

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 277**

51 Int. Cl.:

G01B 5/14 (2006.01)

G01B 3/06 (2006.01)

G09B 23/32 (2006.01)

G01M 17/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2016 PCT/DE2016/000271**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2017 WO17008778**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2016 E 16759672 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3322958**

54 Título: **Disposición de transductor de desplazamiento así como maniquí para ensayos de choque**

30 Prioridad:

15.07.2015 DE 102015008910
26.07.2015 DE 102015009393

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
29.12.2020

73 Titular/es:

PFEIFER, GERHARD (100.0%)
Dreispitze 2
63867 Johannesburg, DE

72 Inventor/es:

PFEIFER, GERHARD

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 800 277 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

Disposición de transductor de desplazamiento así como maniquí para ensayos de choque

- 5 A continuación se describen una disposición de transductor de desplazamiento para la medición de una intrusión en un maniquí para ensayos de choque así como un maniquí para ensayos de choque equipado correspondientemente. El transductor de distancia presenta una primera suspensión y una segunda suspensión, pudiéndose modificar y medir una distancia entre la primera suspensión y la segunda suspensión.
- 10 Los maniqués para ensayos de choque se usan en la industria automovilística para la comprobación práctica de la seguridad de conducción de vehículos de motor. Para la homologación de nuevos vehículos de motor está prescrita una pluralidad de pruebas estandarizadas diferentes. Estas pruebas prevén, por ejemplo, un choque frontal con superposición total, choque frontal con superposición parcial, choque lateral y similares. Las pruebas se llevan a cabo con el vehículo de motor homologado con al menos un maniquí para ensayos de choque sentado dentro.
- 15 Los maniqués para ensayos de choque simulan durante las pruebas personas y registran por medio de un complejo sistema de sensores las influencias de la colisión en ellas. Así, son habituales por ejemplo sensores de aceleración en muchos puntos, por ejemplo en la cabeza y en el pecho. Además, los sensores de fuerza se utilizan a menudo para medir las curvas de fuerza en partes individuales del cuerpo, por ejemplo la rodilla, el abdomen, el tórax, la columna cervical y similares.
- 20 Uno de los factores críticos que ponen en riesgo la salud en caso de accidente es la intrusión en el pecho durante la colisión. Los maniqués para ensayos de choque están equipados con arcos costales artificiales que simulan los arcos costales humanos. La intrusión de costillas humanas, en caso de accidente, por ejemplo en caso de una colisión lateral, puede ser tan grande que las costillas se rompen, lo que podría suponer en ciertas circunstancias un peligro
- 25 para los órganos situados debajo. Para la medición de intrusiones en caso de pruebas de ensayo de choque correspondientes se conocen disposiciones de transductor de desplazamiento en el estado de la técnica, que por un lado se disponen en una columna vertebral del maniquí para ensayos de choque y por otro lado en el arco costal.
- 30 A las disposiciones de transductor de desplazamiento se impone un gran número de requisitos. Tienen que poder medir las distancias de manera precisa y al mismo tiempo ser lo suficientemente rápidas como para poder captar la dinámica de la intrusión, dado que esto, además de los valores absolutos, influye en gran medida en el riesgo de lesiones de los ocupantes humanos. Las disposiciones de transductor de desplazamiento tienen que poder medir hasta 18 m/s.
- 35 Una disposición de transductor de desplazamiento conocida, que se explica en más detalle en relación con la Figura 7, prevé una disposición de manguitos que se pueden desplazar uno contra otro entre una primera suspensión en la columna vertebral y una segunda suspensión en el arco costal. En la segunda suspensión está previsto en el interior de la disposición de manguito un medio luminoso, por ejemplo un IR-LED, que ilumina un sensor previsto en la otra suspensión. La distancia entre fuente de luz y sensor determina la cantidad de luz que llega al sensor, de modo que
- 40 la cantidad de luz es una medida de la distancia. El uso de esta disposición condiciona que en ambas suspensiones se requiere un suministro de corriente, lo que se soluciona en el estado de la técnica por medio de un cable guiado por fuera de los manguitos. Este cable se puede dañar fácilmente, por lo que la disposición de transductor de desplazamiento es inutilizable. Además, los manguitos que se pueden desplazar uno contra otro aleatoriamente se pueden desplazar en caso de un cambio de la distancia debido a una intrusión, de modo que para una distancia dada
- 45 entre las dos suspensiones está presente una configuración de manguitos aleatoria. Esto causa variaciones en la señal de luz medida, dado que las paredes de manguito son reflectoras de la luz y la suma de todos los caminos de luz para las diferentes configuraciones de manguito conducen a diferentes potencias lumínicas en el receptor. Además, los medios luminosos y el sensor necesarios necesitan relativamente mucha energía, de modo que es necesario un suministro de corriente altamente energético en comparación. La tensión de suministro asciende a 5V, mientras que los amplificadores de medición habituales funcionan en los maniqués para ensayos de choque con 2,5 V a 3,3 V. Por tanto, se requieren soluciones especiales para el suministro de energía. El calor residual del amplificador de medición y de la luz calienta la disposición de transductor de desplazamiento y el maniquí para ensayos de choque, lo que ejerce una influencia en la corriente oscura del sensor. La precisión de medición depende, con ello, de la temperatura de la disposición de transductor de desplazamiento. Además, la temperatura del maniquí para ensayos de choque
- 50 está definida durante la medición. Además, la calibración de correspondientes disposiciones de transductor de desplazamiento es difícil debido a las circunstancias mencionadas anteriormente. El sensor proporciona, además, una señal de tensión no lineal, que se tiene que linealizar posteriormente. Para ello tiene que conocerse la posición cero del sensor. Mediante la linealización posterior aumenta la precisión de medición. En caso de una grande distancia con respecto al medio luminoso es desfavorable, además, la relación señal-ruido.
- 55
- 60 Además, se conocen disposiciones de transductor de desplazamiento que funcionan con potenciómetros de tracción por cable. Estos tienen límites bajos por lo que respecta a las velocidades alcanzables. En el caso de velocidades mayores que 4 m/s, la cuerda se puede combar, lo que falsea los resultados de medición.
- 65 Además, se conocen los potenciómetros de varilla, que debido a su construcción solo ponen a disposición, no obstante, la mitad de la longitud máxima como tramo de medición. Su velocidad de desplazamiento máxima asciende a 10 m/s.

