. En la dirección inversa, referido a la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, se encuentra la articulación doble DG1, al igual que entre los cuerpos del vagón W1 y W3, de manera que el cuerpo del vagón W1 forma el cuerpo del vagón central, en cuyos dos extremos se proporcionan respectivamente articulaciones del tipo G1. Sin embargo, las articulaciones G1 se corresponden con articulaciones del tipo G2, en los extremos opuestos de los cuerpos del vagón W2, W3.

10 Para reducir aún más los movimientos de cabeceo del vehículo ferroviario, en el área del techo entre los cuerpos del vagón W1 y W3 se proporciona una articulación doble adicional DG2, donde la misma se trata de una articulación doble que puede torcerse, con dos cojinetes que pueden desplazarse espacialmente, del tipo G1.

15 La articulación doble DG1 entre el cuerpo del vagón central y derecho W1, W2 en principio puede inclinarse, donde sin embargo un movimiento de cabeceo se reduce a través de la mono-axialidad de la articulación G2. En la figura 8 puede observarse la realización de la articulación doble DG2 adicional en el área del techo, entre los cuerpos del vagón W1 y W3, donde en la figura 7 esto puede observarse con mayor detalle. Ambas articulaciones G1 están realizadas como articulaciones de Cardán, así como están provistas de elementos de elastómeros y amortiguador de rotación por fricción integrado. En cuanto a su estructura, las mismas corresponden a la articulación G1 descrita mediante la figura 5, de la articulación doble DG1, en el área de la estructura inferior del vehículo ferroviario.

20 La figura 9 muestra una utilización de la articulación doble D en un vehículo ferroviario de tres partes, de una ejecución diferente a aquella de la figura 7. La única diferencia con respecto al vehículo ferroviario de la figura 7 reside en el hecho de que, en el área de la estructura inferior, entre el cuerpo del vagón W1 y un cuerpo del vagón W4, se proporciona una articulación individual G3. También el vehículo ferroviario representado en la figura 9 dispone de una conexión articulada resistente al cabeceo.

25 La representación de la figura 10 muestra una utilización de la articulación doble DG1 en un vehículo ferroviario de cinco partes. De este modo, el cuerpo del vagón central W2, en uno de sus lados, se encuentra unido al cuerpo del vagón W1 mediante la articulación doble DG1. El cuerpo del vagón W1, tal como en la figura 9, se encuentra unido con el cuerpo del vagón W4 en el área de la estructura inferior mediante una articulación individual G3, y en el área del techo, mediante la articulación doble adicional DG2. Del otro lado, el cuerpo del vagón W2, mediante una articulación doble DG3 formada por dos articulaciones del tipo G1, se encuentra unido a un cuerpo del vagón W5, el cual a su vez se encuentra acoplado del mismo modo que los cuerpos del vagón W1 y W4 a un cuerpo del vagón W6.

35 Las figuras 11 a 14 muestran diferentes formas de ejecución de vehículos ferroviarios de múltiples partes, donde en el área del techo de tres cuerpos del vagón consecutivos se proporciona un mecanismo de transmisión GET, el cual se considera conveniente para exigencias de puntos altos - depresiones, para el vehículo ferroviario. De este modo resultan respectivamente grupos de tres GR de cuerpos del vagón, donde un cuerpo del vagón central, respectivamente mediante la articulación doble DG1, se encuentra conectado a cuerpos del vagón contiguos. A los costados del cuerpo del vagón central se encuentran presentes articulaciones de Cardán del tipo G1, mientras que los dos cuerpos del vagón externos del grupo de tres, en sus lados orientados hacia el cuerpo del vagón central, muestran la articulación monoaxial del tipo A2.

