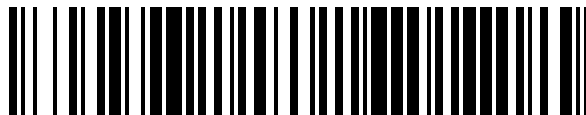


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 238 029**

21 Número de solicitud: 201931696

51 Int. Cl.:

B60G 5/047

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

16.10.2019

30 Prioridad:

19.10.2018 IT 102018000009617

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.11.2019

71 Solicitantes:

**IVECO S.P.A. (100.0%)
Via Puglia, 35
10156 Torino IT**

72 Inventor/es:

PEREIRA LEMOS, Jose Francivaldo

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **CONJUNTO DE BASTIDOR DE VEHÍCULO Y SUSPENSIÓN TÁNDEM Y VEHÍCULO QUE LO INCORPORA**

ES 1 238 029 U

DESCRIPCIÓN

Conjunto de bastidor de vehículo y suspensión tándem y vehículo que lo incorpora.

5 **Campo de aplicación de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los vehículos industriales y en particular a una suspensión tándem.

10 **Estado de la técnica**

El uso de las suspensiones tándem es muy frecuente en aquellos casos en los que las cargas que se han de soportar son especialmente elevadas. Se les conoce como tándem principalmente porque los correspondientes ejes están muy próximos entre sí respecto al desarrollo de todo el vehículo. Además, muy a menudo las suspensiones de los dos ejes tienen puntos de sujeción en común. En otros casos, además de los puntos de sujeción comunes, las cinemáticas correspondientes pueden actuar entre sí de forma recíproca.

Un sistema de suspensión tándem, con relación a la figura 1 de la técnica conocida comprende dos ejes X1, X2, eventualmente ambos de tracción, y está conectado a los largueros 3 del vehículo.

El sistema prevé, a cada lado del vehículo, una estructura de soporte de los extremos opuestos de cada eje X1, X2.

Esta estructura comprende tres puntos de sujeción FX1, FX2, FX3 de dos paquetes de ballesta L1 y L2 al respectivo larguero 3.

Como es sabido, un paquete de ballestas consta de una pluralidad de hojas de material metálico resiliente unidas entre sí mediante las abrazaderas 7 y que definen dos extremos opuestos entre sí L1a/L1b y L2a/L2b, destinados a ser acoplados al bastidor que incluye un par de largueros 3.

La primera ballesta L1 del primer eje X1 se sujeta al bastidor mediante una primera brida FX1 y una segunda brida FX2. La segunda ballesta L2 del segundo eje X2 se sujeta al bastidor mediante la citada segunda brida FX2 y una tercera brida FX3. Por lo tanto es

evidente que la segunda brida está en una posición intermedia respecto a la primera y a la tercera brida.

5 En la parte intermedia de cada paquete de ballesta L1, L2 se conecta un extremo del eje respectivo X1, X2.

10 Generalmente una varilla R1, R2 tiene un primer extremo articulado en una de las citadas bridas FX1, FX2, y un segundo extremo articulado en el extremo del eje, desarrollando un efecto de “antirrotación” de modo que el correspondiente paquete de ballesta esté sometido solamente a fuerzas de compresión que actúan a través del eje.

15 El segundo extremo L1b del primer paquete de ballesta y el primer extremo L2a del segundo paquete de ballesta se sitúan recíprocamente uno frente al otro. La segunda brida puede definir un cuerpo único y fijo o bien puede tener una parte fija en una única pieza con un perno P y una parte basculante BS sujeta de forma giratoria en el perno P.

Por lo tanto el perno P permanece fijo con el larguero 3.

20 Este segundo extremo del primer paquete de ballesta y dicho primer extremo del segundo paquete de ballesta están unidos ambos a dicha parte basculante BS. Esto resulta especialmente ventajoso cuando el vehículo supera un badén, ya que la elevación de un eje, como reacción, empuja al otro eje contra el firme de la calzada con una adaptación más suave al propio firme de la calzada.

25 Debe quedar claro de que se trata de movimiento relativo, en el sentido de que el primer eje no varía su posición respecto al suelo, sino que más bien es el bastidor del vehículo el que varía su posición respecto al eje, aunque sea ligeramente.

30 Por consiguiente, las cinemáticas de los dos ejes interactúan, ya que una acción en un eje se propaga al segundo eje a través de la parte basculante BS.

Por lo que acabamos de describir, está claro que el perno P representa un punto fijo, que preferiblemente sobresale lateralmente del larguero 3, estando dispuesto en una posición intermedia entre el borde superior e inferior del propio larguero.

35 Según algunas configuraciones, el eje trasero puede estar dotado de un elevador neumático que permite al eje trasero, por ejemplo X2, elevarse, dejando que solamente el eje

delantero, por ejemplo X1, siga estando operativo.

Para elevar el eje trasero, generalmente, está previsto un cojín neumático acoplado entre el bastidor y dicho eje trasero que, venciendo la fuerza del segundo paquete de ballesta, flexiona a esta última hasta alcanzar el resultado deseado.

5

Consideramos que la solución conocida que hemos descrito puede mejorarse y/o simplificarse.

Si no se ha excluido específicamente en la siguiente descripción detallada, todo lo descrito en el presente capítulo debe considerarse como parte integrante de la descripción detallada.

10

Resumen de la invención

El objetivo de la presente invención es el de ofrecer una nueva suspensión tándem dotada de un eje elevable que, conservando las mismas funciones de las suspensiones conocidas, resulta más económica y ligera.

15

La idea que constituye la base de la presente invención es la de eliminar el segundo paquete de ballesta, sustituyéndolo con un balancín articulado en una relativa posición intermedia a un punto fijo. El balancín tiene un segundo extremo que sostiene al eje correspondiente y un primer extremo, opuesto al segundo, articulado o bien en condición de interferencia con el segundo extremo del primer paquete de ballesta. Por tanto es evidente que el segundo extremo del primer paquete de ballesta no queda unido a un punto fijo del bastidor sino articulado o en condición de interferencia con un perno móvil, común con el balancín.

20

25

La proporción de los brazos hace que el sistema se autoestabilice, distribuyendo equitativamente las cargas en ambos ejes.

Por lo tanto, las cinemáticas de los dos ejes interactúan recíprocamente.

30

El único paquete de ballesta trabaja para ambos ejes de la suspensión tándem absorbiendo las rugosidades del firme de la calzada. En particular, el primer eje actúa en la parte intermedia del único paquete de ballesta, mientras que el segundo eje actúa, por medio del balancín, en el segundo extremo del único paquete de ballesta.