El documento DE 10 2010 019 656 A1 desvela un aparato de medición para comprobar máquinas de posicionamiento en cuanto a errores geométricos entre dos articulaciones de giro con cuerpos de bola de rodamiento, que están unidos entre sí mecánicamente a través de un elemento de unión telescópico, y un equipo para la medición de longitud óptica de la distancia de los cuerpos de bola de rodamiento entre sí con al menos un equipo reflector y un haz de medición, estando dispuesto el al menos un equipo reflector en el cuerpo de bola de rodamiento de tal modo que el punto de referencia para la medición de longitud óptica coincide con el punto de giro de la articulación de giro. A este respecto, se describe un elemento de unión con cinemática de tijeras.

Un maniquí para ensayos de choque con una disposición de transductor de desplazamiento integrada se describe en la publicación "Crash test device development: Repeatable Pete", James H. McElhaney, junio de 1973 (<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/528/28677.0001.001.pdf>).

Por tanto, se presenta el objetivo de diseñar una disposición de transductor de desplazamiento del tipo mencionado al principio de tal modo que este pueda medir con su energía necesaria muy baja de manera precisa una intrusión en un maniquí para ensayos de choque.

El objetivo se soluciona mediante una disposición de transductor de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 1 así como mediante un maniquí para ensayos de choque de acuerdo con la reivindicación 6 subordinada.

Otros diseños del transductor de distancia son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La disposición de transductor de desplazamiento descrita a continuación sirve para la medición de intrusiones en un maniquí para ensayos de choque. Tales intrusiones pueden ser relevantes en particular en arcos costales. La disposición de transductor de desplazamiento presenta una primera suspensión y una segunda suspensión. La primera suspensión puede estar prevista, por ejemplo, para la disposición en una columna vertebral de un maniquí para ensayos de choque, la segunda suspensión para la disposición en el arco costal. La disposición de transductor de desplazamiento está diseñada de tal modo que una distancia entre la primera suspensión y la segunda suspensión se puede modificar.

Además, está previsto un transductor de desplazamiento para la medición de la distancia entre la primera suspensión y la segunda suspensión. Además, está previsto que la primera suspensión y la segunda suspensión estén unidas entre sí a través de un mecanismo de elevación de tijeras. Un mecanismo de elevación de tijeras determinado tiene en caso de una distancia dada entre un primer extremo y un segundo extremo del mecanismo de elevación de tijeras siempre un estado definido de manera inequívoca. Este estado definido de manera inequívoca elimina posibles imprecisiones en la medición mediante disposiciones que no tienen una relación tan clara entre longitud y configuración propia, tales como por ejemplo las disposiciones de manguito conocidas en el estado de la técnica. Los mecanismos de elevación de tijeras pueden tener, además, un gran recorrido, de modo que las propiedades de disposiciones de manguito conocidas se pueden simular.