45 En el vehículo ferroviario de cuatro partes según la figura 12, el grupo de tres GR se encuentra conectado además a otro cuerpo del vagón, mediante la articulación doble DG1, donde a los costados del otro cuerpo del vagón se encuentra presente la articulación monoaxial G2. En la forma de ejecución según la figura 13, el grupo de tres GR se encuentra en el centro del vehículo ferroviario de cinco partes. Los dos cuerpos del vagón externos, respectivamente mediante la articulación doble DG1, se encuentran conectados a los cuerpos del vagón contiguos del grupo, donde la articulación G2 se encuentra presente a los costados del cuerpo del vagón externo y la articulación G1 se encuentra presente a los costados del cuerpo del vagón contiguo del grupo.

50 En el vehículo ferroviario según la figura 14, el cual consta de seis partes, dos de los grupos GR según la figura 11 se encuentran unidos unos con otros mediante una articulación doble DG3, la cual permite movimientos tridimensionales a los costados de ambas articulaciones, para una barra de unión V3.

El mecanismo de transmisión GET, en todos los casos, cumple la función de que el cuerpo del vagón central del grupo de tres GR, siempre en un plano vertical/plano transversal central, adopte una posición bisectriz con respecto a los dos cuerpos del vagón externos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Vehículo ferroviario de múltiples partes, con al menos dos cuerpos del vagón (W1, W2) que se encuentran apoyados respectivamente sobre chasis dispuestos en el centro y que se encuentran unidos uno con otro mediante una articulación doble (DG1) con una barra de unión (V1), caracterizado porque una primera articulación (G1) de la articulación doble (DG1) permite un movimiento de la barra de unión (V1) de la articulación doble (DG1) en tres direcciones espaciales y una segunda articulación (G2) de la articulación doble (DG1) permite un movimiento de la barra de unión (V1) exclusivamente en un plano horizontal.
2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda articulación (G2) está realizada de forma elástica.
- 10 3. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda articulación (G2) está realizada de forma giratoria.
4. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque una de las articulaciones (G1, G2) de la articulación doble (DG1) se encuentra dimensionada de manera que puede transmitir diferencias de carga verticales entre al menos dos cuerpos del vagón (W1, W2).
- 15 5. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque una articulación doble adicional (DG2) se proporciona en el área del techo entre al menos dos cuerpos del vagón (W1, W2) o en el caso de al menos tres cuerpos del vagón de forma adyacente con respecto a éstos, donde ambas articulaciones (G1) de esa articulación doble permiten un movimiento de una barra de unión (V1) de la articulación doble adicional (DG2) en todas las direcciones espaciales.
- 20 6. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se proporcionan al menos tres cuerpos del vagón (W1, W2, W3) y uniones articuladas de los dos extremos del cuerpo del vagón central se encuentran unidas a través de un mecanismo de transmisión cinemático (GET) en el área del techo, de manera que el cuerpo del vagón central, siempre en un plano vertical, adopta una posición bisectriz entre los dos cuerpos del vagón contiguos.
- 25 7. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la segunda articulación (G2) presenta medios para mantener la barra de unión (V1) en una posición central.
8. Vehículo ferroviario según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios están formados por elementos elásticos discretos (D) de la segunda articulación (G2).
- 30 9. Vehículo ferroviario según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios están formados por elementos mecánicos discretos (D, F) de la segunda articulación (G2).
10. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la barra de unión (V1) de la articulación doble presenta un elemento antichoques integrado.
11. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la primera articulación (G1) presenta un amortiguador de rotación por fricción (R).
- 35 12. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la primera articulación (G1) presenta un elemento de elastómeros (E) para proporcionar un recorrido elástico en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.
13. Vehículo ferroviario según la reivindicación 5, caracterizado porque al menos una articulación (G1) de la articulación doble adicional (DG2) presenta en el área del techo un amortiguador de rotación por fricción (R) integrado.
- 40 14. Vehículo ferroviario según la reivindicación 13, caracterizado porque al menos una articulación (G1) de la articulación doble presenta un elemento de elastómeros para proporcionar un recorrido elástico en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

