

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 937**

51 Int. Cl.:

B60D 1/62 (2006.01)

B60D 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2012 E 12183767 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2567837**

54 Título: **Unidad portante**

30 Prioridad:

12.09.2011 DE 102011053505

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

10.03.2017

73 Titular/es:

**SCAMBIA HOLDINGS CYPRUS LIMITED (100.0%)
17 Gr. Xenepoulou Street
3106 Limassol, CY**

72 Inventor/es:

**GENTNER, WOLFGANG;
WEGNER, BERT y
RIEHLE, JÖRG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 604 937 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

Unidad portante

La invención se refiere a una unidad portante para automóviles, que comprende una estructura portante montable en una zona trasera del automóvil.

5 En este tipo de unidades portantes existe el problema de que se deben determinar las cargas efectivas sobre estas unidades portantes para, por ejemplo, poder mostrarle así a un conductor si las cargas actuantes sobre la estructura portante son demasiado grandes, despreciables, demasiado pequeñas, es decir, negativas, o si aún se encuentran en un intervalo tolerable que influye en las características de conducción del automóvil en una medida tolerable. En el documento US 4.319.766 se muestra una unidad portante de acuerdo con el género.

10 Por eso, motiva a la invención la misión de mejorar una unidad portante para automóviles del tipo descrito al comienzo, de modo que se puedan determinar las cargas actuantes sobre la estructura portante.

Según la invención, en una unidad portante del tipo descrito al comienzo se cumple esta misión mediante las características de la reivindicación 1.

15 Se puede ver la ventaja de la solución según la invención en que con ella se ha creado una posibilidad sencilla de determinar la carga registrada sin que se deba realizar un gran esfuerzo tecnológico.

20 En particular, la base de sensores brinda la posibilidad de convertir los movimientos de la zona de montaje de la sección de la estructura portante en un movimiento de puntos de medición, cuyo movimiento se puede determinar de manera sencilla mediante la unidad sensora, en particular ya que las zonas de montaje y, por lo tanto, también las zonas de fijación, pueden ser dispuestas mediante la base de sensores prevista de tal forma que presentan una distancia suficientemente grande entre sí y, por consiguiente, se puede detectar una deformación elástica suficientemente grande de la zona de transformación ubicada entre ellos y que los comprende.

25 Esto es una ventaja, a diferencia de los sensores conocidos hasta ahora, que detectan movimientos relativos de zonas muy pequeñas y dispuestas a una distancia corta entre sí, por lo que se produce una mayor probabilidad de error en la medición y, como consecuencia, el resultado de la medición no es confiable en el grado deseado y no se lo puede reproducir.

Con respecto a los movimientos detectados de las zonas de montaje, no se han dado más detalles en ese sentido.

Una solución ventajosa prevé que los movimientos de las zonas de montaje comprendan movimientos de traslación y rotación causados por una deformación elástica de la sección de estructura portante, y producidos en un plano y, por lo tanto, también de las zonas de fijación entre sí.

30 Es decir que, por la conformación de la base de sensores se pueden detectar en primer lugar los movimientos de traslación y rotación que se producen en un plano, mientras que los movimientos de traslación y rotación producidos en forma transversal a este plano repercuten en menor medida sobre el movimiento de los puntos de medición o solo dan lugar a movimientos irrelevantes de los puntos de medición.

35 En ese sentido, es especialmente ventajoso si la zona de transformación de la base de sensores se puede desplazar independientemente de la zona intermedia de la sección de estructura portante ubicada entre las zonas de montaje.

40 Eso significa que el movimiento de la zona intermedia de la sección de estructura portante no repercute directamente sobre el movimiento de la zona de transformación, sino que la zona de transformación solo se ve afectada por los movimientos relativos de las zonas de montaje y, por lo tanto, por las zonas de fijación de la base de sensores, mientras que los movimientos de la zona intermedia de la sección de estructura portante, que guardan en efecto relación con los movimientos de las zonas de montaje, no repercuten directamente sobre la zona de transformación, sino que repercuten solamente sobre los movimientos de las zonas de montaje.

45 Esta solución tiene la gran ventaja de que los movimientos de la zona de transformación transforman los movimientos relativos de las secciones de montaje distantes entre sí en movimientos de los puntos de medición y, en consecuencia, los transforma en mayor medida que en una relación directa entre la zona de transformación y la zona intermedia.

Con respecto a la conformación de la base de sensores, hasta ahora no se han dado más detalles.

Por ejemplo, la base de sensores podría presentar formas arbitrarias, en tanto ella dé lugar a un movimiento de los puntos de medición que pueda ser medible de manera ventajosa.

50 Una solución particularmente ventajosa a causa de la simplicidad prevé que la base de sensores esté realizada en forma de placa y que se extienda en un área de la base de sensores.

Con ello, tanto las zonas de fijación como también la zona de transformación ubicada entre las zonas de fijación se extienden en el área de la base de sensores.

5 En este caso, está previsto preferentemente que la zona de transformación de la base de sensores transforme movimientos de las zonas de fijación desarrollados en torno a ejes de rotación transversales o perpendiculares al área de la base de sensores en movimientos relativos entre sí de los puntos de medición de la zona de transformación, es decir, que dichos movimientos de rotación o traslación, que se encuentran en el área de la base de sensores, den lugar a movimientos de los puntos de medición relativos entre sí.

10 En particular, está previsto preferentemente que, debido a las deformaciones elásticas, las zonas de montaje de la sección de estructura portante realicen movimientos que se producen en un área paralela al área de la base de sensores y, por lo tanto, puedan ser transformados ventajosamente por la zona de transformación en movimientos de los puntos de medición relativos entre sí.

15 Para poder realizar la base de sensores como una pieza sin solución de continuidad, está previsto preferentemente que las zonas de fijación de la base de sensores estén unidas entre sí por al menos un elemento movable elásticamente, en donde el elemento elásticamente movable no tiene ninguna influencia sobre las propiedades de transformación de la zona de transformación, sino que sirve únicamente para juntar las zonas de fijación y también la zona de transformación en un componente de una sola pieza.

Preferentemente está previsto en ese sentido que el elemento elásticamente movable sea una parte de la zona de transformación.

20 Con respecto a la realización de la zona de transformación, hasta el momento no se han dado más detalles con relación a las explicaciones sobre los diferentes ejemplos de realización.

De este modo, una solución ventajosa prevé que la zona de transformación presente al menos una saliente que se extiende desde una de las zonas de fijación en dirección a la otra de las zonas de fijación que forma uno de los puntos de medición.

25 Esta solución tiene la ventaja de que, por la disposición del punto de medición en la saliente, se puede aumentar el camino que recorre el punto de medición en un movimiento rotatorio de la zona de fijación, de modo que el punto de medición en una disposición de él en la saliente recorre un camino mayor que en el caso en el que el punto de medición está previsto directamente en la zona de fijación.

30 Por ello es particularmente ventajosa una solución en la que la zona de transformación presenta al menos una saliente que se extiende desde cada una de las zonas de fijación en dirección a la otra de las zonas de fijación respectivamente, y que cada una de las salientes sostiene al menos uno de los puntos de medición.

De este modo, en los movimientos giratorios de las zonas de fijación se pueden aumentar los caminos que recorren los puntos de medición y, por lo tanto, con la unidad sensora se pueden detectar más claramente los efectos a medir.

35 Por ejemplo, las salientes están allí dispuestas de tal manera que ellas presentan secciones enfrentadas entre sí, a las cuales están asignados los puntos de medición.

Es particularmente favorable cuando las salientes presentan secciones que corren a una distancia entre ellas y cuando a estas secciones están asignados puntos de medición.

40 Así se puede lograr un aumento especialmente grande de los efectos en un movimiento de rotación de una zona de fijación cuando una de las salientes está conformada como brazo y, por lo tanto, presenta una extensión grande en comparación con la distancia de las zonas de fijación entre sí.

En particular, está previsto que el punto de medición esté dispuesto en una zona del brazo separada al máximo de la zona de fijación que sostiene el brazo.

45 Preferentemente está previsto que una distancia entre el punto de medición y la zona de fijación corresponda al menos a un tercio de la distancia de las zonas de fijación entre sí, de modo que el brazo presente una longitud muy elevada.

Es aún mejor cuando la distancia entre el punto de medición y la zona de fijación corresponde a, por lo menos, la mitad de la distancia de las zonas de fijación entre sí.

50 En la realización de una de las salientes como brazo, es especialmente ventajoso cuando las salientes presentan longitudes diferentes, es decir, cuando las salientes previstas en una zona de fijación presentan una longitud más pequeña que las salientes previstas en la otra zona de fijación.

Por ejemplo, la saliente realizada como brazo presenta una extensión en dirección a la zona de fijación opuesta, que

corresponde al menos al doble o, mejor aún, al menos al triple de la saliente de la zona de fijación opuesta.

En un caso extremo, el brazo se extiende en este caso de una zona de fijación a la otra zona de fijación, y en la otra está previsto inmediatamente el otro punto de medición, al menos uno.

Con respecto a la conformación de la unidad sensora, hasta ahora no se han dado más detalles.

- 5 De este modo, la unidad sensora podría registrar en teoría una deformación de un elemento sensor o una torsión de un elemento sensor.

La solución según la invención prevé que la unidad sensora comprenda una unidad de medición de distancia.

La unidad de medición de distancia podría operar además con contacto mecánico, es decir, por ejemplo, con presión.

- 10 Sin embargo, es particularmente ventajoso cuando la unidad de medición de distancia detecta mecánicamente y sin contacto la distancia de los puntos de medición.

Preferentemente, está previsto en este caso que la unidad de medición de distancia presente en cada uno de los puntos de medición uno de dos elementos de medición que operan de manera combinada.

- 15 Los elementos de medición podrían además operar en base a una medición óptica o también en base a otras magnitudes físicas relevantes para la distancia.

Es particularmente ventajoso cuando la unidad de medición de distancia realiza una medición de distancia en base a una detección de campo magnético.

Por esta razón, una solución ventajosa prevé que la unidad de medición de distancia comprenda un elemento de medición que genere un campo magnético y un elemento de medición que mida un campo magnético.

- 20 El elemento de medición que genera un campo magnético puede estar realizado, por ejemplo, de modo tal que presente un imán permanente o bien de forma que comprenda una bobina accionable eléctricamente que genere el campo magnético.

En este caso, existe ventajosamente la posibilidad de accionar la bobina accionable eléctricamente de tal manera que el campo magnético para el proceso de medición correspondiente sea óptimo o que eventualmente varíe o incluso oscile.

- 25 Asimismo, con respecto al elemento de medición que mide el campo magnético, no se han dado otros detalles. Así, se pueden emplear todos los elementos de medición que miden campos magnéticos.