35

El balancín resulta ser más económico y ligero que un segundo paquete de ballesta y además, el eventual elevador hidráulico puede tener una fuerza inferior, ya que su acción no necesita vencer a un segundo paquete de ballesta cargado en su línea media central, sino al único conjunto de batería cargado en un correspondiente extremo.

5

Cabe destacar que con la configuración descrita, no es necesario incorporar una varilla antirrotación para el segundo eje, sino únicamente para el primero. Esta puede colocarse de distintos modos.

10 Constituye por lo tanto objeto de la presente invención un conjunto que comprende un bastidor (3) para un vehículo y una suspensión tándem (ST) que comprende un primer eje (X1) y un segundo eje (X2), un primer paquete de ballesta (L1) dispuesto para sostener a dicho primer eje (X1), un balancín (L2) dispuesto para sostener a dicho segundo eje (X2),

15 en el que dicho primer paquete de ballesta tiene un primer extremo (L1a), un segundo extremo (L1b), opuesto al primero, y una parte intermedia (L1m) a la que está conectado dicho primer eje, y en el que dicho primer extremo (L1a) está conectado a dicho bastidor (3) del vehículo,

20 en el que dicho balancín (L2) tiene un primer extremo (L2a), un segundo extremo (L2b), opuesto al primero, al que está conectado dicho segundo eje y una parte intermedia (L2m), entre dichos primero y segundo extremos, configurada para estar articulada a dicho bastidor del vehículo,

25 en el que dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta (L1b) está dispuesto para interferir con dicho primer extremo de dicho balancín, cuando la suspensión está en condiciones operativas, equilibrando recíprocamente fuerzas de rotación que se propagan desde dichos primer y segundo ejes a, respectivamente, dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta y dicho primer extremo (L2a) de dicho balancín,

30

en el que la interferencia se realiza mediante un perno (P) fijado en dicho primer extremo del balancín, en el que actúa dicho segundo extremo de dicho paquete de ballesta o bien mediante un elemento de tracción (SL) que interconecta dicho segundo extremo del paquete de ballesta con dicho primer extremo del balancín, y

35

en el que dicho segundo extremo del paquete de ballesta está articulado con dicho primer

extremo del balancín y en el que dicho perno (P) define un fulcro de bisagra.

En particular, en dichas condiciones operativas de la suspensión (SU), dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta empuja hacia arriba respecto al suelo (S) y dicho primer extremo del balancín empuja hacia abajo respecto al suelo (S) con una fuerza
5 igual y contraria, realizando una condición de equilibrio.

Preferiblemente, el elemento de tracción está definido por una biela (SL) que tiene un primer extremo articulado en dicho primer extremo (L2a) de dicho balancín y un segundo extremo, opuesto al primero, en el que está fijado dicho perno (P), y en el que en dicho perno está
10 predispuesto para actuar [en] dicho segundo extremo de dicho paquete de ballesta.

El conjunto también puede comprender un elevador neumático (SV) dispuesto para acercar dicho segundo eje (X2) a dicho bastidor del vehículo (3). Dicho elevador comprende ventajosamente un cojín neumático intercalado entre una traviesa del bastidor y una
15 horquilla (FK) conectada con dicho segundo eje (X2), de modo que, cuando dicho cojín se expande, lleva a dicho segundo eje a una posición distal respecto al suelo (S).

Alternativamente, el elevador neumático (SV) está dispuesto para acercar dicho segundo eje (X2) a dicho bastidor del vehículo (3) y en el que dicho elevador comprende un cojín
20 neumático intercalado entre una traviesa del bastidor y dicho perno (2), de modo que, cuando dicho cojín se expande, empuja a dicho perno hacia abajo, llevando a dicho segundo eje a una posición distal respecto al suelo (S).

Preferiblemente el conjunto puede comprender:

25 - una primera brida (FX1) configurada para fijarla en dicho bastidor del vehículo (3) que tiene una parte superior de sujeción a dicho primer extremo (L1a) de dicho paquete de ballesta y una parte inferior que sobresale por la parte inferior del bastidor, y

30 - una varilla antirrotación (R1), dispuesta por debajo de dicho paquete de ballesta, con un correspondiente primer extremo articulado en dicha parte inferior de dicha primera brida (FX1) y un segundo extremo, opuesto al primero, articulado en un buje de dicho primer eje (X1).

35 El conjunto, además, también puede llevar una varilla (R3, R4) dispuesta por encima de dicho paquete de ballesta y que tenga un primer extremo articulado a un fulcro fijo con dicha

parte intermedia (L1m) de dicho paquete de ballesta. y un segundo extremo, opuesto al primero, configurado para acoplarse en unión articulada en un punto predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3).

5 Preferiblemente, el conjunto comprende asimismo:

- una primera brida (FX1) configurada para fijarla a dicho bastidor del vehículo (3) que tiene una parte superior de sujeción a dicho primer extremo (L1a) de dicho paquete de ballesta y una parte inferior que sobresale por la parte inferior del bastidor, y en el que dicho punto
10 predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3) está definido por dicha parte superior de dicha primera brida.

Ventajosamente, dicho punto predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3) está en una posición intermedia entre dichos primer y segundo ejes y en particular, en una posición
15 proximal a dicho perno (P) pero ligeramente distanciado de este para no interferir con el mismo.

La invención también se refiere a un vehículo industrial o para el transporte masivo de personas que comprende dicho grupo que comprende un bastidor de vehículo (3) y una
20 suspensión tándem (SU) conforme al resumen anterior.

Las reivindicaciones dependientes describen variantes preferidas de la invención y forman parte integrante de la presente descripción.

25 **Breve descripción de las figuras**

Otros objetivos y ventajas de la presente invención resultarán claros gracias a la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización de la misma (y de sus variantes) y a los dibujos adjuntos mostrados a título meramente explicativo pero no limitativo, donde:

30

en la figura 1 se muestra una suspensión tándem según la técnica conocida;

en la figura 2a se muestra una primera forma de realización preferida de la presente invención en una primera condición operativa, mientras que la figura 2b muestra la misma
35 primera forma de realización preferida de la invención, en una segunda condición operativa;

en la figura 3 se muestra una segunda forma de realización preferida de la presente invención, adecuada o adaptable para operar en las dos condiciones operativas descritas en las figuras 2a y 2b;

- 5 en las figuras 4 y 5 se muestran componentes adicionales que se pueden incorporar tanto en la configuración de la figura 2 como de la figura 3.

Los mismos números y las mismas letras de referencia en las figuras indican las mismas piezas o componentes.