A este respecto, el transductor de desplazamiento está configurado como potenciómetro lineal.

Los mecanismos de elevación de tijeras presentan articulaciones que se mueven únicamente de manera axial. La posición de una de estas articulaciones es, por tanto, representativa de la longitud total del mecanismo de elevación de tijeras. Mediante el uso de potenciómetros lineales se pueden lograr carreras de medición relativamente grandes, por lo que aumenta la precisión de la lectura del potenciómetro.

Los potenciómetros de giro, así como potenciómetros lineales, se pueden hacer funcionar con muy poca energía. Por tanto, el suministro de corriente de potenciómetros lineales correspondientes puede ser muy bajo. Un suministro de energía especial para la disposición de transductor de desplazamiento dentro del maniquí para ensayos de choque, tal como es necesario para disposiciones de transductor de desplazamiento conocidas, se puede eliminar. Además, los potenciómetros correspondientes durante el funcionamiento, debido a su baja absorción de energía, no se calientan de manera significativa. Por tanto, se evita una irradiación de calor, que parte de los mismos, en el maniquí para ensayos de choque. La precisión de potenciómetros correspondientes, así como la posible resolución temporal, son suficientes para cumplir los estrechos requisitos de tolerancia de los sensores para pruebas de ensayos de choque.

El potenciómetro lineal es un potenciómetro de rozamiento. Los potenciómetros de rozamiento correspondientes pueden hacerse contactar lateralmente, por lo que disminuye el espacio constructivo necesario para el transductor de desplazamiento.

A este respecto, está previsto que el potenciómetro de rozamiento presente un contacto de rozamiento, que está unido con el mecanismo de elevación de tijeras a través de uno de los ejes centrales del mecanismo de elevación de tijeras.

En un primer diseño más avanzado puede estar previsto que un contacto de rozamiento del potenciómetro lineal esté unido por arrastre de fuerza, arrastre de fricción o arrastre de material con el mecanismo de elevación de tijeras. En este sentido se mueve el contacto de rozamiento del potenciómetro lineal junto con el mecanismo de elevación de

tijeras, de modo que la posición del contacto de rozamiento es decisiva para la distancia entre la primera suspensión y la segunda suspensión de la disposición de transductor de desplazamiento. El contacto de rozamiento puede estar unido directamente con el mecanismo de elevación de tijeras.

5 El contacto de rozamiento puede presentar en un diseño un alojamiento, en el que engranan partes del mecanismo de elevación de tijeras para mover el alojamiento y con ello el contacto de rozamiento junto con el mecanismo de elevación de tijeras. El correspondiente acoplamiento entre contacto de rozamiento y mecanismo de elevación de tijeras tiene lugar en un diseño en una zona en la que el mecanismo de elevación de tijeras se mueve solo de manera lineal, por ejemplo en un eje central.

10 En otro diseño más avanzado, el potenciómetro lineal está dispuesto en dirección de extensión entre la primera suspensión y la segunda suspensión de manera lateral al mecanismo de elevación de tijeras. Una correspondiente disposición del potenciómetro lineal permite una construcción muy compacta de la disposición de transductor de desplazamiento. En el caso del uso de potenciómetros lineales es fácil además captar la correspondiente configuración actual del mecanismo de elevación de tijeras.

15 En otro diseño posterior, el mecanismo de elevación de tijeras puede presentar una pluralidad de brazos de tijera dispuestos uno contra otro, que se pueden pivotar hacia dentro y hacia fuera. La distancia máxima entre la primera suspensión y la segunda suspensión depende entonces del número de brazos de tijera, su longitud así como su ángulo relativo máximo entre sí. El uso de una pluralidad de correspondientes brazos de tijera, que están acoplados uno contra otro en una fila, permite una construcción compacta desde el punto de vista espacial, que es compatible con las condiciones en el interior de un maniquí para ensayos de choque.

20 En un diseño posterior, los brazos de tijera pueden presentar superficies de tope. Estas superficies de tope se pueden tocar por superficies de tope de brazos de tijera adyacentes, por lo que en caso de una gran intrusión es posible un reenvío de fuerza relativamente extenso entre la primera suspensión y la segunda suspensión. Por tanto, se puede impedir un daño del mecanismo de la disposición de transductor de desplazamiento.