Una solución particularmente conveniente prevé que el elemento de medición que mide campos magnéticos comprenda un sensor de efecto Hall.

- 30 Con respecto a la realización de la base de sensores son posibles las realizaciones más diversas.

En teoría, la base de sensores puede ser de un material puro que transmita los movimientos mecánicos, por ejemplo metal o plástico, sin que la base de sensores realice otras funciones.

Una realización ventajosa de la unidad sensora con respecto a la producción de la solución según la invención está practicada de tal manera que la base de sensores comprende una placa de circuito impreso para alojar un circuito de sensores.

- 35 En principio, la placa de circuito impreso también podría realizar las funciones mecánicas; como una placa de circuito impreso con frecuencia no presenta suficiente estabilidad, la base de sensores está realizada convenientemente como una pieza mixta a partir de una placa portante y una placa de circuito impreso, en donde la placa portante es responsable de las características mecánicas y la placa de circuito impreso sirve para alojar el circuito de sensores y para poner a disposición las pistas de circuito impreso.

En ese sentido, es particularmente conveniente si la placa de circuito impreso se extiende hasta los puntos de medición y cuando en la placa de circuito impreso los elementos de la unidad de medición de distancia están dispuestos en los puntos de medición.

- 45 A fin de determinar las magnitudes de las fuerzas actuantes sobre la estructura portante a partir de los movimientos de los puntos de medición, detectados por la unidad sensora, está prevista preferentemente una unidad de análisis para determinar la fuerza de los movimientos de los puntos de medición, detectados por la unidad sensora.

Por ejemplo, la unidad de análisis opera de tal manera que, para determinar la fuerza, compara señales de sensores no afectadas por fuerzas con señales de sensores afectadas por fuerzas.

Por ejemplo, existe la posibilidad de que la unidad de análisis determine la magnitud de la fuerza a partir de la desviación de las señales de sensores afectadas por fuerzas con respecto a una señal de sensores no afectada por fuerzas.

5 Especialmente en el caso en que se deba detectar la fuerza de una carga de apoyo, está previsto que la unidad de análisis determine la desviación de una señal de sensores originada por una carga de apoyo con respecto a una señal de sensores no afectada por la carga de apoyo.

Para determinar la señal de sensores no afectada por fuerzas se pueden concebir diferentes posibilidades.

10 Por ejemplo, se puede concebir que la unidad de análisis detecte la señal de sensores no afectada por fuerzas en el marco de una medición del valor de referencia que, por ejemplo, se pueda realizar antes de comenzar con el remolque de una carga, iniciado automáticamente o por un usuario.

A fin de determinar exclusivamente la fuerza estática actuante sobre la estructura portante, está previsto preferentemente que la unidad de análisis detecte la señal de sensores causada por la carga, es decir, la señal de sensores de una fuerza estática actuante sobre la estructura portante, en un vehículo que no se encuentre en marcha.

15 A fin de determinar además en qué medida la fuerza detectada representa una fuerza admisible que no afecte a las características del vehículo, o que represente una fuerza que afecte de manera significativa las características del vehículo o las propiedades de conducción, está previsto preferentemente que la unidad de análisis detecte la admisibilidad de la fuerza mediante la comparación con al menos un valor de referencia predeterminado en la unidad de análisis, por ejemplo, un valor de referencia almacenado.

20 Para ofrecer la posibilidad de que un usuario pueda conocer la fuerza detectada sobre la estructura portante, está previsto preferentemente que la unidad de análisis esté acoplada a una unidad visualizadora que muestre la fuerza.

Por ejemplo, está prevista una unidad visualizadora semejante en el automóvil o directamente en la estructura portante, por ejemplo, en una terminal en forma de bola de un acoplamiento de remolque.

25 De forma alternativa o complementaria a la medición de una fuerza, en particular una fuerza estática, sobre la estructura portante, existe también la posibilidad de detectar con la unidad sensora según la invención aceleraciones que actúan sobre la estructura portante, a saber, mediante la determinación de la variación temporal de la fuerza, por ejemplo, durante la marcha.

En el momento en el que la fuerza sobre estructura portante cambia con respecto a la fuerza correspondiente al vehículo detenido con una carga estática, existe una aceleración que actúa sobre la estructura portante.

30 Por consiguiente, mediante la mera detección de los cambios de las fuerzas durante la marcha se pueden determinar las aceleraciones sobre la estructura portante, en donde la magnitud de las aceleraciones está en relación directa con la variación de las fuerzas sobre la estructura portante.

35 De este modo, en la unidad portante según la invención pueden detectarse todas las fuerzas actuantes sobre la estructura portante que llevan a una deformación elástica de la sección de estructura portante detectada por la unidad sensora en el plano respectivo en el que las zonas de montaje se mueven relativamente entre sí, condicionadas por las fuerzas actuantes, pasando este plano de forma paralela al área respectiva de la base de sensores de la correspondiente base de sensores.

40 Si se deben determinar fuerzas que actúan en diferentes planos, existe la posibilidad de prever varias de las unidades sensoras según la invención con áreas de la base de sensores en la estructura portante orientadas de manera diferente que entonces también determinan las deformaciones elásticas de zonas de montaje en planos orientados correspondientemente a las diferentes áreas de la base de sensores.

45 Al emplear una unidad sensora para determinar la fuerza de una carga de apoyo ya existe la posibilidad de determinar no solo la fuerza de la carga de apoyo con el vehículo detenido, sino también fuerzas adicionales que actúan verticalmente con el vehículo en marcha, ya que ellas actúan en la misma dirección que la fuerza de la carga de apoyo.

Con relación a la descripción hecha hasta ahora de los diferentes ejemplos de realización, no se ha abordado la cuestión de qué distancia deben presentar las zonas de fijación de la base de sensores entre sí.

50 Para poder capturar movimientos medibles de los puntos de medición de la forma más sencilla posible, está previsto preferentemente que las zonas de fijación de la base de sensores estén dispuestas en una distancia mayor que 1 cm.

Es aún mejor cuando las zonas de fijación de la base de sensores presentan una distancia entre sí que asciende a varios centímetros.

Otras características y ventajas de la invención son objeto de la descripción siguiente, así como de la representación gráfica de algunos ejemplos de realización.

En los dibujos se muestra lo siguiente.

- 5 Fig. 1 una vista lateral con despiece parcial de una carrocería de un automóvil con una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 2 una representación en perspectiva de un primer ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 3 muestra una representación ampliada en perspectiva de un elemento portante del primer ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.
- 10 Fig. 4 muestra una representación esquemática de una unidad de análisis en relación con una unidad sensora según la invención y una unidad de visualización.
- Fig. 5 muestra una vista esquemática en planta de un primer ejemplo de realización de una unidad sensora según la invención como se la emplea en el primer ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.
- 15 Fig. 6 muestra una representación en perspectiva similar a la Fig. 2, de un segundo ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 7 muestra una representación ampliada del elemento portante similar a la Fig. 3, de un tercer ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 8 muestra una representación en perspectiva similar a la Fig. 2, de un cuarto ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- 20 Fig. 9 muestra una representación ampliada de un elemento portante de un cuarto ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 10 muestra una representación en perspectiva similar a la Fig. 2, de un quinto ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- 25 Fig. 11 muestra una representación en perspectiva de un elemento portante del quinto ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 12 muestra una representación en perspectiva de un sexto ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 13 muestra una representación similar a la Fig. 5, de un segundo ejemplo de realización de una unidad sensora de acuerdo con la invención, como se la emplea en el primer ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.
- 30 Fig. 14 muestra una representación similar a la Fig. 5, de un tercer ejemplo de realización de una unidad portante de acuerdo con la invención.
- Fig. 15 muestra un corte a lo largo de la línea 15-15 en la Fig. 14.
- 35 Fig. 16 muestra una representación similar a la Fig. 5, de un cuarto ejemplo de realización de una unidad sensora de acuerdo con la invención.
- La Fig. 17 muestra un corte a lo largo de la línea 17-17 en la Fig. 16.
- Un automóvil denotado en su conjunto con 10 en la Fig. 1 comprende una carrocería de vehículo 12, en la cual está montada en una parte trasera 14 una unidad portante según la invención 20, la cual presenta una viga testera 22 cubierta por una unidad de paragolpes 16, así como vigas de chásis 24 que se extienden en la dirección longitudinal de la carrocería a lo largo de secciones de pared de carrocería y que se pueden fijar a ellas, que junto con la viga testera forman una barra de unión de carrocería 26 (Fig. 2), que en parte está cubierta por la carrocería del vehículo 12 y en parte está cubierta por la unidad paragolpes 16.
- 40 En la barra de unión de carrocería 26 está prevista una toma denotada en su conjunto con 30 para un elemento de soporte 32, representado de manera ampliada en la Fig. 3, de un elemento portante denotado en su conjunto con 40, el cual está conformado en este caso como terminal en forma de bola 42, que por un lado sostiene el elemento de soporte 32 y, por otro, está provisto de una rótula de acoplamiento 44 como elemento absorbente de cargas.
- 45 La barra de unión de carrocería 26 y el elemento portante 40 forman en este ejemplo de realización una estructura portante 60 de acuerdo con la invención.

En el caso de la terminal en forma de bola 42 como elemento portante 40, sobre la rótula de acoplamiento 44, que sirve para la unión con un remolque de un eje o para alojar un portacargas trasero, actúan por lo menos las siguientes fuerzas.

5 En el caso estático, es decir, con el vehículo detenido, sobre la rótula de acoplamiento 44 actúa una fuerza SL correspondiente a una carga de apoyo, la cual está dirigida preferentemente en dirección vertical transversal a una calzada 46 y que puede actuar en el sentido de la fuerza de gravedad u opuesta al sentido de la fuerza de gravedad sobre la rótula de acoplamiento 44.

10 La fuerza SL correspondiente a la carga de apoyo representa entonces una medida de cuánta presión ejerce un remolque sobre la rótula de acoplamiento 44 o qué tan pesado es un portacargas trasero del automóvil que actúa sobre la rótula de acoplamiento 44.

Además, durante la marcha del automóvil actúa desde arriba una fuerza vertical Vo ubicada en un plano medio longitudinal del vehículo FL y/o actúa desde abajo una fuerza vertical Vu ubicada en un plano medio longitudinal del vehículo FL, dependiendo de en qué estado dinámico de conducción se encuentran el automóvil 10 y un remolque colgado a él o un portacargas trasero montado sobre él.