10

En el contexto de la presente descripción, el término "segundo" componente no implica la presencia de un "primer" componente. De hecho estos términos se utilizan solamente por razones de claridad y no han de entenderse en sentido limitativo.

- 15 Para simplificar la comprensión de la presente invención respecto a la técnica conocida, se mantienen los mismos signos de referencia para los componentes iguales y correspondientes y también para los componentes que sustituyen a los de la técnica conocida.

- 20 Los elementos y las características ilustradas en las diversas formas de realización preferidas, incluidos los dibujos, pueden combinarse entre sí sin por ello salir del ámbito de protección de la presente solicitud.

Descripción detallada de ejemplos de realización.

25

La figura 2a muestra un primer ejemplo práctico de la suspensión tándem de la presente invención.

- Los dos ejes se indican con X1 y X2. Preferiblemente, el eje X2 es elevable y está dispuesto
30 detrás de primer eje X2. Uno o ambos pueden ser de tracción, conectándose a un árbol de transmisión accionado en rotación por al menos un primer motor.

- A diferencia de la solución de la figura 1, solamente están presentes dos bridas de fijación: la primera brida FX1 y la segunda brida de fijación FX23, con FX23 que sustituye a las
35 bridas FX2 y FX3 mostradas en la figura 1.

La primera brida FX1 sirve para sujetar un primer extremo L1a del primer y único paquete de ballesta L1. Por lo tanto, a continuación se puede hablar sencillamente de paquete de ballesta omitiendo el atributo "primero" o "único".

- 5 En condiciones operativas, el primer extremo L1a del paquete de ballesta L1 está insertado en un hueco de la primera brida FX1, preferiblemente en un punto intermedio entre el borde superior 3h e inferior 3l del larguero 3 que sirve para definir el bastidor del vehículo.

- 10 La primera brida FX1 se extiende hacia abajo, es decir hacia el suelo S para sujetar una primera varilla antirrotación R1.

Dicha varilla antirrotación R1 tiene un primer extremo en unión articulada a una parte inferior de dicha brida FX1 y un segundo extremo en unión articulada al buje que sujeta una parte fija del freno del primer eje X1.

15

En las figuras puede verse que ambos ejes X1, X2 incorporan unos frenos de tambor para poder frenar las respectivas ruedas W1, W2; no obstante se pueden incorporar otros sistemas de freno.

- 20 El paquete de ballesta, como es sabido, se mantiene unido mediante un par de abrazaderas 7.

El eje trasero X2 está sujeto por un balancín, indicado con L2, pero a diferencia del segundo paquete de ballesta de la técnica conocida, es un cuerpo rígido de forma longitudinal, más o menos arqueado.

25

Una parte intermedia L2m del balancín está articulada al bastidor por medio de la segunda brida de fijación FX23 que tiene una parte superior fijada al larguero 3, y una parte inferior que se extiende hacia abajo, es decir hacia el suelo S como se ha descrito a propósito de la primera brida de fijación FX1. Preferiblemente, a dicha parte inferior está acoplado en unión articulada el balancín L2.

30

Un segundo extremo L2b del balancín L2 sostiene al segundo eje X2, mientras que el primer extremo L2a del balancín está sustancialmente libre respecto al bastidor, pero está en condiciones de interferencia o articulado al segundo extremo L1b del paquete de ballesta L1. Más concretamente, el primer extremo L2a del balancín comprende un perno P que

35

sobresale externamente, que operativamente se encuentra sobre el segundo extremo L1b del paquete de ballesta 1.

5 La reacción vincular V1 que ejerce el suelo S sobre el primer eje X1 induce al segundo extremo L1b del paquete de ballesta a girar en sentido antihorario respecto al primer extremo L1a. Una tangente a la circunferencia trazada idealmente por el segundo extremo L1a es casi vertical (perpendicular al suelo S), por lo tanto, el citado movimiento al menos localmente es de elevación.

10 Dicha rotación/elevación resulta impedida por interferencia entre dicho segundo extremo L1b con el citado perno P fijado en el extremo L2a del balancín.

15 La reacción vincular V2 que ejerce el suelo S sobre el segundo eje X2 induce al segundo extremo L2b del balancín a girar en sentido antihorario respecto al fulcro definido en la correspondiente parte intermedia L2m. Esto induce al primer extremo L2a del balancín, que sostiene al perno P, a girar en sentido antihorario según un movimiento casi vertical de bajada, es decir contrario al segundo extremo L1a del paquete de ballesta.

20 Si las reacciones vinculares V1 y V2 son casi iguales entre sí, entonces el experto del sector puede establecer el tamaño de cada uno de los brazos para obtener el equilibrio de la suspensión tándem.

25 También puede decidirse distribuir las cargas de distinto modo comportando un dimensionamiento distinto de los brazos definidos por el balancín y por el paquete de ballesta.

Como se puede advertir, se han incorporado un número inferior de componentes sin variar la funcionalidad de la suspensión. Además, algunos de los componentes que sustituyen a las piezas conocidas, por ejemplo el balancín que sustituye al segundo paquete de ballesta, resulta ser más económico que el paquete de ballesta y no está sometido al desgaste.

30 Preferiblemente la suspensión está dotada de un elevador neumático SV. Este, de una forma en sí misma conocida, comprende una parte inferior conectada de forma estable al bastidor del vehículo y una parte superior que sostiene a una horquilla FK que, extendiéndose hacia abajo, aferra al eje correspondiente para tirarlo hacia arriba, es decir en
35 una posición distal respecto al suelo S.

La figura 2b muestra una condición operativa en la que el eje X2 está alzado y por lo tanto, la correspondiente rueda W2 está distanciada del suelo S.

5 Como puede verse en la figura 2b, el perno P resulta desplazado hacia abajo, incluso por debajo del borde inferior 3L, del larguero 3, mientras que en la figura 2a resulta en posición intermedia entre el borde superior e inferior del larguero.

La flecha M2 indica la elevación del eje X2, mientras que la flecha M1 indica un descenso del eje X1 proporcional a dicha elevación X2.

10

Con relación al tipo de vínculo realizado en la brida FX1 que fija el primer extremo L1a al bastidor, se pueden inducir esfuerzos estáticos predeterminados en la propia ballesta. Si el primer extremo queda articulado, entonces, pasando por alto el descenso del segundo extremo L1b, la constante elástica del paquete de ballesta resulta invariada como consecuencia de la elevación del eje X2.

15

En cambio, si el primer extremo queda encastrado en la primera brida FX1, entonces se obtiene una distribución distinta del momento a lo largo del paquete de ballesta con un consiguiente comportamiento distinto de esta ante las acciones dinámicas.