FIG 1

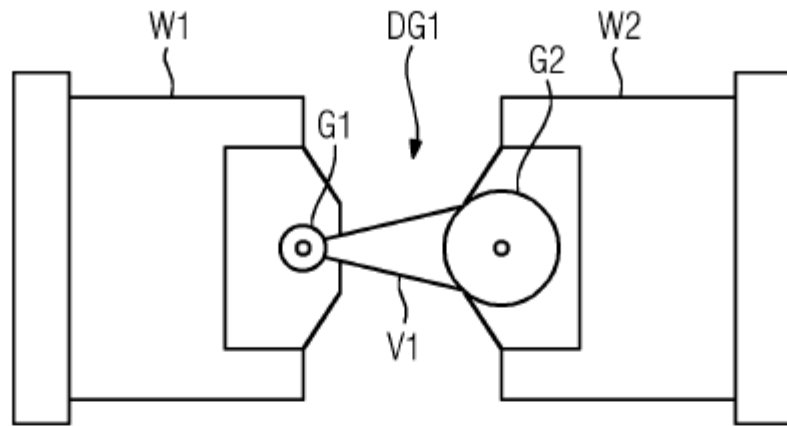


FIG 2

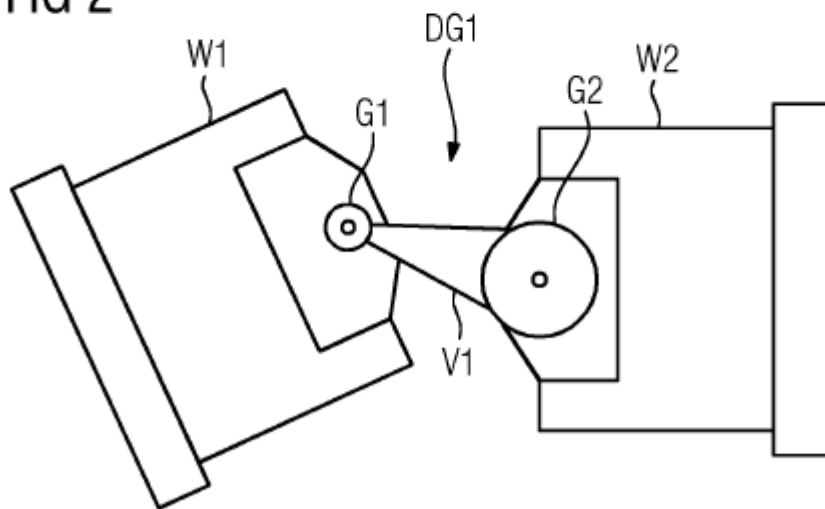


FIG 3

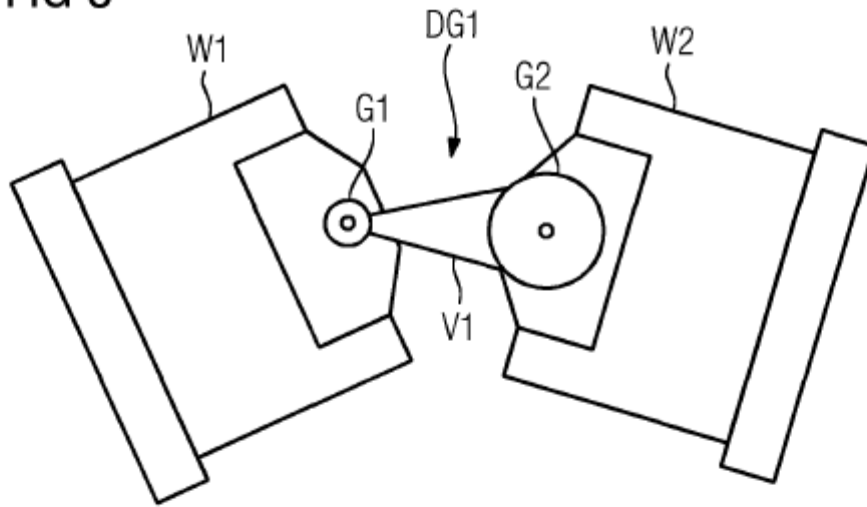