15 Al mismo tiempo, durante la marcha actúan sobre la rótula de acoplamiento 44 una fuerza transversal Ql que actúa sobre ella de manera esencialmente horizontal desde la izquierda y/o, desde la derecha, una fuerza transversal Qr eventualmente opuesta a ella, en donde estas fuerzas transversales Ql y Qr son preferentemente transversales, en especial perpendiculares, al plano medio longitudinal FL del vehículo.

20 Además, durante la marcha actúan sobre la rótula de acoplamiento 44 otra fuerza longitudinal Lv dirigida horizontalmente hacia adelante y/o una fuerza longitudinal Lr dirigida horizontalmente hacia atrás, en donde las fuerzas longitudinales Lv y Lr se encuentran en el plano medio longitudinal FL del vehículo, de la misma manera que la fuerza vertical desde arriba Vo y la fuerza vertical desde abajo Vu.

25 El objetivo de acuerdo con la invención, a saber, conformar un estado de conducción más seguro del automóvil 10 y eventualmente identificar estados inseguros de conducción, se logra en la unidad portante según la invención detectando al menos una o varias de las fuerzas SL, Ql, Qr, Vo, Vu, Lv y Lr mediante una unidad sensora S1 comprendida por la unidad portante según la invención 20 con una unidad de análisis 50 y analizándolas, por ejemplo, con ayuda de valores de umbral.

Entonces, la unidad de análisis 50 determina por su parte en el curso del análisis si se han emitido señales de información para el explotador del automóvil o para determinar el estado de conducción del automóvil (fig. 4).

30 La detección de las fuerzas mencionadas precedentemente por parte de la unidad de análisis 50 se efectúa como se indica, por ejemplo, en la Fig. 2 mediante la unidad sensora S1 que está dispuesta en una sección de estructura portante T deformable elásticamente de la estructura portante 60 y que detecta la deformación elástica de la sección de estructura portante T producida por las fuerzas mencionadas precedentemente.

35 Por ejemplo, en el ejemplo de realización representado en la Fig. 2 la unidad sensora S1 está dispuesta en la viga testera 22 y detecta una deformación elástica de la sección de viga testera 62 que forma la sección de estructura portante T de la viga testera 22 en un plano E1 que pasa paralelamente a las direcciones Z/Y.

40 Un primer ejemplo de realización, representado en la Fig. 5, de una unidad sensora según la invención S1, la cual está dispuesta en la sección de estructura portante T y que puede detectar una deformación, es decir, por ejemplo un combeo, de la sección de estructura portante T en el plano de proyección de la Fig. 5 paralelo al plano E1, comprende una base de sensores denotada en su conjunto como 70, que está realizada por ejemplo como una pieza de metal o plástico con forma de placa que se extiende de manera paralela al plano E1 en un área de la base de sensores F1, que se extiende en una dirección longitudinal 72 y que presenta en la dirección longitudinal 72 zonas de fijación 74 y 76 dispuestas a una distancia A entre sí del orden de varios centímetros, entre las que se encuentra una zona de transformación de la base de sensores 70 denotada en su conjunto con 80. La zona de transformación 80 se forma entonces por una saliente interdigitada 82 unida de forma fija con la primera zona de fijación 74, por ejemplo en forma de lengüeta, que partiendo por ejemplo de modo paralelo a la dirección longitudinal 72 o en ángulo agudo con respecto a la dirección longitudinal 72, se extiende desde la zona de fijación 74 en dirección a la zona de fijación 76.

45 Además, la zona de transformación 80 se forma por dos salientes interdigitadas 84 y 86 de la zona de fijación 76, por ejemplo también en forma de lengüetas, que partiendo de ella se extiende en la dirección a la primera zona de fijación 74, es decir, o bien en forma casi paralela a la dirección longitudinal 72 o bien en un ángulo agudo con respecto a ella.

Preferentemente, las salientes interdigitadas 84 y 86 se extienden allí de manera paralela entre sí y, mejor aún, de manera paralela también a la saliente interdigitada 82.

De acuerdo con la invención, la saliente interdigitada 82 se encuentra por ejemplo entre las salientes interdigitadas 84 y 86, y se extiende entre ellas sin contacto, de modo que la saliente interdigitada 82 se puede desplazar esencialmente sin fuerza con respecto a las salientes interdigitadas 84 y 86.

- 5 Así es conveniente si la saliente interdigitada 82 está dispuesta esencialmente de manera más o menos centrada entre las salientes interdigitadas 84 y 86 y presenta zonas de borde 92 y 94 enfrentadas entre sí, entre las que se encuentra un primer punto de medición M1, que están dirigidas a una zona de borde 96 de la saliente interdigitada 84 y a una zona de borde 98 de la saliente interdigitada 86, con las cuales lindan segundos puntos de medición M2a y M2b, en donde las zonas de borde 92 y 96, y las 94 y 98 en el estado inicial de la base de sensores 70 pasan enfrentadas entre sí y a distancias AR_1 y AR_2 aproximadamente iguales entre sí.
- 10 Preferentemente, las salientes interdigitadas 82 y las 84 y 86 están conformadas de modo que a partir de una placa que forma la zona de fijación 74 y 76 se recorta una escotadura 100 que en toda su extensión tiene forma de letra omega, que encierra la saliente interdigitada 82 y, por lo tanto, crea el espacio libre entre la saliente interdigitada 82 y las salientes interdigitadas 84 y 86 formadas así a ambos lados de él.
- 15 Además, las salientes interdigitadas 84 y 86 son limitadas en sus lados opuestos a la saliente interdigitada 82 por escotaduras 102 y 104 que se encuentran entre las salientes interdigitadas 84 y 86 y los nervios exteriores de deformación elástica 106 y 108, los cuales están formados por ejemplo por los bordes exteriores de la parte en forma de placa que forma la base de sensores 70, y las zonas de fijación unidas entre sí, de manera que la base de sensores 70 está realizada preferentemente como una parte sin solución de continuidad.
- 20 La base de sensores 70 representa una pieza mecánica que sostiene elementos de medición de distancia de una unidad de medición denotada en su conjunto con 110, en donde un primer elemento de medición 112 ubicado en el primer punto de medición M1 en la saliente interdigitada 82 entre las zonas de borde 92 y 94 es, por ejemplo, un elemento generador de campo magnético que puede estar realizado como imán permanente o como bobina energizable.
- 25 Además, cerca de las zonas de borde 96 y 98 se encuentran los segundos elementos de medición 114 y 116 en los segundos puntos de medición M2a y M2b de las salientes interdigitadas 84 y 86, que están realizados por ejemplo como sensores de campo magnético, en particular detectores por efecto Hall, y que detectan el campo magnético del primer elemento de medición 112 que genera un campo magnético.
- 30 Dado que el campo magnético que detectan los segundos elementos de medición 114 y 116 varía con la distancia al primer elemento de medición 112, los segundos elementos de medición 114 y 116 sirven en consecuencia para obtener la distancia al primer elemento de medición 112 correspondiente, en donde estas distancias varían de la misma manera que lo hacen las distancias AR_1 y AR_2 de las zonas de borde 92 y 96, o las 94 y 98.
- 35 Los elementos de medición 112, 114 y 116 están unidos eléctricamente con un circuito de sensores 118 de tal modo que el circuito de sensores 118 es capaz de detectar una distancia entre los puntos de medición M1 y M2a o M2b de las salientes interdigitadas 82 y 84, y las 82 y 86, y de producir una señal de sensor SS1 indicativa de la distancia o de la variación de la distancia con respecto a una posición inicial.
- Por lo tanto, en el ejemplo de realización representado la base de sensores 70 sirve no solo para la transmisión mecánica del movimiento de las zonas de fijación 74 y 76 en los puntos de medición M1, M2a y M2b y los elementos de medición 112, 114 y 116 sostenidos por ellos, sino también como portante del circuito de sensores 118.
- 40 En el primer ejemplo de realización de la unidad sensora S1 las zonas de fijación 74 y 76 están unidas ahora de forma fija con zonas de montaje 124 y 126 de la sección de estructura portante T que las sostienen, es decir, en este caso de la sección de viga testera 62, en donde una zona intermedia 128 de la sección de estructura portante T ubicada entre las zonas de montaje 124 y 126, en este caso de la sección de viga testera 62, no está unida con la base de sensores 70 y, por lo tanto, sus movimientos no afectan la base de sensores 70, en particular no afectan la zona de transformación 80, de modo que la zona de transformación 80 se desplaza únicamente según los movimientos de las zonas de fijación 74 y 76.
- 45 Ahora, una fuerza SL que actúa sobre la rótula de acoplamiento 44 solo provoca que la fuerza SL de la carga de apoyo actúe para dar/// una fuerza sobre la viga testera 22 en la zona de la toma 30 que se transmite a toda la viga testera 22, y también un combeo de la sección de viga testera 62, que comprende las zonas de montaje 124 y 126, así como la zona intermedia 128 ubicada entre ellas, de modo que una fuerza F actúa sobre la zona de montaje 126, en donde para estimar la deformación elástica de la sección de viga testera 62 se considera la zona de montaje 124 en punto de fijación, partiendo del cual se combea la sección de viga testera 62 en la dirección de la fuerza F por la acción de la fuerza F, de modo que por el combeo la zona de montaje 126 se desplaza de manera despreciable en la dirección de la fuerza F y así se realiza una torsión pequeña en torno a un eje de rotación D.
- 50 Tanto el desplazamiento de la sección de montaje 126 con respecto a la sección de montaje 124 como también la torsión de la sección de montaje 126 tienen lugar allí en fracciones de milímetros, dependiendo esto también de qué tan alejadas estén las zonas de fijación 74 y 76 entre sí y, por lo tanto, también las zonas de montaje 124 y 126.
- 55

Dado que las zonas de fijación 74 y 76 siguen los movimientos relativos de las zonas de montaje 124 y 126 entre sí y que la zona intermedia 128 no tiene influencia sobre la base de sensores 70 y, por lo tanto, tampoco tiene ninguna influencia directa sobre los movimientos de la zona de transformación 80 de la base de sensores 70, el movimiento de la zona de fijación 76 con respecto a la zona 74 provoca un movimiento de las salientes interdigitadas 82 y 84, y 82 y 86 de la zona de transformación 80 relativo entre ellas, en donde las distancias AR_1 y AR_2 cambian una con respecto a la otra, es decir, que una de las distancias AR_1 o AR_2 aumenta y la otra de las distancias AR_1 o AR_2 se reduce.

Esta variación de las distancias AR_1 y AR_2 producida por la zona de transformación 80 de la base de sensores 70 es detectada por los elementos de medición 112, así como los 114 y 116, y el circuito de sensores 118 de la unidad de medición 110 genera la señal de sensores SS1 que proporciona una medida de la deformación elástica de la sección de viga testera 62.