20

La figura es idéntica a la figura 2a, con la única excepción de la conexión recíproca entre el segundo extremo L1b del paquete de ballesta L1 y el primer extremo L2a del balancín.

En la figura 2b, abajo a la derecha, se muestra la acción PX1 del paquete de ballesta L1 en el perno P, y la acción contemporánea PX2 del balancín L2 en el mismo perno P. Las acciones son de tal naturaleza que hacen que el extremo L1b presione al extremo L2a.

25

Únicamente por razones de comodidad no se reflejan las referencias mostradas en las figuras 2a y 2b.

30

Una biela SL está articulada al primer extremo del balancín y el citado perno P está fijo en la biela SL, en lugar de en el primer extremo L2a del balancín.

Este detalle permite reducir las reacciones vinculares que actúan en el paquete de ballesta coaxialmente al desarrollo longitudinal del propio paquete de ballesta.

35

La biela puede considerarse como un elemento de tracción más genérico, por lo tanto, esta puede sustituirse con una cadena o un cable de acero que una los dos citados extremos entre sí.

- 5 El objetivo básico de esta unión, además de otros posibles beneficios adicionales, es el de permitir a las dos palancas definidas por el paquete de ballesta y por el balancín actuar de una forma recíprocamente contrapuesta.

10 La figura 4 resulta sustancialmente idéntica a la solución mostrada en la figura 3 con la única diferencia que radica en el hecho de comprender otra varilla R3.

Un primer extremo R3a de la varilla está articulado a la parte superior de la primera brida FX1, mientras que, un segundo extremo R3b de la varilla R3, opuesto al primer extremo R3a, está articulado en una parte superior y, según el respectivo desarrollo longitudinal, 15 intermedia del paquete de ballesta L1.

Dicha varilla R3 realiza un péndulo que induce al buje a girar en torno al primer extremo R3a de la propia varilla R3.

20 La solución de la figura 5 representa una alternativa a la solución de la figura 4. Aquí, la única diferencia respecto a la solución de la figura 3, consiste en la presencia de una varilla R4 que tiene un primer extremo R4a articulado en una parte superior y, según el correspondiente desarrollo longitudinal, intermedia L1m del paquete de ballesta L1. Además, la varilla R4 tiene un segundo extremo R4b, opuesto al primero, articulado a un segundo 25 perno P2 fijo con el larguero 3, preferiblemente en una posición intermedia entre dicho borde superior e inferior.

Debe quedar claro que los distintos componentes de la suspensión tándem pueden disponerse tanto en la parte exterior de los largueros 3 del bastidor, como entre los propios 30 largueros, total o parcialmente.

Por ejemplo, el paquete de ballesta y el balancín pueden estar situados por la parte externa de los largueros, mientras que en el interior están situadas las varillas R1, R3, R4, etc.

35 También merece la pena subrayar que, según las circunstancias, el primer extremo L1a del paquete de ballesta puede fijarse en una posición intermedia entre el borde inferior 3L del

languero y el suelo. Y, por lo tanto, el perno P en lugar de estar en posición intermedia entre el borde inferior 3L y superior 3H del languero, puede estar dispuesto entre el borde inferior 3L y el suelo, cuando la suspensión está en la misma condición de la figura 2a, es decir con ambos ejes operativos.

5

Cabe destacar también que, según la presente invención, en lugar de emplear un elevador SV que actúa directamente en el segundo eje X2 es posible obtener el mismo resultado incorporando un cojín neumático intercalado entre el perno P y una traviesa del bastidor que une a los largueros 3.

10

En otras palabras, en lugar de incorporar un elevador que “tira” hacia arriba al eje X2, se puede incorporar un actuador que empuja hacia abajo al perno P y por lo tanto al eje X1.

15

Puede ser conveniente que los extremos L1b y L2a estén articulados recíprocamente. Esta articulación entre dichos extremos siempre puede preverse, por ejemplo cuando se incorpora la biela SL.

20

Según cualquiera de las variantes descritas, todas las uniones articuladas tienen un eje paralelo entre sí y perpendicular al plano de los dibujos.

25

El propio perno P o como alternativa el fulcro definido por este último resulta perpendicular al plano de los dibujos.

Existen posibles variantes de realización del ejemplo no limitativo descrito, sin por ello salir del ámbito de protección de la presente invención, comprendiendo todas las realizaciones equivalentes para un experto en la materia, al contenido de las reivindicaciones.

30

Con la descripción anterior el experto en la materia está en condiciones de realizar el objeto de la invención sin introducir nuevos detalles de construcción.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto que comprende un bastidor (3) para un vehículo y una suspensión tándem (ST) que comprende un primer eje (X1) y un segundo eje (X2), un primer paquete de ballesta (L1) dispuesto para sostener a dicho primer eje (X1), un balancín (L2) dispuesto para sostener a dicho segundo eje (X2),

en el que dicho paquete de ballesta tiene un primer extremo (L1a), un segundo extremo (L1b), opuesto al primero, y una parte intermedia (L1m) a la que está conectado dicho primer eje, y en el que dicho primer extremo (L1a) está conectado a dicho bastidor (3) del vehículo,

en el que dicho balancín (L2) tiene un primer extremo (L2a), un segundo extremo (L2b), opuesto al primero, al que está conectado dicho segundo eje y una parte intermedia (L2m), entre dichos primer y segundo extremos, configurada para estar articulada a dicho bastidor del vehículo,

en el que dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta (L1b) está dispuesto para interferir con dicho primer extremo de dicho balancín, cuando la suspensión está en condiciones operativas, equilibrando recíprocamente fuerzas de rotación que se propagan desde dichos primer y segundo ejes a, respectivamente, dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta y dicho primer extremo (L2a) de dicho balancín,

en el que la interferencia se realiza mediante un perno (P) fijado en dicho primer extremo del balancín, en el que actúa dicho segundo extremo de dicho paquete de ballesta o bien mediante un elemento de tracción (SL) que interconecta dicho segundo extremo del paquete de ballesta con dicho primer extremo del balancín, y

en el que dicho segundo extremo del paquete de ballesta está articulado con dicho primer extremo del balancín y en el que dicho perno (P) define un fulcro de bisagra.

2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que en dichas condiciones operativas de la suspensión (SU), dicho segundo extremo (L1b) de dicho paquete de ballesta empuja hacia arriba respecto al suelo (S) y dicho primer extremo del balancín empuja hacia abajo respecto al suelo (S) con una fuerza igual y contraria, realizando una condición de equilibrio.

3. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en el que dicho elemento de tracción está definido por una biela (SL) que tiene un primer extremo articulado en dicho primer extremo (L2a) de dicho balancín y un segundo extremo, opuesto al primero, en el que está fijado dicho perno (P), y en el que en dicho perno está predispuesto para actuar dicho segundo extremo de dicho paquete de ballesta.

4. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además un elevador neumático (SV) dispuesto para acercar dicho segundo eje (X2) a dicho bastidor del vehículo (3).

5. Conjunto según la reivindicación 4, en el que dicho elevador comprende un cojín neumático intercalado entre una traviesa del bastidor y una horquilla (FK) conectada con dicho segundo eje (X2), de modo que, cuando dicho cojín se expande, lleva a dicho segundo eje a una posición distal respecto al suelo (S).

6. Conjunto según la reivindicación 5, que comprende un elevador neumático (SV) dispuesto para acercar dicho segundo eje (X2) a dicho bastidor del vehículo (3) y en el que dicho elevador comprende un cojín neumático intercalado entre una traviesa del bastidor y dicho perno (2), de modo que, cuando dicho cojín se expande, empuja a dicho perno hacia abajo, llevando a dicho segundo eje a una posición distal respecto al suelo (S).

7. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además

- una primera brida (FX1) configurada para fijarla en dicho bastidor del vehículo (3) que tiene una parte superior de sujeción a dicho primer extremo (L1a) de dicho paquete de ballesta y una parte inferior que sobresale por la parte inferior del bastidor, y

- una varilla antirrotación (R1), dispuesta por debajo de dicho paquete de ballesta, que tiene un correspondiente primer extremo articulado en dicha parte inferior de dicha primera brida (FX1) y un segundo extremo, opuesto al primero, articulado en un buje de dicho primer eje (X1).

8. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una varilla (R3, R4) dispuesta por encima de dicho paquete de ballesta y que tiene un primer extremo articulado a un fulcro fijo con dicha parte intermedia (L1m) de dicho

paquete de ballesta y un segundo extremo, opuesto al primero, configurado para acoplarse en unión articulada en un punto predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3).

9. Conjunto según la reivindicación 8, que comprende asimismo

5

- una primera brida (FX1) configurada para fijarse en dicho bastidor del vehículo (3) que tiene una parte superior de sujeción a dicho primer extremo (L1a) de dicho paquete de ballesta y una parte inferior que sobresale por debajo del bastidor y en el que dicho punto predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3) está definido por dicha parte superior de dicha primera brida.

10

10. Conjunto según la reivindicación 8, en el que dicho punto predeterminado de dicho bastidor del vehículo (3) está en una posición intermedia entre dichos primer y segundo ejes y en particular, en una posición proximal a dicho perno (P) pero ligeramente distanciado de este para no interferir con el mismo.

15

11. Vehículo industrial o para el transporte masivo de personas que comprende dicho conjunto que comprende un bastidor de vehículo (3) y una suspensión tándem (SU) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 1 a la 10.

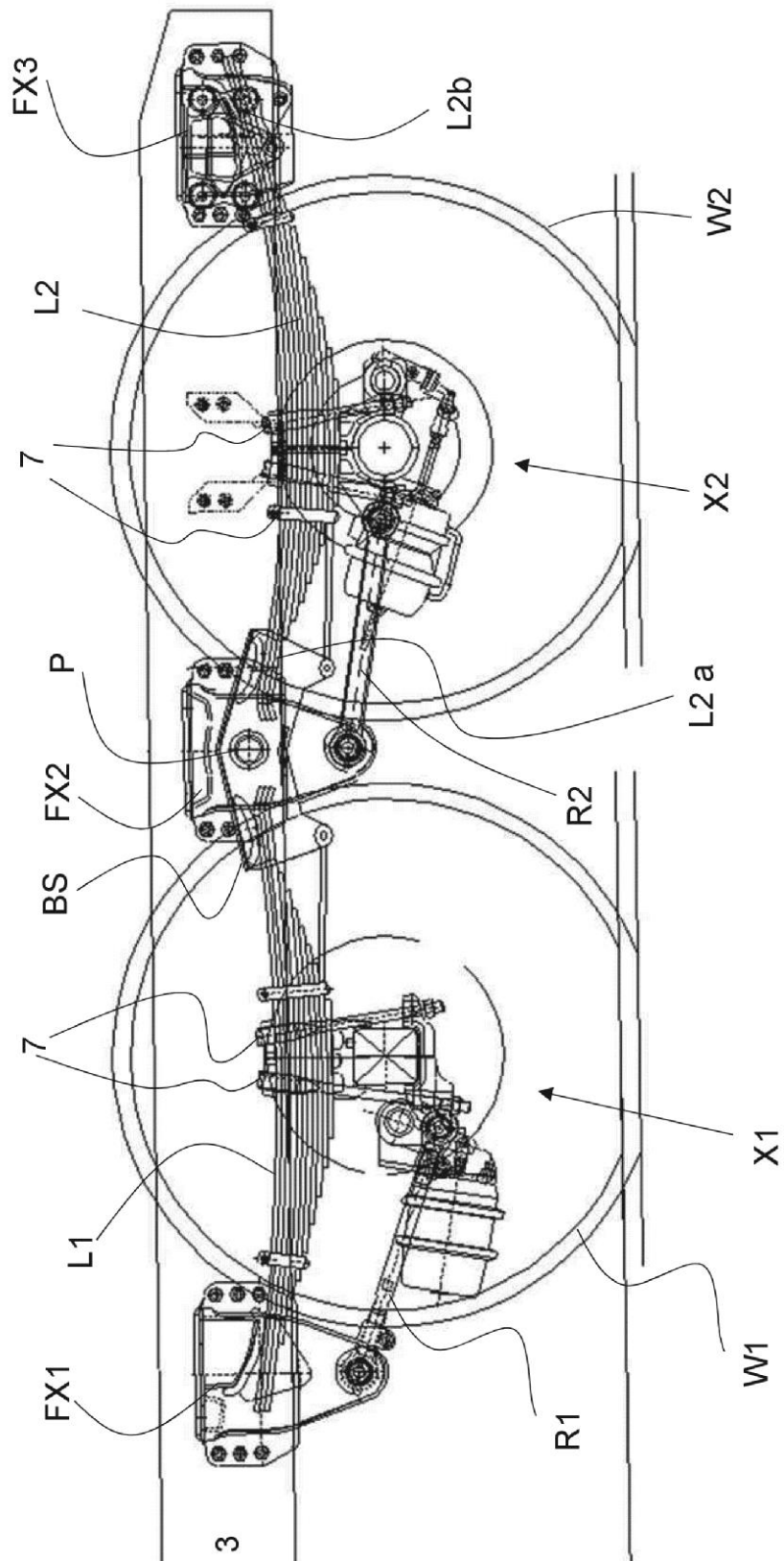


Fig. 1 (Técnica conocida)