25 En otro diseño posterior de la disposición de transductor de desplazamiento, la primera suspensión se puede pivotar alrededor de al menos un eje. En este sentido se pueden medir también movimientos evasivos de los arcos costales. La primera suspensión se puede pivotar también alrededor de dos ejes, en particular ejes que están en perpendicular entre sí, lo que aumenta más la precisión de medición.

30 También la segunda suspensión se puede pivotar en algunos diseños alrededor de uno o alrededor de dos ejes.

35 Un primer objeto independiente se refiere a un maniquí para ensayos de choque con al menos una disposición de transductor de desplazamiento del tipo descrito antes. Un maniquí para ensayos de choque correspondiente puede medir intrusiones de manera muy precisa, tanto en cuanto a los valores absolutos como en cuanto a la dinámica. Además, un suministro de energía de bajo grado energético es suficiente para hacer funcionar el correspondiente sistema de sensores.

40 A continuación se representan dos ejemplos de realización. Muestran esquemáticamente:

45 la Figura 1 una disposición de transductor de desplazamiento en posición extendida en representación en perspectiva;

la Figura 2 una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 1 en otra vista en perspectiva;

50 la Figura 3 la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 1 en una posición central en representación en perspectiva;

la Figura 4 una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento según la Figura 3 en representación en perspectiva;

55 la Figura 5 la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 1 en posición retraída en representación en perspectiva;

60 la Figura 6 una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento según la Figura 5 en representación en perspectiva,

la Figura 7 una disposición de transductor de desplazamiento del estado de la técnica en representación en perspectiva;

65 la Figura 8 una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 6 con una representación del acoplamiento con un potenciómetro en representación en perspectiva,

- la Figura 9 una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 6 con una representación del acoplamiento con un potenciómetro en representación plana,
- 5 la Figura 10 una representación ampliada del acoplamiento entre el mecanismo de elevación de tijeras y el potenciómetro,
- la Figura 11 una disposición de transductor de desplazamiento de acuerdo con un ejemplo, que simplifica la comprensión de la invención, en una posición extendida en representación en perspectiva,
- 10 la Figura 12 la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 11 en posición retraída en representación en perspectiva, así como
- 15 la Figura 13 la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 11 en posición central en representación en perspectiva.

En los siguientes ejemplos de realización, los componentes iguales o de igual efecto están dotados para una mejor legibilidad de las mismas referencias.

- 20 La Figura 1 muestra una disposición de transductor de desplazamiento 2 en representación en perspectiva esquemática.

- 25 La disposición de transductor de desplazamiento 2 presenta una primera suspensión 4 así como una segunda suspensión 6. La primera suspensión 4 sirve para la disposición en una columna vertebral en el interior de un maniquí para ensayos de choque no representado. La segunda suspensión 6 sirve para la disposición en un arco costal del maniquí para ensayos de choque.

- 30 Entre la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 está previsto un mecanismo de elevación de tijeras 8. El mecanismo de elevación de tijeras presenta una pluralidad de brazos de tijera 10, 12, de los que solo los brazos de tijera individuales elegidos 10.1, 10.2, 12.1, 12.2 están dotados de referencias para mantener una mayor claridad. Los brazos de tijera 10.1, 10.2, ..., 12.1, 12.2, ... se denominan de manera colectiva con brazos de tijera 10, 12. Los brazos de tijera 10 y 12 están unidos entre sí en cada caso por medio de articulaciones 14 y ejes centrales 16, de los que también solo las articulaciones individuales 14.1, 14.2, ..., 16.1, 16.2, 16.3 ... están dotadas de referencias para mantener una mayor claridad. Los brazos de tijera 10.1, 10.2, ... con las articulaciones 14 y ejes centrales 16 forman una cadena de brazos de tijera, los brazos de tijera 12.1, 12.2 una cadena de brazos de tijera paralela. Las articulaciones 14 y ejes centrales 16 están diseñados sin holgura o especialmente con baja holgura.
- 35

- 40 Como se representa en las siguientes Figuras 2 a 6, se pueden mover la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 por medio del mecanismo de elevación de tijeras 8 a distancias diferentes D entre la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6. Los brazos de tijera 10, 12 se mueven para ello uno contra otro de una manera inequívoca. A cada distancia D corresponde, por tanto, una ubicación específica de los correspondientes brazos de tijera 10, 12. En la Figura 1 se representa una distancia máxima $D_{\text{máx}}$.