Por lo tanto, con la unidad de análisis 50 existe la posibilidad de almacenar un valor de referencia, por ejemplo la señal de sensores $SS1_0$, sin cargar la rótula de acoplamiento 44, y luego expresar las señales de sensores medidas a continuación $SS1_{SL}$ que se presentan en una o varias cargas de apoyo, con respecto a un valor de referencia $SS1_0$ y obtener allí una medida de la fuerza SL ejercida por la carga de apoyo.

Por ejemplo, a la unidad de análisis 50 se le agrega una unidad visualizadora 130 (Fig. 4), la cual muestra en forma de barra 132 el valor de la fuerza SL que corresponde a la carga de apoyo, en donde la barra 132 se desplaza de manera paralela a una escala 134 que discrimina para un observador entre un intervalo tolerable 136 y un intervalo no tolerable 138 y, por consiguiente, la unidad portante según la invención 20 brinda la posibilidad al usuario de determinar si la fuerza SL ejercida sobre la unidad portante 20 y causada por la carga de apoyo se encuentra en un intervalo tolerable o no tolerable.

Sin embargo, también existe la posibilidad de marcar la escala 134 incluso con diferentes intervalos escalonados de tolerabilidad y, por lo tanto, de brindarle la posibilidad al usuario de distinguir entre varios intervalos de tolerabilidad.

Existe incluso la posibilidad de conformar la escala 134 de tal manera que muestre valores de la fuerza SL provocada por la carga de apoyo.

Preferentemente, la unidad visualizadora 130 está prevista en el automóvil o en la unidad portante 20, por ejemplo, en el caso de la terminal en forma de bola 42, directamente en la terminal en forma de bola 42.

Sin embargo, con la unidad sensora según la invención S1 existe también la posibilidad de detectar mediante el análisis de la variación temporal de las señales de sensores $SS1_{SL}$ cargas dinámicas durante la marcha y, por lo tanto, por ejemplo aceleraciones, que actúan sobre la unidad portante según la invención 20, en tanto ellas afecten los movimientos de la sección de viga testera 62 en el plano E1, y transmitir estas aceleraciones a una unidad 140 para detectar la carga dinámica de la unidad portante 20.

Por ejemplo, es concebible interpretar la señal de sensores SS1 con el vehículo detenido como la fuerza provocada por la carga de apoyo y, con el vehículo en movimiento, partiendo de la fuerza SL de la carga de apoyo obtenida con el vehículo detenido, interpretar como cargas dinámicas las fuerzas adicionales V, Q y L, que además se pueden presentar variando temporalmente y que, dependiendo de la acción combinada, pueden dar lugar a una deformación de la sección de viga testera 62 con un movimiento en el plano E1.

La precisión de la unidad de medición se puede mejorar aún más si, como se representa en la Fig. 6 para un segundo ejemplo de realización de la unidad portante según la invención 20, en dos secciones de viga testera 62 están previstas unidades sensoras S1 y S2 que están conformadas como se ha descrito con relación a la unidad sensora S1, pero que en diferentes puntos de la viga testera 22 detectan sus deformaciones.

En el segundo ejemplo de realización de la unidad portante según la invención 20 mostrado, las unidades sensoras S1 y S2 están dispuestas de tal manera que ellas se encuentran en planos E1 y E2 que son paralelos entre sí y, por lo tanto, detectan deformaciones que están determinadas esencialmente por esas mismas fuerzas sobre la rótula de acoplamiento.

De manera alternativa o complementaria al primer y segundo ejemplo de realización, en un tercer ejemplo de realización de la unidad portante según la invención 20, del cual en la Fig. 7 sólo está representado el elemento portante 40, está previsto que la unidad sensora S1 esté dispuesta directamente en la terminal en forma de bola 42, en donde la unidad sensora S1 puede estar dispuesta por ejemplo cerca del elemento de sujeción 32 o también cerca de la rótula de acoplamiento 44, a fin de detectar deformaciones elásticas de una sección de la terminal en forma de bola que representa la sección de estructura portante en la terminal en forma de bola 42.

En este ejemplo de realización, el plano E3, en el que está dispuesta la unidad sensora S1, pasa así de modo paralelo a la dirección X y Z, detectándose asimismo mediante la unidad sensora S1 deformaciones de la terminal en forma de bola 42 que pueden ser originadas por la fuerza SL de la carga de apoyo o las fuerzas V o parcialmente incluso por las fuerzas L.

El análisis de las señales de sensores SS1 se realiza en ese caso de la misma manera que como se ha descrito con relación a los ejemplos de realización precedentes.

5 Por otra parte, las piezas que no se mencionan expresamente con relación al tercer ejemplo de realización están conformadas de la misma manera que las piezas correspondientes del primer ejemplo de realización, de forma que con respecto al primer ejemplo de realización se puede remitir en este sentido a las realizaciones en todo su contenido.

En un cuarto ejemplo de realización, representado en las Fig. s 8 y 9, la barra de unión de carrocería 26 está realizada hasta la toma 30''' de la misma manera que en el primer, segundo y tercer ejemplo de realización y está fijado de la misma manera a la zona trasera 14 de la carrocería de vehículo del automóvil 10.

10 A diferencia del primer ejemplo de realización, la toma 30''' comprende un cojinete giratorio 150 para el elemento portante 40''', presentando el cojinete giratorio 150 un cuerpo de rodamiento fijado al vehículo 152, con respecto al cual puede estar realizado un cuerpo de rodamiento giratorio 154, por ejemplo giratorio en torno a un único eje de rotación, como se ha descrito por ejemplo en las solicitudes de patente EP 0 799 732 A y EP 1 142 732 A, o también puede ser giratorio multiaxial, en el caso extremo, triaxial.

15 El cojinete giratorio 150 se puede enclavar además con un dispositivo de enclavamiento 160 no representado en detalle, preferentemente integrado al cojinete giratorio en al menos una posición de pivote, a fin de fijar rígidamente el elemento portante 40''' por ejemplo en la posición de trabajo representada en la Fig. 8 con respecto a la barra de unión de carrocería 26 en una posición definida.

20 En este cuarto ejemplo de realización pueden estar dispuestas en la viga testera 22 por ejemplo unidades sensoras S1 y S2, como se ha descrito con relación al primer o segundo ejemplo de realización.

De forma complementaria o alternativa a ello, en el cuarto ejemplo de realización está previsto que la unidad sensora S1, como está representada en la Fig. 9, esté dispuesta en el elemento portante 40''', es decir, de manera análoga a como se ha descrito con respecto al tercer ejemplo de realización.

25 También en el cuarto ejemplo de realización se lleva a cabo la generación y análisis de la señal de sensores SS1 de la unidad sensora S1 de la misma manera que como se ha descrito con relación al tercer ejemplo de realización.

En un quinto ejemplo de realización de una unidad portante según la invención 20, representado en la Fig. 10 y en la Fig. 11, la barra de unión de carrocería 26''' comprende la viga testera 22''', cuya deformación elástica se puede detectar mediante una unidad sensora S1, de la misma manera que como se ha descrito con relación al primer ejemplo de realización.

30 Sin embargo, a diferencia del primer ejemplo de realización, en el quinto ejemplo de realización, la toma 30''' está conformada como casquillo receptor con una toma cuadrada, en el que se puede fijar e introducir un elemento de sujeción 32''', representado en la Fig. 11, por ejemplo realizado como tubo cuadrado, en donde el elemento de sujeción 32''' es parte de un elemento portante con un elemento receptor de carga 170, denotado en su conjunto con 40''', en el cual se puede montar una rótula de acoplamiento o cualquier otro elemento receptor de carga de un dispositivo portacargas.

La fuerza SL de la carga de apoyo que actúa sobre el elemento receptor de carga 170 provoca deformaciones de la viga testera 22''' de la forma ya descrita, las cuales son detectables con la unidad sensora S1.

40 Sin embargo, también es posible prever la unidad sensora S1 por ejemplo en el elemento de sujeción 32''' y detectar sus deformaciones de manera análoga a las deformaciones elásticas del elemento portante 40 en el tercer ejemplo de realización, como está representado en la Fig. 11.

Por otra parte, el quinto ejemplo de realización funciona, en particular con respecto a la detección de la deformación elástica mediante la unidad sensora S1 de la misma manera que en los ejemplos de realización anteriores, de modo que en ese sentido se puede remitir en todo su contenido a los ejemplos de realización precedentes.

45 En un sexto ejemplo de realización de una unidad portante según la invención 20, representado en la Fig. 12, está representada la unidad sensora S1 o eventualmente otra unidad sensora S2, de la misma manera que se la ha representado en el primer o segundo ejemplo de realización, dispuesta en la barra de unión de carrocería 26''', mientras que el elemento receptor de carga 170' es, por ejemplo, un portabicicletas, que con el elemento de sujeción 32''' se puede insertar en la toma 30''''.

50 En un segundo ejemplo de realización de una unidad sensora de acuerdo con la invención, S1', representada en la Fig. 13, las piezas están provistas de los mismos números de referencia, de modo que también con respecto a la descripción se remite en todo su contenido a las realizaciones del primer ejemplo de realización. En particular, la descripción para el caso de la disposición del segundo ejemplo de realización de la unidad sensora S1' se efectúa de la misma manera que la disposición de la unidad sensora S1 en el primer ejemplo de realización de la unidad portante de acuerdo con la invención.