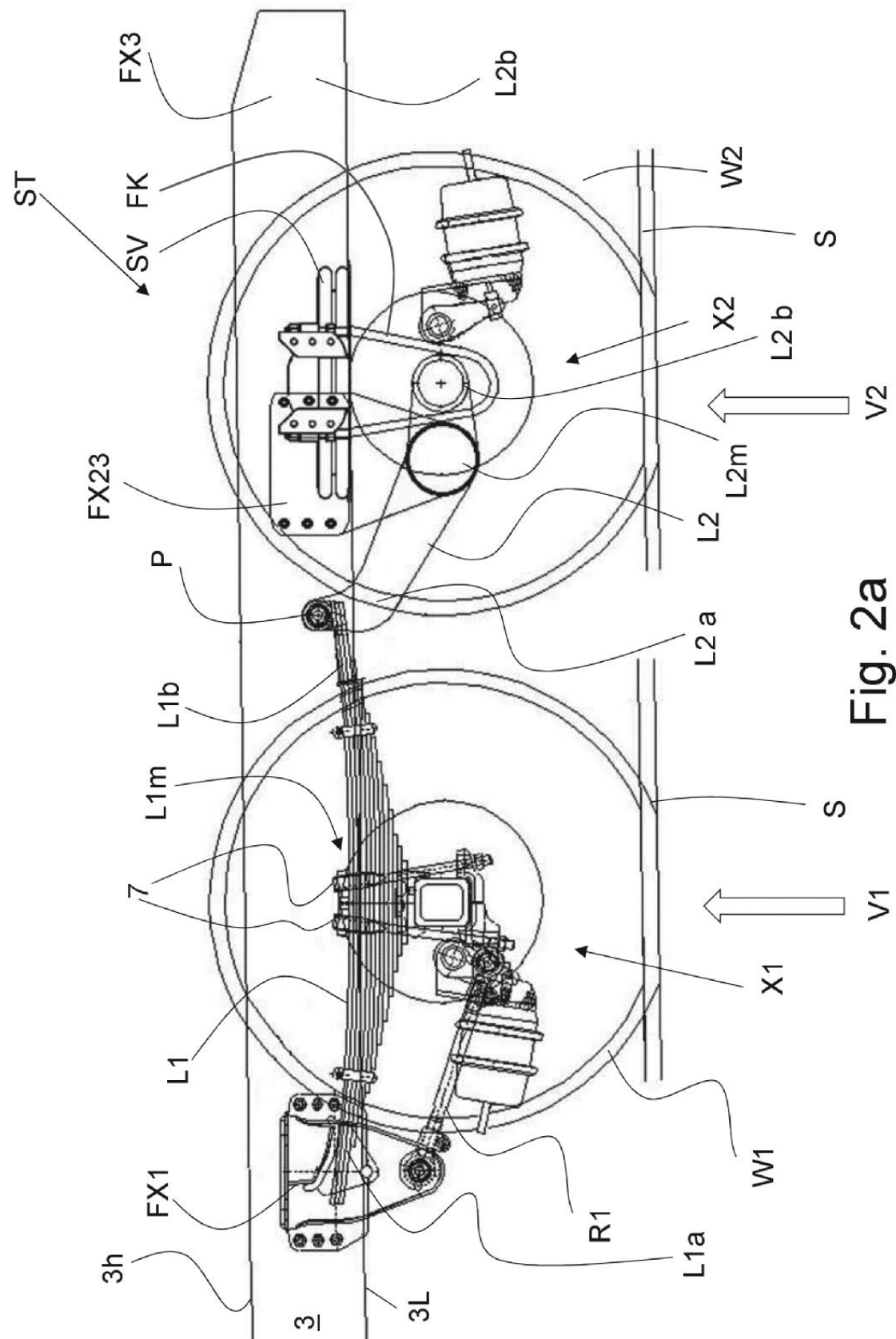


Fig. 2a

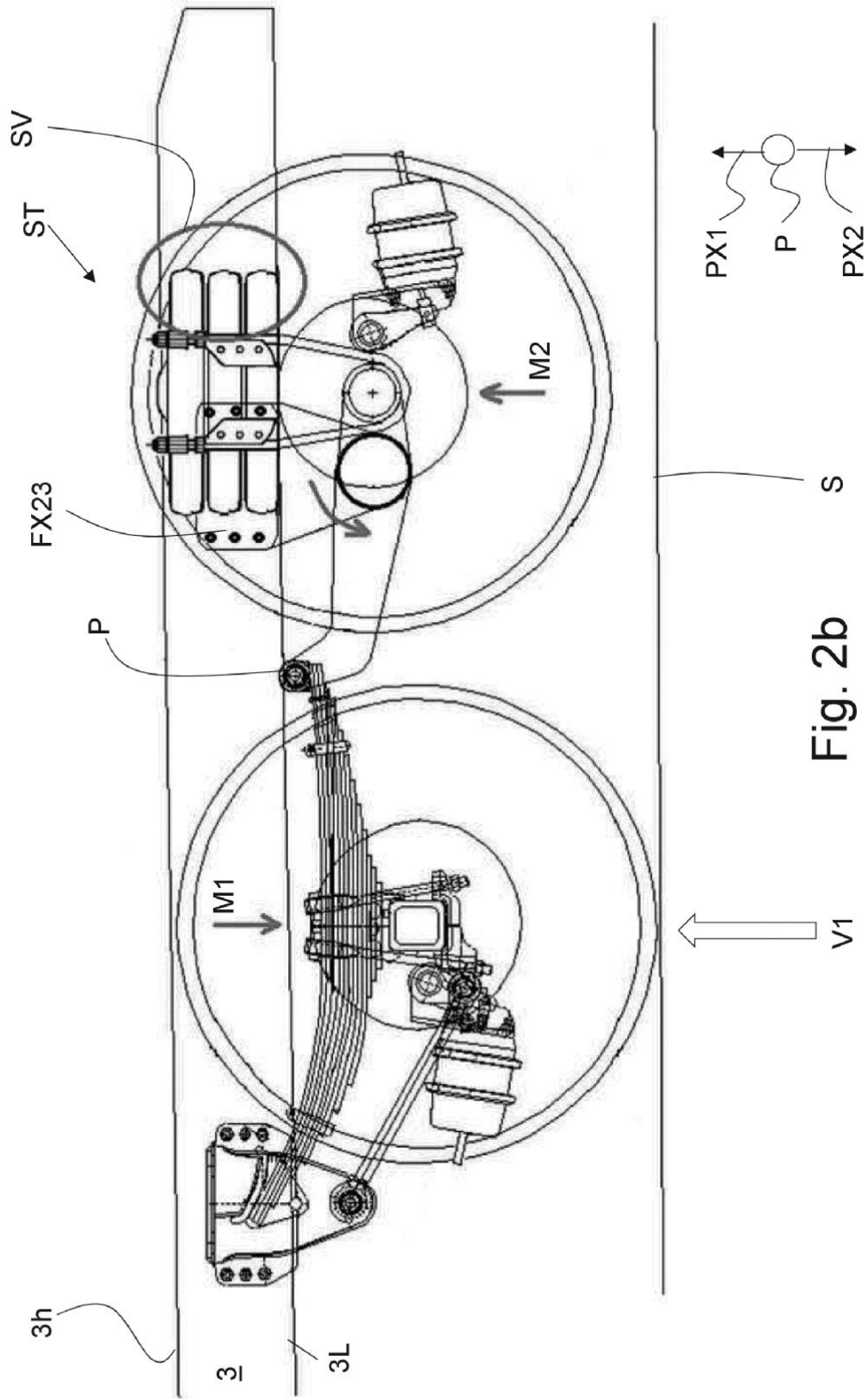