FIG 4

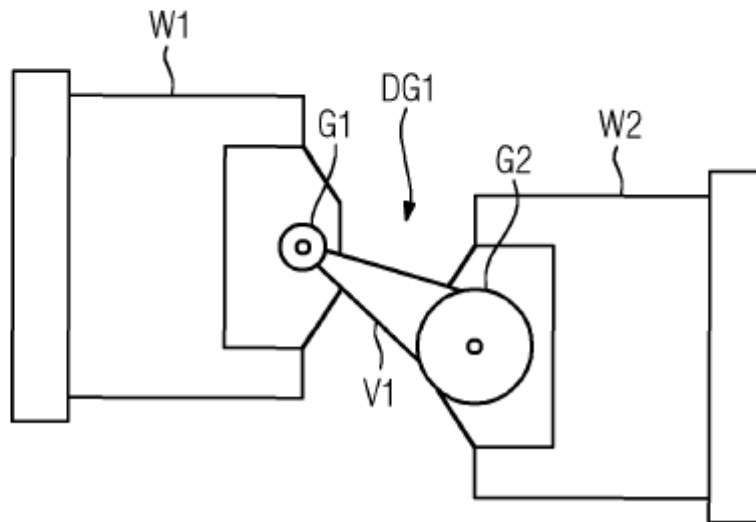


FIG 5

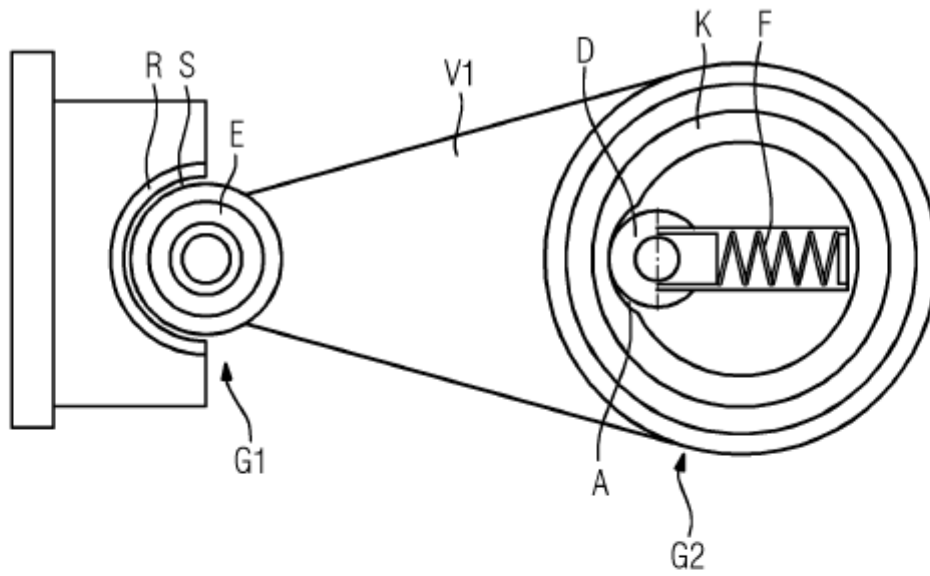


FIG 6

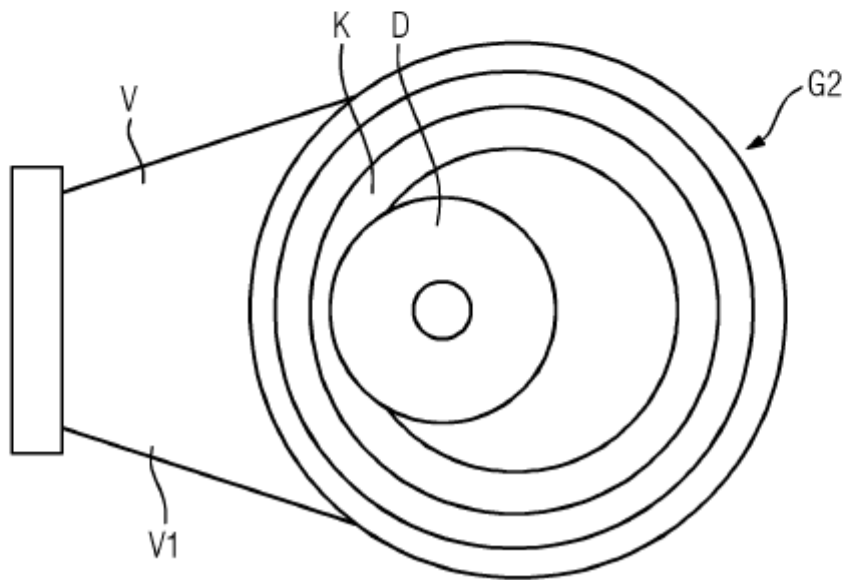