- 5 A diferencia del primer ejemplo de realización, la base de sensores 70' está modificada en el sentido de que las salientes interdigitadas 84' y 86' están dispuestas en una distancia pequeña desde la zona de fijación 76', mientras que la saliente interdigitada 82' presenta una longitud que asciende a varias veces la longitud de las salientes interdigitadas 84' y 86', preferentemente al menos el doble o al menos el triple. En particular, el brazo 82' es más largo que un tercio de la distancia A de las zonas de fijación 74' y 76'.
- 10 Además, los nervios de deformación elástica 106' y 108' pasan a continuación de las salientes interdigitadas 84' y 86' de forma más o menos paralela al brazo 82'. Mediante esta realización modificada de la zona de transformación 80 se efectúa, solo a causa de la conformación mecánica, un desplazamiento amplificado del primer punto de medición con el primer elemento de medición 112 fijado al brazo 82' con respecto a los segundos puntos de medición M2a y M2b con los elementos de medición 114 y 116 y, por lo tanto, solo por esta conformación mecánica se produce una modificación mayor de las distancias AR_1 y AR_2 ante una deformación de la sección de estructura portante 62 debido a la acción de la fuerza F.
- 15 El análisis de las señales resultantes por parte de la unidad de medición de distancia 110 por parte del circuito de sensores 118 para generar la señal de sensores SS1 se efectúa de la misma manera que como se ha descrito con respecto al primer ejemplo de realización de la unidad sensora según la invención S1.
- 20 En un tercer ejemplo de realización de una unidad sensora de acuerdo con la invención, representado en las Fig. s 14 y 15, a diferencia del primer y segundo ejemplo de realización, las salientes interdigitadas 84" y 86" están dispuestas en la zona de fijación 74" y se extienden en la dirección de la zona de fijación 76" y en la zona de fijación 76" está prevista la saliente interdigitada 82" que se encuentra entre las salientes interdigitadas 84" y 86", en la misma manera que se ha descrito en el primer y segundo ejemplo de realización.
- 25 Además, los nervios de deformación elástica 106" y 108", que se extienden, de manera similar al segundo ejemplo de realización, de forma más o menos paralela a la saliente interdigitada 82", la cual, sin embargo, está conformada en este ejemplo de realización asimismo en forma de brazo y que presenta una longitud que asciende a un múltiplo, al menos al doble o al triple de la longitud de las salientes 84" y 86", o que es mayor que un tercio de la distancia A de las zonas de fijación 74" y 76", forman zonas de la base de sensores 70" que se extienden en continuación de las salientes interdigitadas 84" y 86".
- 30 A diferencia del primer y segundo ejemplo de realización, la base de sensores 70" está realizada como unión de una placa de metal 178, por ejemplo de aluminio, con una placa de circuito impreso 180 dispuesta sobre ella que no afecta, sin embargo, las propiedades mecánicas de la placa de metal 178, en particular la deformación elástica, y que, partiendo de la zona de fijación 76" y pasando por la saliente interdigitada 82" realizada como brazo, se extiende hasta el primer elemento de medición 112 y sobre los nervios de deformación elástica 106" y 108" en su caso hasta el respectivo segundo elemento de medición 114 o 116. Así, el primer elemento de medición 112 y los segundos elementos de medición 114 y 116 se encuentran sobre la placa de circuito impreso 180 y de esa forma se pueden fijar de manera sencilla sobre esta placa de circuito impreso 180 y se la puede contactar mediante esta
- 35 placa de circuito impreso 180, en particular, se puede unir de manera sencilla con la circuitería de sensores 118, ubicada asimismo en la placa de circuito impreso 180.
- 40 Por lo tanto, mediante esta unión que forma la base de sensores 70 entre la placa de metal 178 y la placa de circuito impreso 180, se puede producir de manera sencilla la unidad sensora S1" de acuerdo con el tercer ejemplo de realización y, en consecuencia, también es realizable de forma favorable en cuanto a costos.
- 45 En un cuarto ejemplo de realización de una unidad sensora de acuerdo con la invención, representado en las Fig. s 16 y 17, la base de sensores 70"" está realizada de manera similar a como se ha descrito en el tercer ejemplo de realización.
- Sin embargo, a diferencia del tercer ejemplo de realización, la base de sensores 70"" está formada por una unión de una placa de metal 178 con placas de circuito impreso 180 dispuestas a ambos lados, de modo que tanto en una cara superior de la placa de metal 178 como en una cara inferior de la placa de metal 178 están previstos un primer elemento de medición 112 y segundos elementos de medición 114 y 116, los cuales, de manera similar a lo descrito en el tercer ejemplo de realización, se pueden unir con el circuito de sensores 118 por medio de la placa de circuito impreso 180.

REIVINDICACIONES

1. Unidad portante (20) para automóviles que comprende una estructura portante (60) que se puede montar en una zona trasera (14) del automóvil (10) y una unidad sensora (S1, S2) para detectar fuerzas actuantes sobre la estructura portante (60) y que la deforman elásticamente,
- 5 caracterizada por que la unidad sensora (S1, S2) está provista de una base de sensores (70), que la base de sensores (70) comprende dos zonas de fijación (74, 76) dispuestas a una distancia entre sí y en zonas de montaje (124, 126) de una sección de estructura portante (T) deformable elásticamente, y una zona de transformación (80) dispuesta entre las zonas de fijación (74, 76),
- 10 que la zona de transformación (80) convierte mecánicamente los movimientos de las zonas de montaje (124, 126) generados por la deformación elástica de la sección de estructura portante (T), y por lo tanto también de las zonas de fijación (74, 76) entre sí, en un movimiento de los puntos de medición (M1, M2) de la zona de transformación (80) entre sí, que se detecta el movimiento de los puntos de medición (M1, M2) mediante la unidad sensora (S1, S2) y que la unidad sensora (S1, S2) comprende una unidad de medición de distancia (110).
- 15 2. Unidad portante según la reivindicación 1, caracterizada por que los movimientos de las zonas de montaje (124, 126) comprenden movimientos de traslación y rotación de las zonas de montaje (124, 126) causados por una deformación elástica de la sección de estructura portante (T) y que se producen en un plano (E1, E2, E3), y por lo tanto, también de las zonas de fijación (74, 76) relativamente entre sí.
- 20 3. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona de transformación (80) de la base de sensores (70) se puede desplazar independientemente de la zona intermedia (128) de la sección de estructura portante (T), ubicada entre las zonas de montaje (124, 126).
4. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona de transformación (80) de la base de sensores (70) convierte movimientos de las zonas de fijación (74, 76) en torno a ejes de rotación (D) que pasan transversal o perpendicularmente al área de la base de sensores (F1) en los movimientos de los puntos de medición (M1, M2) de la zona de transformación (80) relativamente entre sí.
- 25 5. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zonas de montaje (124, 126) de la sección de estructura portante (T), debido a la deformación elástica, realizan movimientos que se desarrollan en un área (E1) paralela al área de la base de sensores (F1).
- 30 6. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zonas de fijación (74, 76) de la base de sensores (70) están unidas entre sí por al menos un elemento movable elásticamente (106, 108) y que, en particular, el elemento movable elásticamente (106, 108) es una parte de la zona de transformación (80).
7. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona de transformación (80) presenta al menos una saliente (82, 84, 86) que presenta uno de los puntos de medición (M1, M2) y que se extiende desde una de las zonas de fijación (74, 76) en dirección a la otra de las zonas de fijación (76, 74).
- 35 8. Unidad portante según la reivindicación 7, caracterizada por que la zona de transformación (80) presenta al menos una saliente (82, 84, 86) que se extiende desde cada una de las zonas de fijación (74, 76) en dirección a la otra de las zonas de fijación (76, 74) respectiva, y que cada una de las salientes (82, 84, 86) presenta al menos uno de los puntos de medición (M1, M2) y que en particular las salientes (82, 84, 86) presentan secciones (92, 94, 96, 98) opuestas entre sí, a las cuales están asignados los puntos de medición (M1, M2).
- 40 9. Unidad portante según la reivindicación 8, caracterizada por que las salientes (82, 84, 86) presentan secciones (92, 94, 96, 98) que pasan a una distancia entre sí y que a estas secciones están asignados los puntos de medición (M1, M2).
10. Unidad portante según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por que una de las salientes (82) está realizada como brazo y que, en particular, el punto de medición (M1) está dispuesto en una zona de brazo separada máximamente de la zona de fijación (74) que forma el brazo (82).
- 45 11. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de medición de distancia (110) detecta mecánicamente sin contacto la distancia de los puntos de medición (M1, M2).
12. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de medición de distancia (110) presenta en cada uno de los puntos de medición (M1, M2) uno de dos elementos de medición (112, 114, 116) combinados.
- 50 13. Unidad portante según la reivindicación 12, caracterizada por que la unidad de medición de distancia (110) realiza una medición de distancia en virtud de una detección de campo magnético y que, en particular, la unidad de medición de distancia (110) comprende un elemento de medición que genera un campo magnético (112) y un elemento de medición que mide un campo magnético (114, 116).

14. Unidad portante según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la base de sensores (70) comprende una placa de circuito impreso (180) para alojar un circuito de sensores (118) de la unidad sensora (S1, S2) y que, en particular, la base de sensores está realizada como componente de unión de una placa portante (178) y de una placa de circuito impreso (180).
- 5 15. Unidad portante según la reivindicación 14, caracterizada por que la placa de circuito impreso (180) se extiende hasta los puntos de medición (M1, M2) y que en la placa de circuito impreso (180) están dispuestos los elementos de la unidad de medición de distancia (110) en los puntos de medición (M1, M2).
- 10 16. Unidad portante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está prevista una unidad de análisis (50) para determinar la fuerza de los movimientos de los puntos de medición (M1, M2) detectados por la unidad sensora (S1, S2) y que, en particular, la unidad de análisis (50) para determinar la fuerza, compara señales de sensores no afectadas por fuerzas (SS1₀) con señales de sensores afectadas por fuerzas (SS1_{SL}).