Fig. 2b

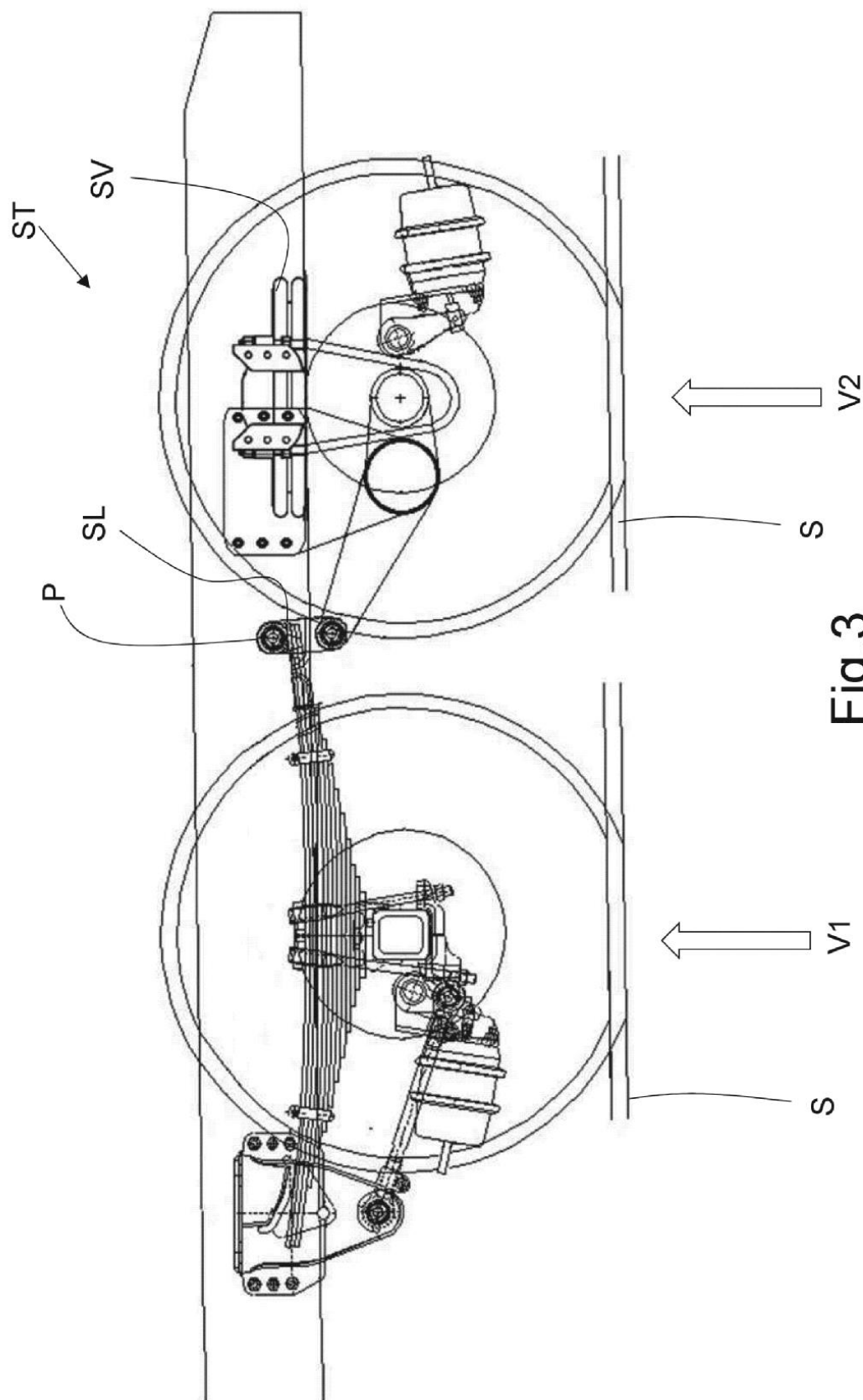
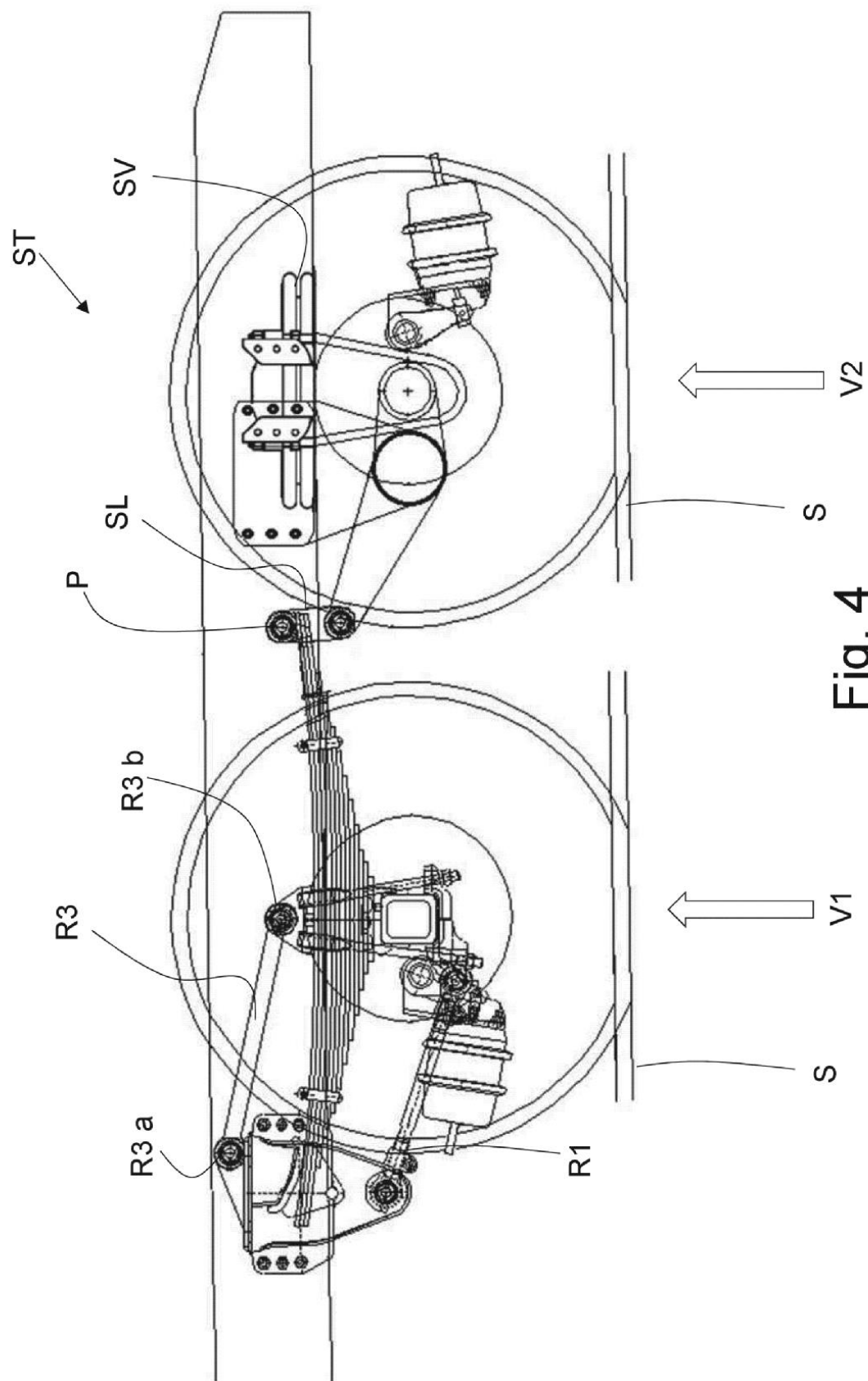