FIG 7

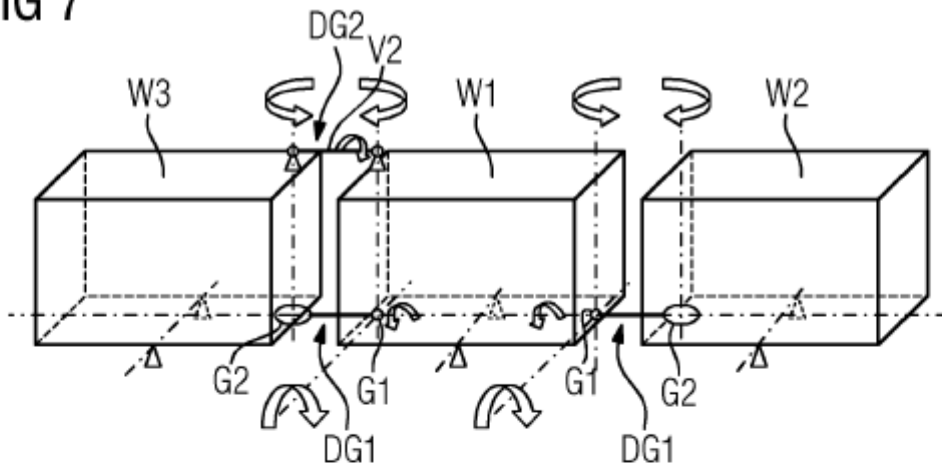


FIG 8

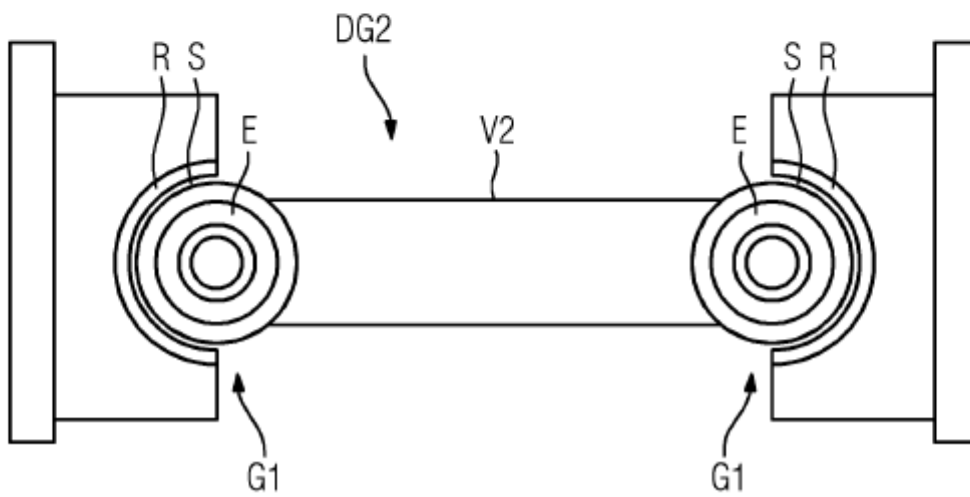


FIG 9