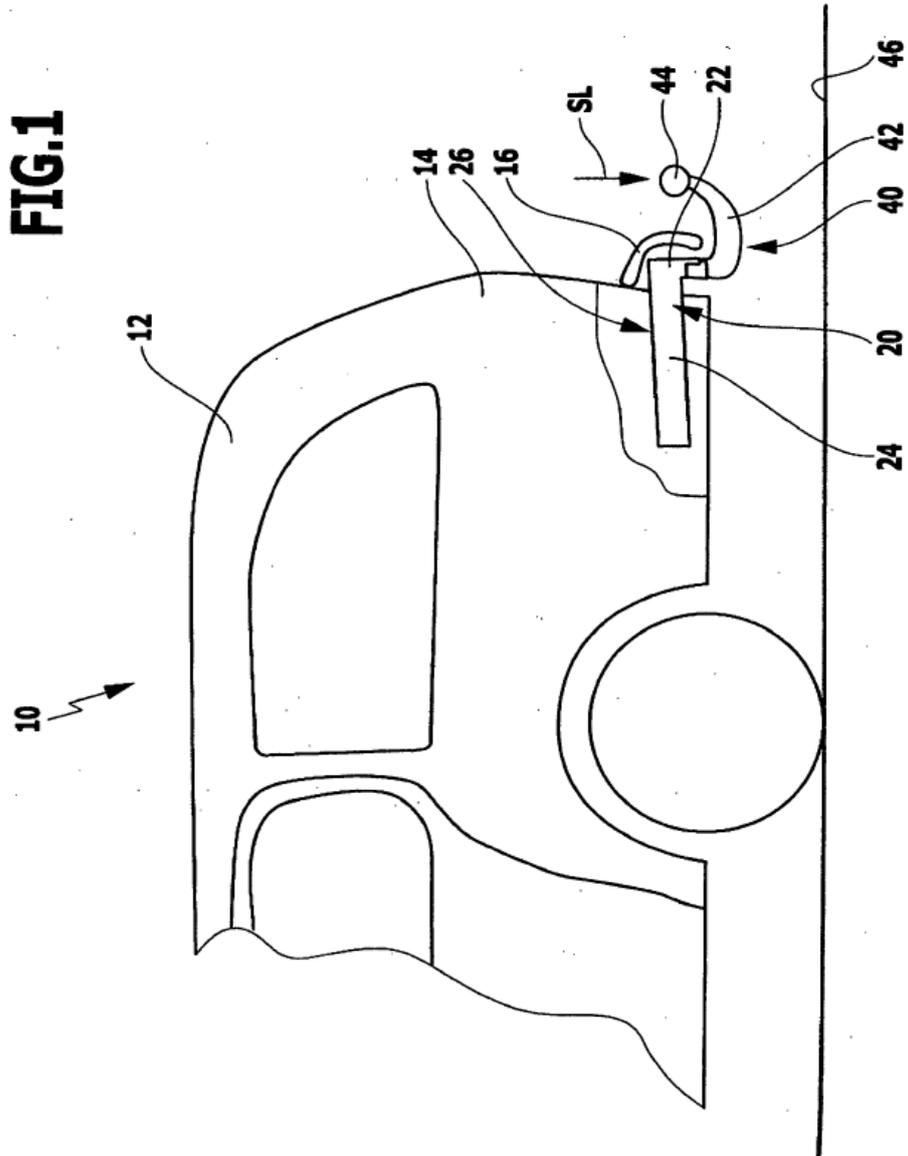


FIG.2

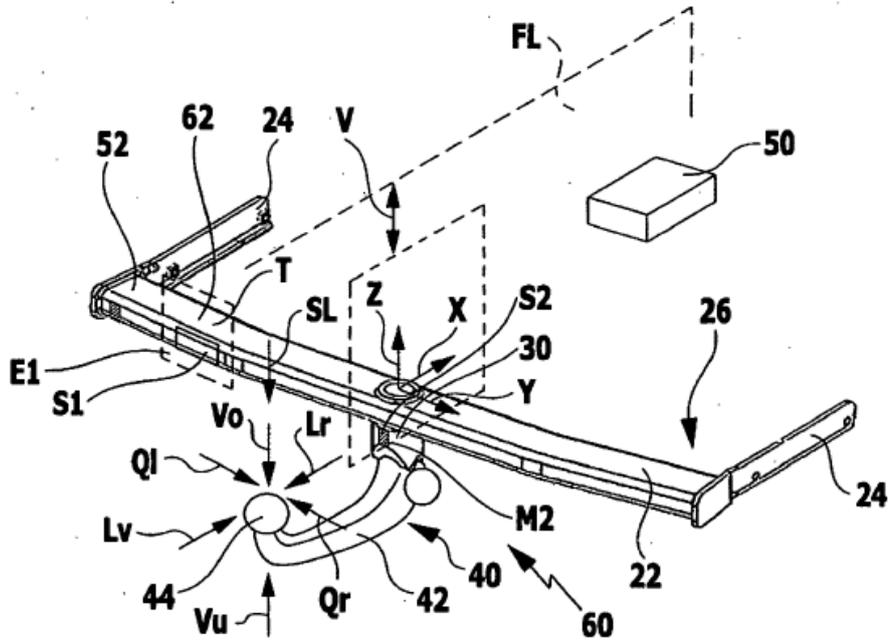


FIG.3

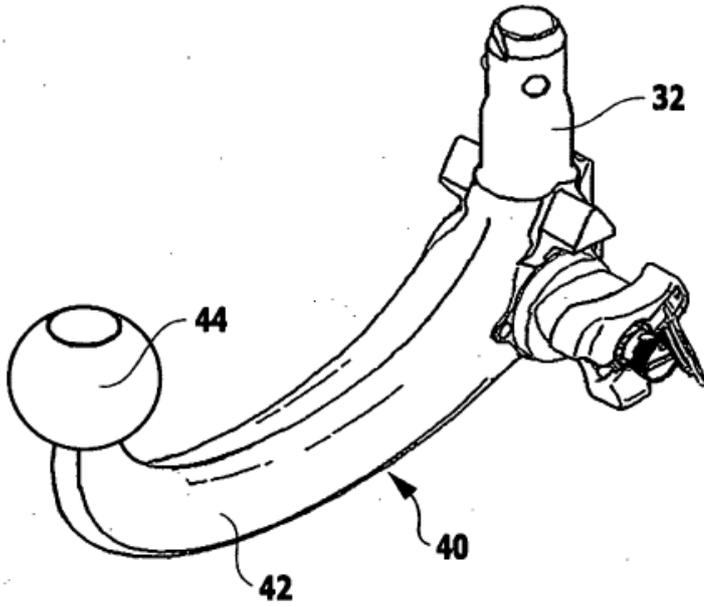
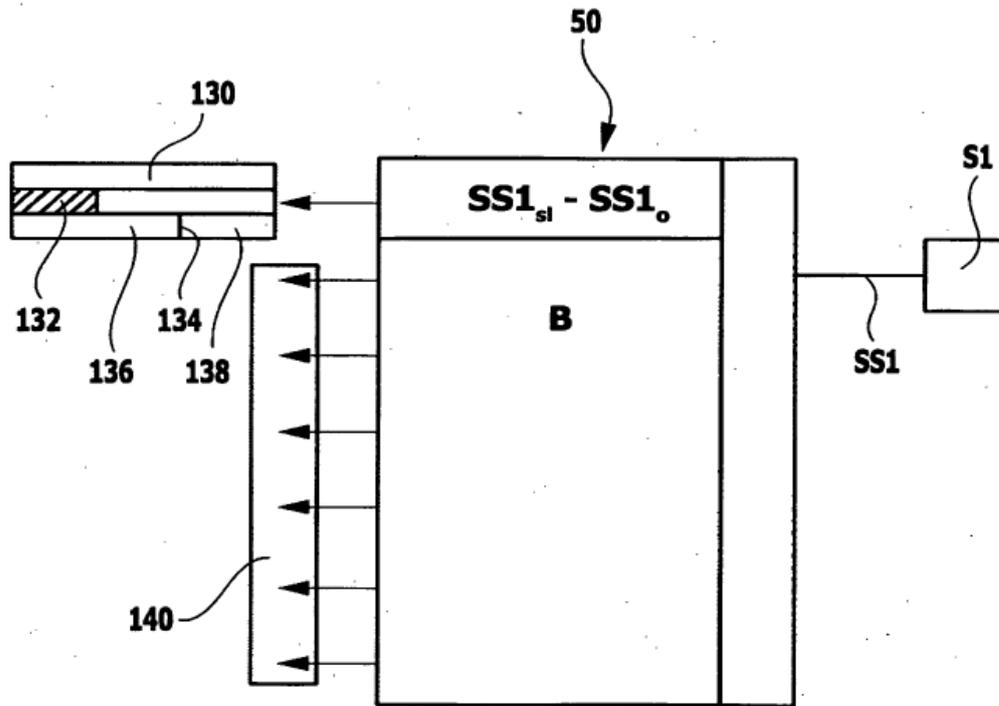