- 45 La primera suspensión 4 presenta una base 18, a la que está fijado el mecanismo de elevación de tijeras 8. En la base 18 está posicionado, además, un potenciómetro de rozamiento 20. El potenciómetro de rozamiento 20 presenta un contacto de rozamiento (no visible), que está unido por arrastre de fuerza con el mecanismo de elevación de tijeras 8 a través de uno de los ejes centrales 16, en este caso eje central 16.1 (véase la Figura 2), de modo que el correspondiente contacto de rozamiento junto con el eje central se mueve en dirección de extensión E junto con el correspondiente eje central 16. La posición del eje central 16 es, por tanto, proporcional a la respectiva distancia D de la primera suspensión 4 y de la segunda suspensión 6.
- 50

- 55 El recorrido en el potenciómetro de rozamiento 20 depende de la selección del eje central acoplado 16.1, 16.2, ..., aunque siempre es proporcional a todo el recorrido, de modo que una multiplicación del correspondiente recorrido con un correspondiente factor conduce a la longitud total del mecanismo de elevación de tijeras 8. La adición de las correspondientes constantes para la respectiva extensión axial de la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 da como resultado la longitud total D.

- 60 La disposición de transductor de desplazamiento 2 se puede calibrar como cadena de medición total, por lo que se establece una referencia de la tensión de partida del potenciómetro de rozamiento con respecto a la longitud total de la disposición de transductor de desplazamiento 2. Se pueden determinar y evaluar, a este respecto, las posibles no linealidades.

El potenciómetro de rozamiento 20 puede leerse y abastecerse con energía desde un cable no representado.

- 65 El potenciómetro de rozamiento 20 se puede conmutar como divisor de tensión en un puente de medición de Wheatstone.

Un collar 21 sobresale en dirección de extensión E desde la base 18 de la primera suspensión 4.

5 La primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 pueden estar diseñadas de tal modo que la disposición de transductor de desplazamiento 2 se puede pivotar en direcciones en perpendicular a la dirección de extensión E. Por tanto, se pueden detectar correspondientes movimientos evasivos de los arcos costales. El correspondiente pivotamiento se puede detectar sensorialmente.

10 La Figura 2 muestra una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento 2 en la posición de la Figura 1.

15 En la Figura 2 se puede reconocer el acoplamiento de los brazos de tijera 10, 12 a través de las articulaciones 14 y ejes centrales 16. El eje central designado 16.1 está acoplado con el potenciómetro de rozamiento 20, por ejemplo mediante un pasador alargado en esta dirección, que no se puede ver en la Figura 2, que activa el contacto de rozamiento del potenciómetro de rozamiento 20.

20 El mecanismo de elevación de tijeras está sujeto a través de piezas de deslizamiento 22, 24 con la primera suspensión 4 así como la segunda suspensión 6. Las piezas de deslizamiento 22, 24 son en forma de T, sirviendo los tramos de deslizamiento en perpendicular a la dirección de extensión E y un tramo de deslizamiento en dirección de extensión E para el guiado de los brazos de tijera 10, 12 y de los ejes centrales 16. Las piezas de deslizamiento correspondientes se pueden elaborar de manera precisa y diseñar con poca fricción. Por tanto, se puede garantizar un guiado preciso, con poca fricción, de los brazos de tijera 10, 12 así como ejes centrales 16. Los brazos de tijera 10, 12 presentan superficies de tope 26, que se apoyan una contra otra en una posición completamente retraída (Figuras 5, 6).

25 La Figura 3 muestra la disposición de transductor de desplazamiento de las Figuras 1 y 2 en una posición central.

30 La posición del eje central 16.1, que está acoplado con el potenciómetro de rozamiento 20, se ha cambiado de manera correspondiente a la ubicación de los brazos de tijera 10, 12, por lo que se ajusta un valor de conducción diferente para el potenciómetro de rozamiento 20, que es representativo de la longitud actual Dm.

La Figura 4 muestra una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento en la posición según la Figura 3.

35 En este caso se puede ver mejor la posición del eje central 16 con respecto al potenciómetro de rozamiento 20. Además, los brazos de tijera 10, 12 se han movido correspondientemente hacia las piezas de deslizamiento 22, 24.

La Figura 5 muestra la disposición de transductor de desplazamiento 2 de las Figuras 1 a 4 en posición completamente retraída.

40 La distancia Dmín entre la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 es mínima. En la configuración representada, la disposición de transductor de desplazamiento 2 es especialmente compacta y ahorra espacio. El potenciómetro de rozamiento 20 así como el collar 21 rodean el mecanismo de elevación de tijeras en su mayor parte. Únicamente sobresalen las articulaciones 14.