Fig. 3



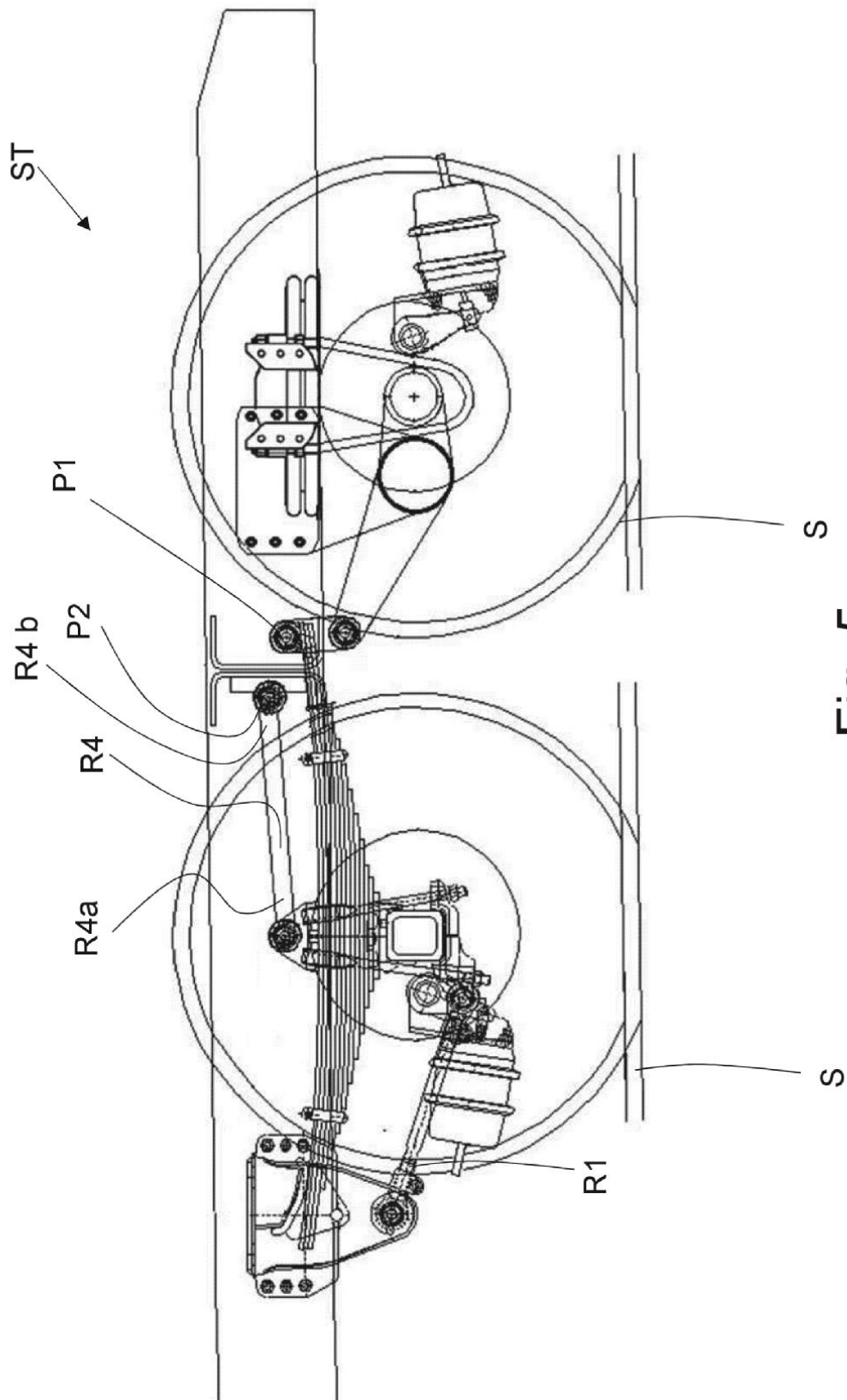


Fig. 5