FIG.4



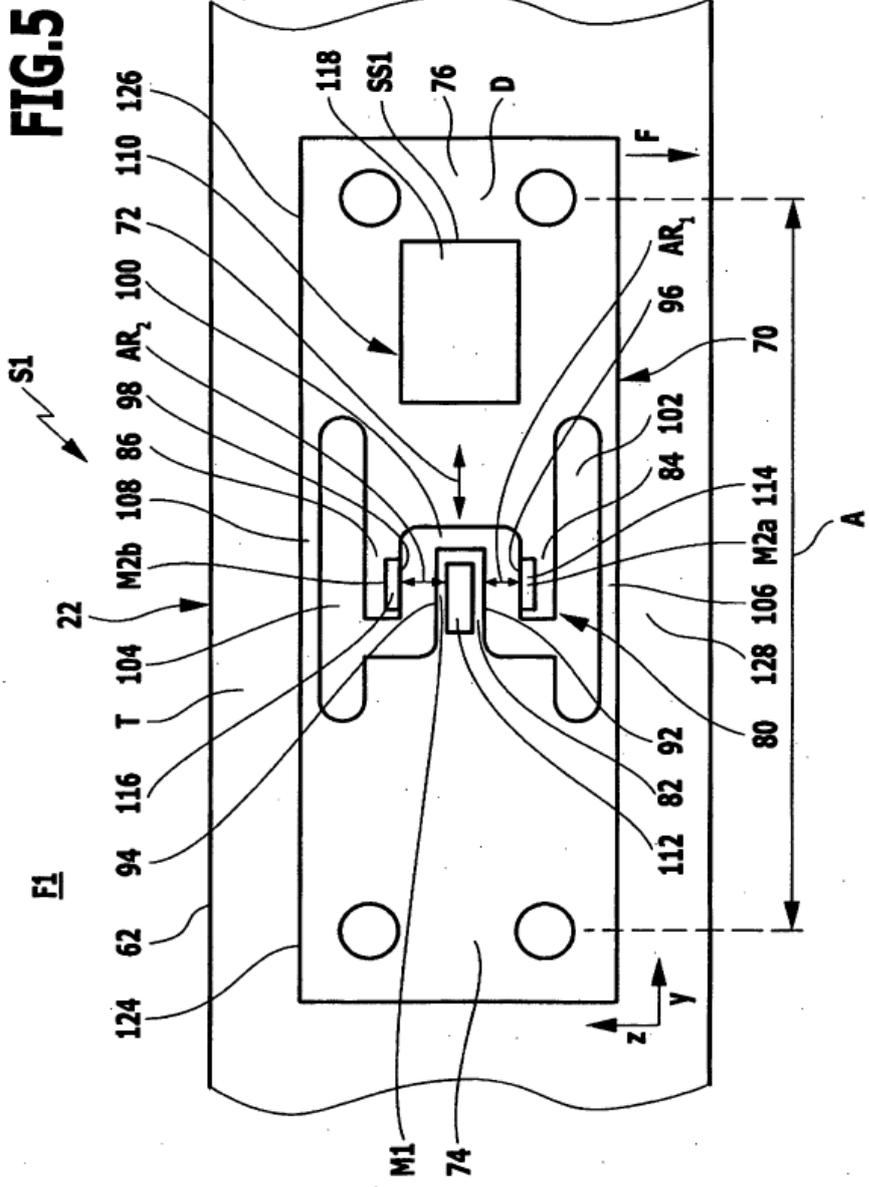


FIG.6

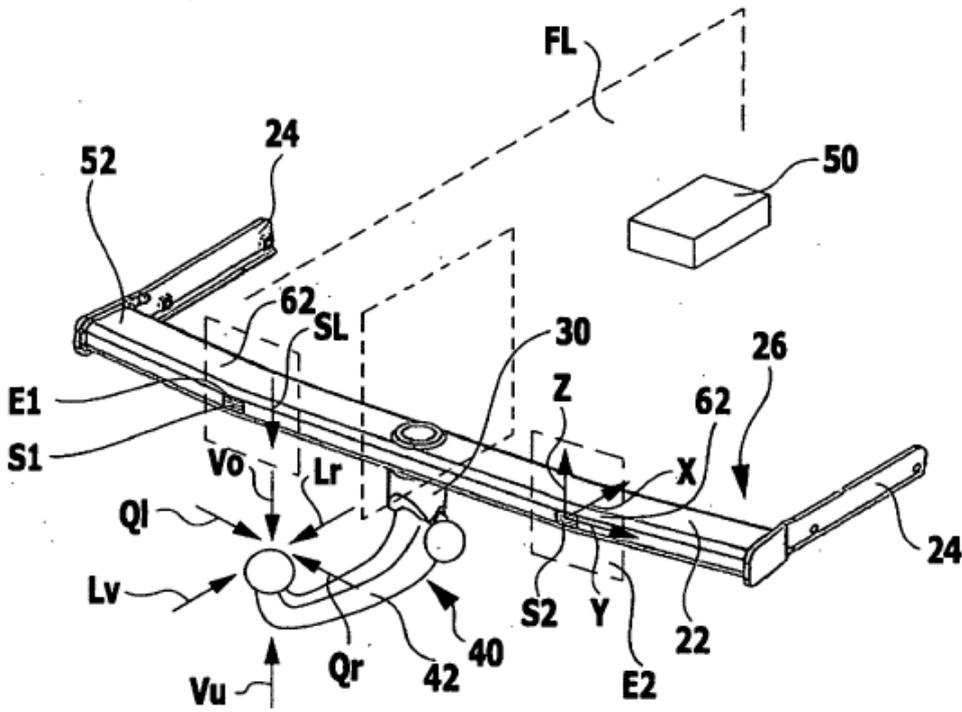


FIG.7

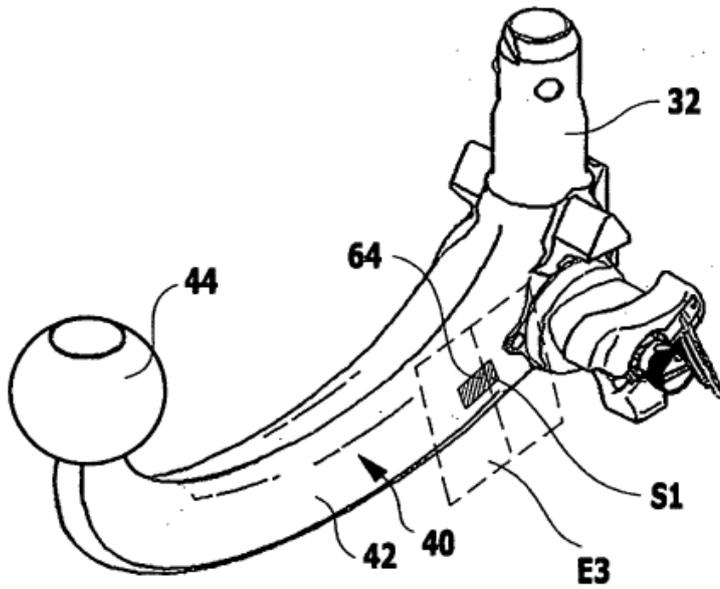


FIG.8

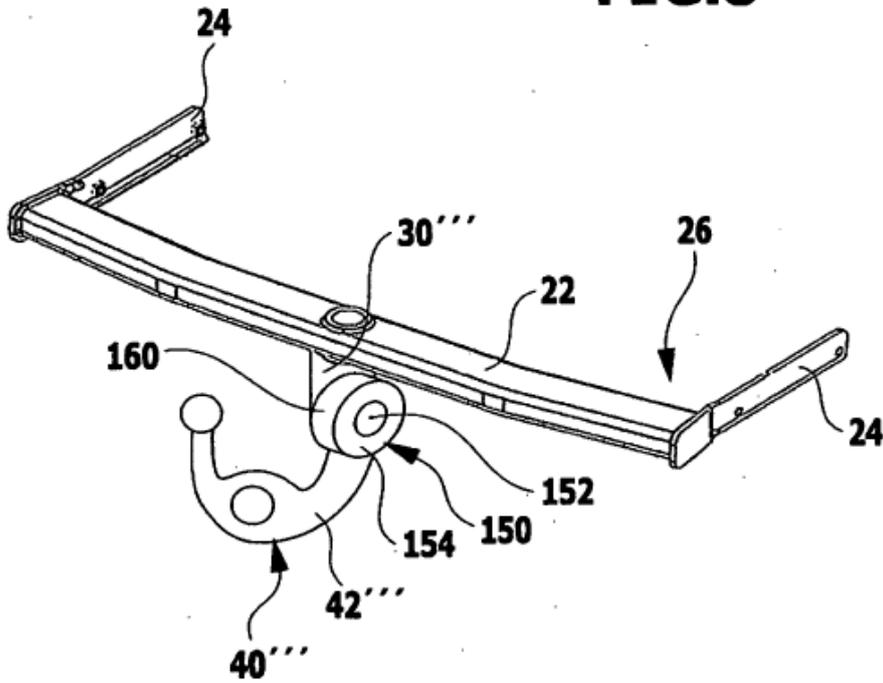


FIG.9

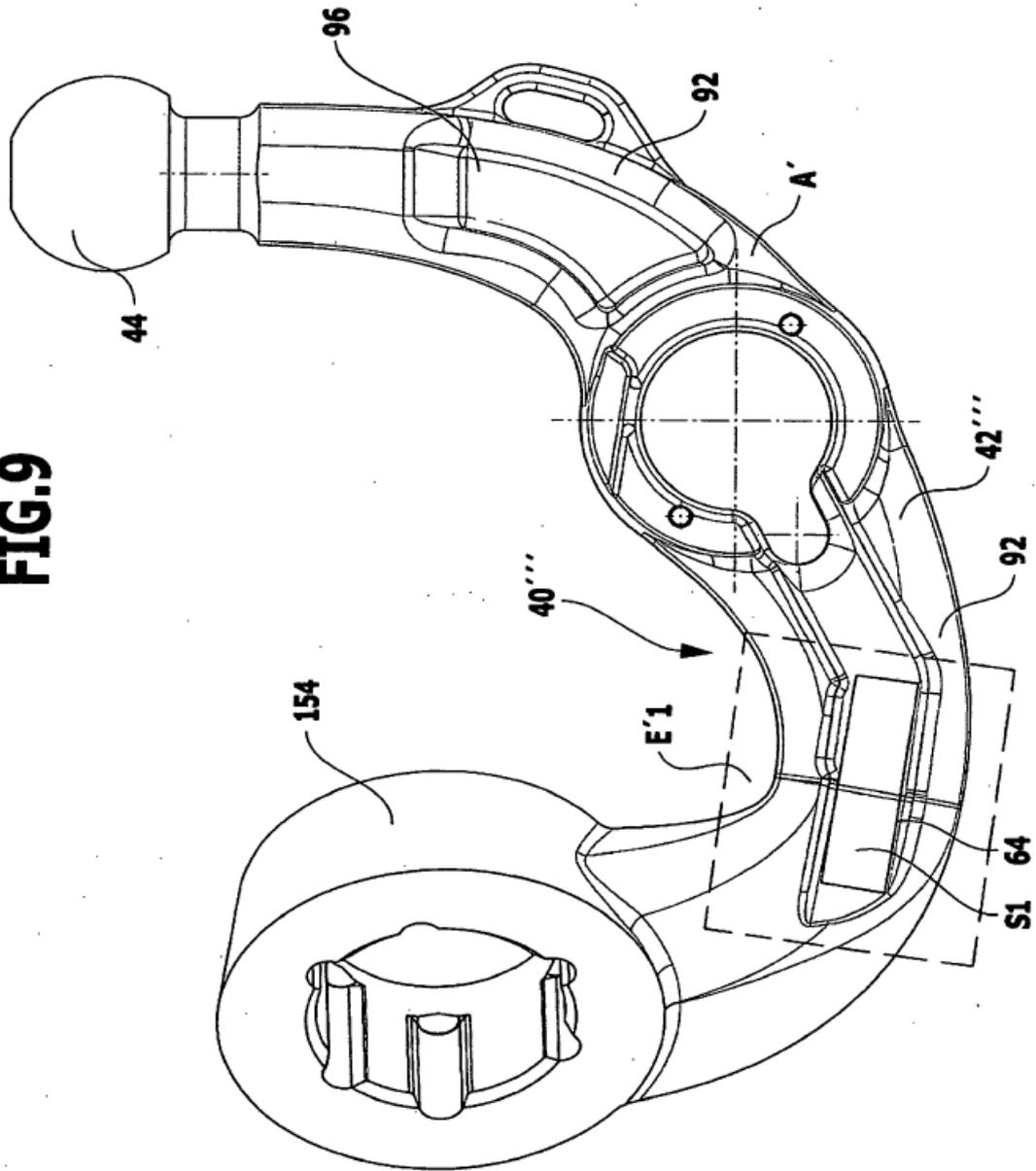
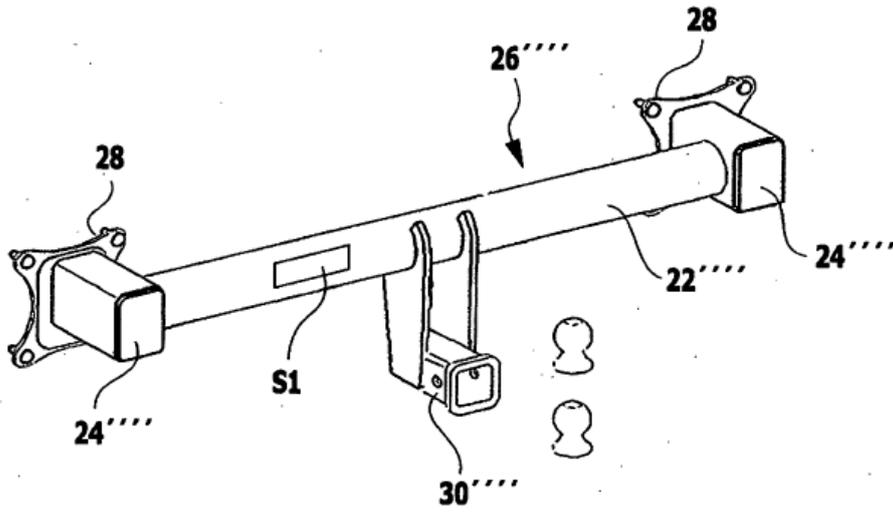