45 La Figura 6 muestra una representación en corte a través de la disposición según la Figura 5. Las superficies de tope 26 se apoyan la una contra la otra.

La Figura 7 muestra una disposición de transductor de desplazamiento 102 del estado de la técnica.

50 La disposición de transductor de desplazamiento 102 presenta, asimismo, una primera suspensión 104 y una segunda suspensión 106. Entre la primera suspensión 104 y la segunda suspensión 106 se extiende una disposición de manguito 108 con varios manguitos 108.1 - 108.5 intercalados.

55 En la segunda suspensión 106 está dispuesto un diodo emisor de luz infrarroja 110 (en forma abreviada: IR-LED). En la primera suspensión 4 está dispuesto un sensor óptico 112. El sensor óptico 112 recibe la luz del IR-LED 110. La cantidad de luz recibida depende, debido a la propagación de luz del IR-LED 110, de la distancia entre IR-LED 110 y sensor 112. La luz emitida desde el IR-LED 110 se refleja en parte en las paredes interiores de los manguitos 108.1 a 108.5 y se dirige sobre el sensor 112, de modo que la disposición de manguito 108 tiene una influencia en la cantidad de luz en el sensor 112. La posición relativa de los manguitos individuales 108.1 a 108.5 es aleatoria, dado que el movimiento relativo de los manguitos 108.1 a 108.5 se determina por el par de arranque de los manguitos. Por tanto, en el caso de una misma distancia D resultan diferentes configuraciones de la disposición de manguito 108, que transportan las diferentes cantidades de luz del IR-LED 110 al sensor 112.

65 El LED 110 se abastece con corriente con un cable 114. El LED 110 y el sensor 112 necesitan un suministro de energía suficiente.

La Figura 8 muestra una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 6 con una representación del acoplamiento del eje central 16.1 con el potenciómetro de rozamiento 20 en representación en perspectiva.

- 5 El eje central 16.1 presenta una perforación 28, a la que está fijado por medio de un tornillo 30 un elemento de arrastre 32. Al elemento de arrastre 32 está sujeto un contacto de rozamiento 34, que se puede mover sobre una placa de rozamiento 36 hacia dentro y hacia fuera.

10 El potenciómetro de rozamiento 20 se puede conmutar como divisor de tensión en un puente de medición de Wheatstone.

La Figura 9 muestra una representación en corte a través de la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 6 con una representación del acoplamiento con un potenciómetro en representación plana.

- 15 La Figura 10 muestra una representación ampliada del acoplamiento entre mecanismo de elevación de tijeras y potenciómetro.

20 El contacto de rozamiento 34 tiene contactos 34.1, 34.2, que se mueven juntos sobre pistas conductoras 38.1, 38.2 de la placa de rozamiento 36. De este modo se modifican las relaciones de resistencia de manera inequívoca.

25 Mediante la medición de la tensión del puente de medición de Wheatstone (no representado) se puede asignar cada posición de los contactos 34.1, 34.2 a un valor de medición específico, por ejemplo a una tensión específica. En este sentido se puede determinar mediante la calibración que ha tenido lugar antes una longitud total con alta precisión. La resolución del sistema es muy alta, dado que la relación señal-ruido es elevada.

30 El sistema de medición con el potenciómetro de rozamiento 20 es también muy rápido, de modo que se puedan leer altas velocidades. Los potenciómetros de rozamiento adecuados conocidos pueden resolver velocidades de desplazamiento de los contactos 34.1, 34.2 sobre la placa de rozamiento 36 de hasta 10 m/s, que se multiplican debido a la relación de transmisión mediante el mecanismo de elevación de tijeras por lo que respecta a las velocidades de desplazamiento resolubles de la disposición de transductor de desplazamiento 2.

35 En la forma de realización representada según las Figuras 1 a 6, 8 a 10 son posibles así velocidades de medición teóricas de 140 m/s. El multiplicador depende del diseño concreto de la respectiva disposición de transductor de desplazamiento, en particular del número y el diseño de brazos de tijera así como del eje central usado para el acoplamiento del mecanismo de elevación de tijeras al potenciómetro.

La Figura 11 muestra una disposición de transductor de desplazamiento 2' de acuerdo con un ejemplo, que simplifica la comprensión de la invención, en una posición extendida en representación en perspectiva.