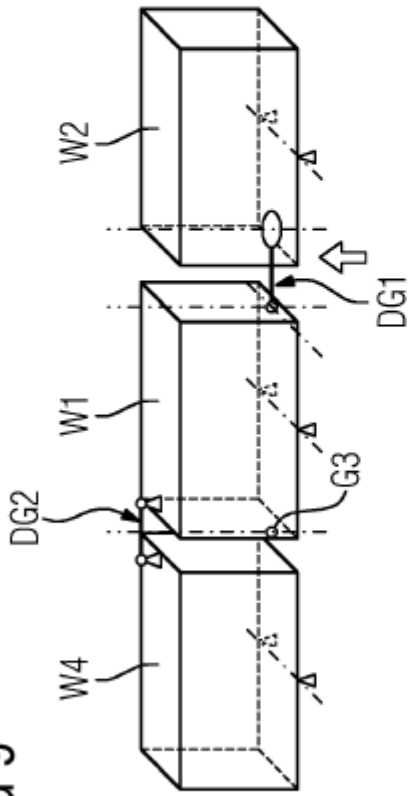


FIG 10

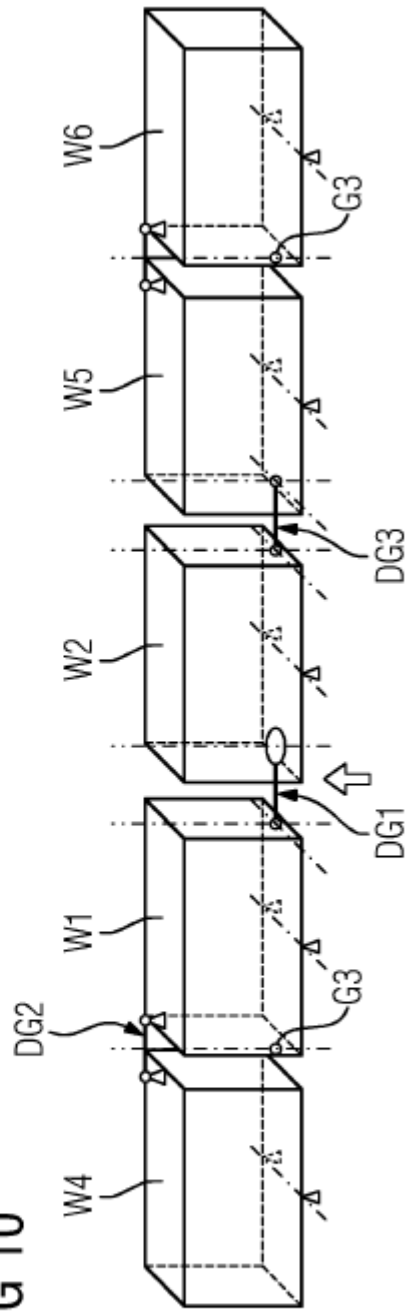


FIG 11

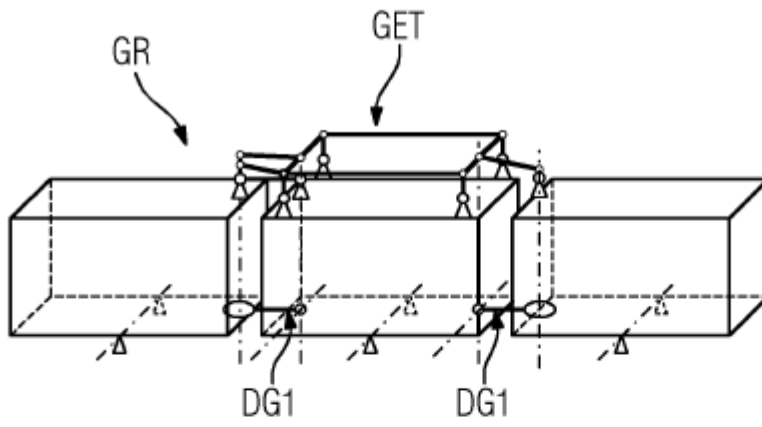


FIG 12