FIG.10



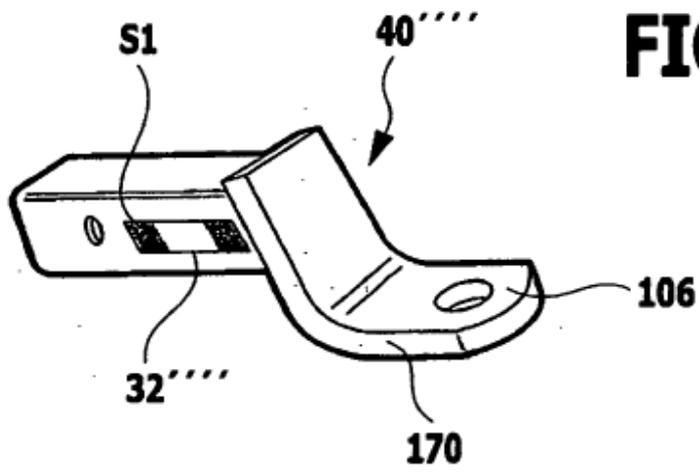


FIG.11

FIG.12

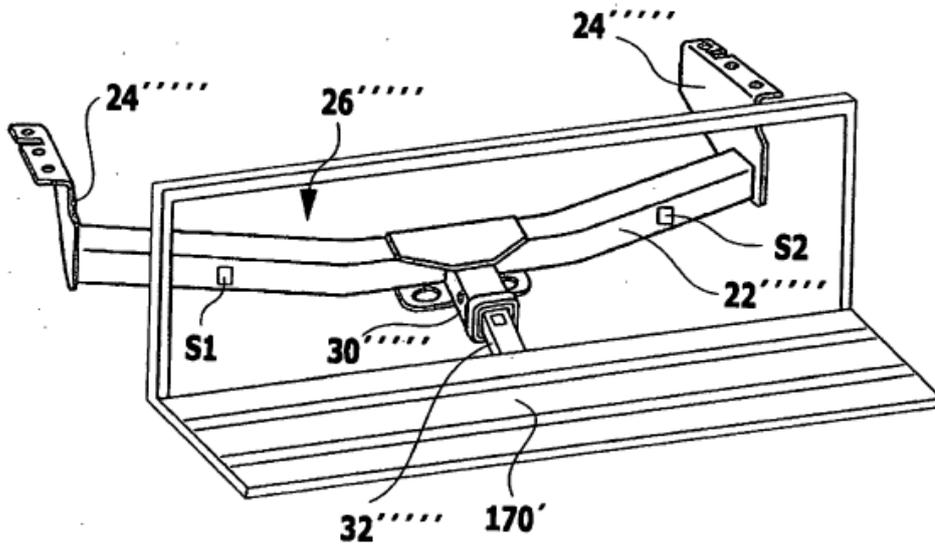


FIG.13

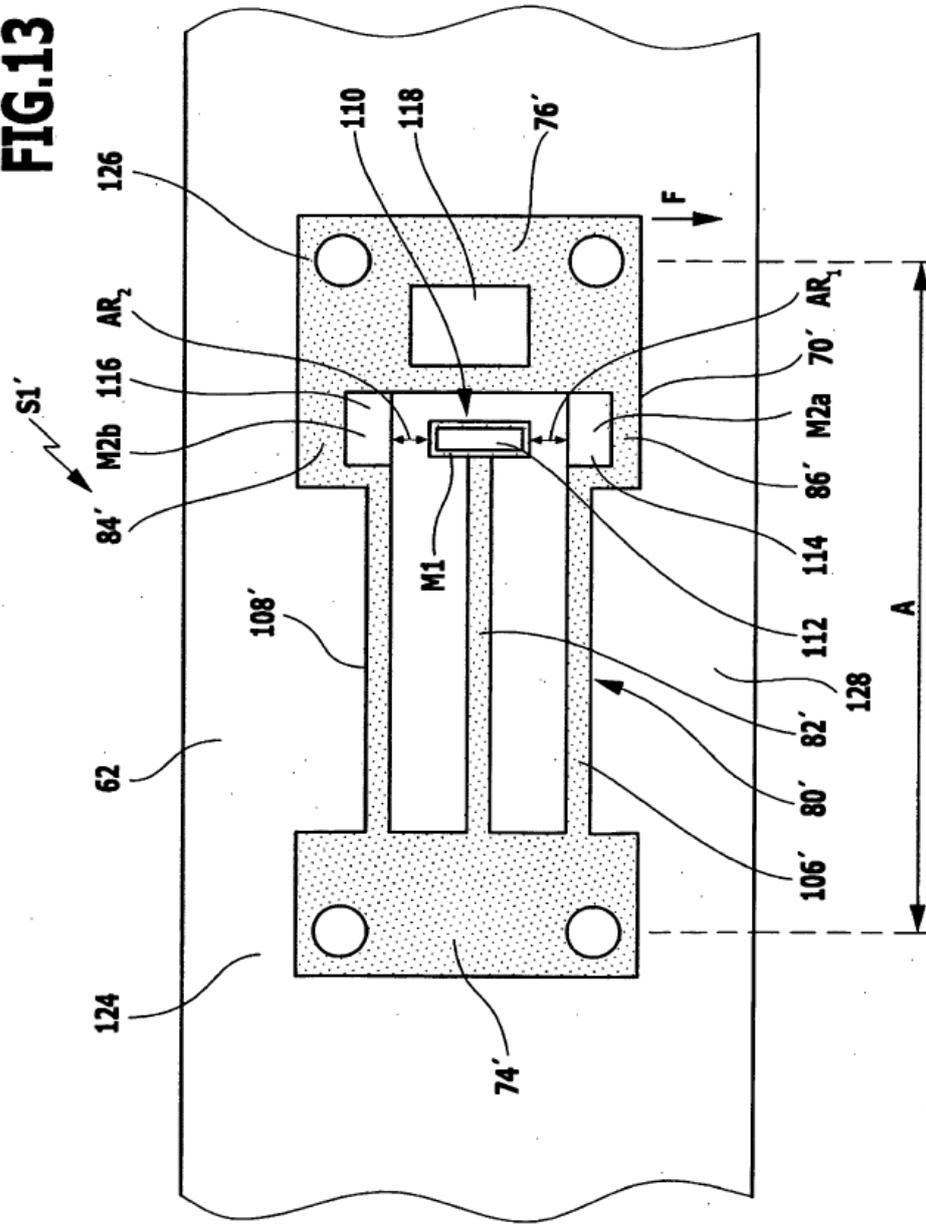


FIG.15

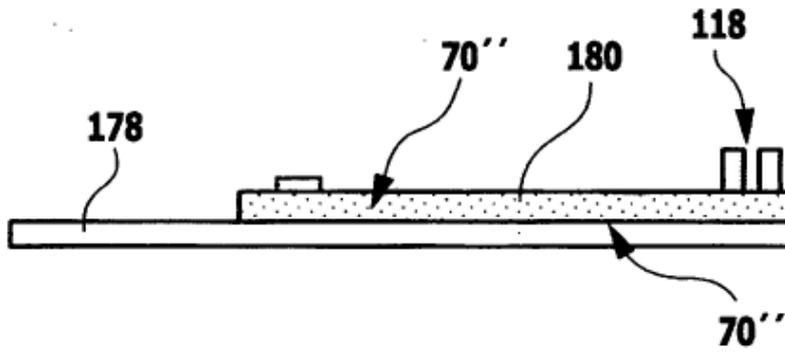


FIG.14

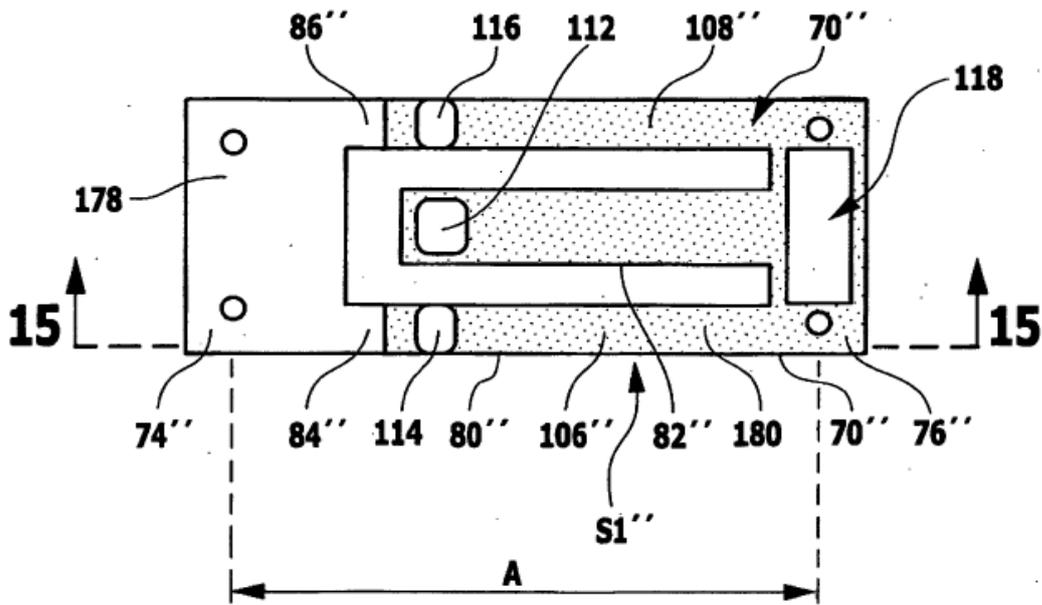


FIG.17

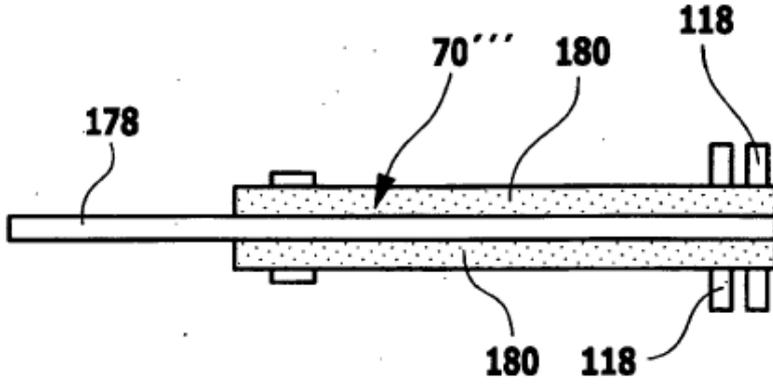


FIG.16