- 40 En la disposición de transductor de desplazamiento 2' está previsto, en lugar del potenciómetro de rozamiento de acuerdo con la invención, un potenciómetro de cuerda 38. El potenciómetro de cuerda 38 presenta una base 40 y una cuerda 42. La base 40 está unida con un conducto 43, que hace contacto eléctricamente con el potenciómetro de cuerda 38.

45 La base 40 está dispuesta en la primera suspensión 4 lateralmente con respecto al mecanismo de elevación de tijeras 8. La base 40 presenta en su interior un dispositivo arrollador pretensado por resorte para la cuerda 42 así como un potenciómetro, cuyo valor de medición depende de la posición actual del dispositivo arrollador. El dispositivo arrollador coloca la cuerda 42 bajo pre-tensión, de modo que la cuerda 42 se tiene que extraer en contra de la pre-tensión.

50 La cuerda 42 está fijada a un elemento de arrastre 44. El elemento de arrastre 44, a su vez, está fijado al eje central 16.3. El elemento de arrastre 44 presenta, además, un orificio oblongo 45, en el que el eje central 16.4 está guiado de manera deslizante. En este sentido, está posicionado el elemento de arrastre 44 siempre correctamente con respecto al mecanismo de elevación de tijeras 8.

55 Una modificación de la distancia entre la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6 causa un movimiento relativo del eje central 16.3 con respecto a la primera suspensión 4. El recorrido del eje central 16.3 es proporcional al recorrido total.

60 Una disminución de la distancia entre la primera suspensión 4 y la segunda suspensión 6, tal como ocurre en caso de una intrusión en el pecho en un maniquí para ensayos de choque, causa una unión por empuje del mecanismo de elevación de tijeras 8. El elemento de arrastre 44 y la cuerda 42 fijada al mismo son alcanzados por el dispositivo arrollador y el valor de medición de potenciómetro del potenciómetro de cuerda 38 se modifica correspondientemente.

65 La Figura 12 muestra la disposición de transductor de desplazamiento 2' de la Figura 11 en posición retraída en representación en perspectiva.

En esta posición, la cuerda 42 está retraída como máximo hacia la base 40.

La disposición de transductor de desplazamiento 2' es igual de corta que la disposición de transductor de desplazamiento 2 en posición retraída.

5 La Figura 13 muestra la disposición de transductor de desplazamiento de la Figura 11 en posición central en representación en perspectiva.

10 La cuerda 42 está dispuesta en el elemento de arrastre 44 en un saliente 46 para impedir, en caso de velocidades que superan la velocidad de entrada máxima del dispositivo arrollador, un apriete de la cuerda 42 en el mecanismo de elevación de tijeras 8.

15 El elemento de arrastre 44 está configurado por la misma razón de manera plana y protege de este modo la cuerda 42 y el mecanismo de elevación de tijeras 8. El saliente 46 puede ser, por ejemplo, un perno.

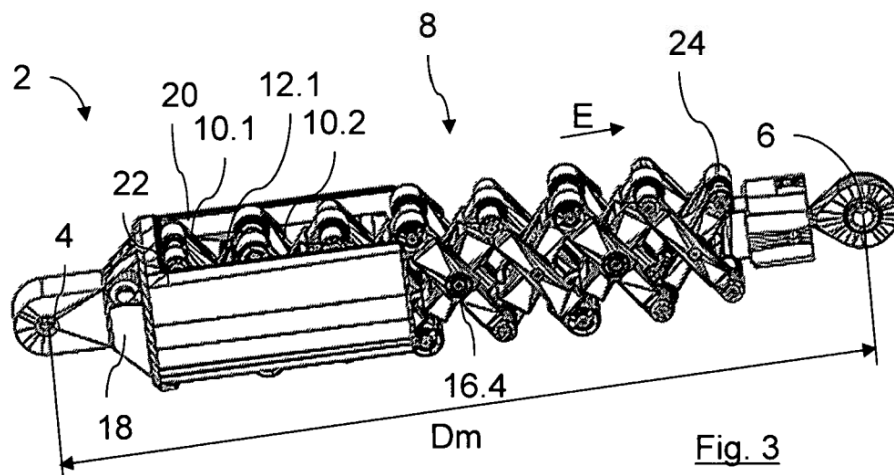
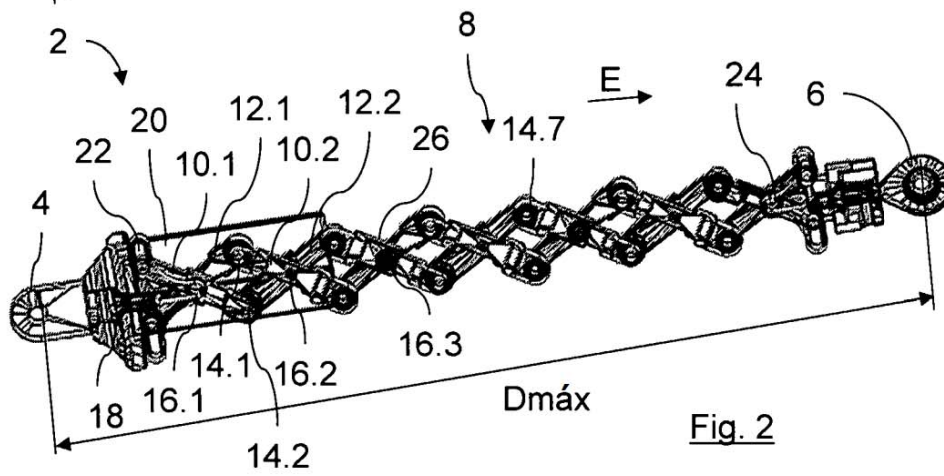
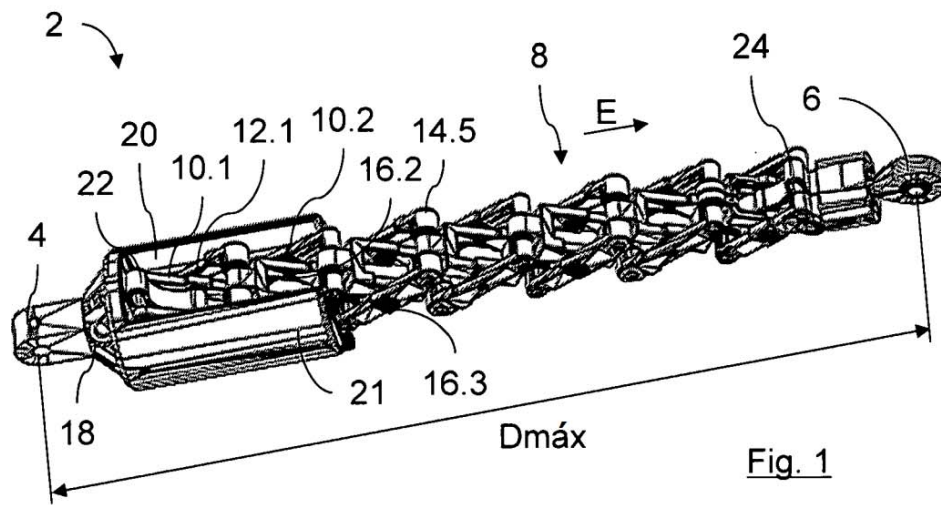
Lista de referencias

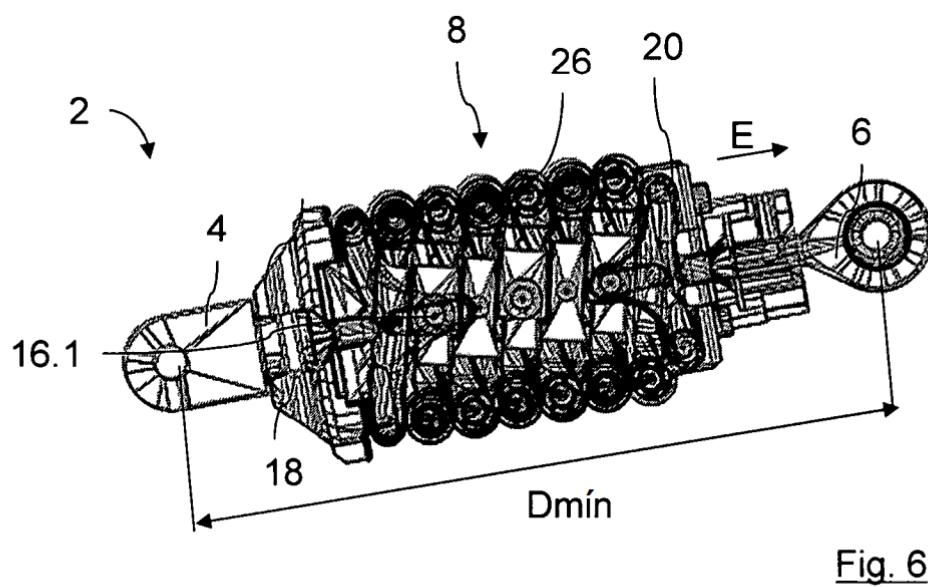
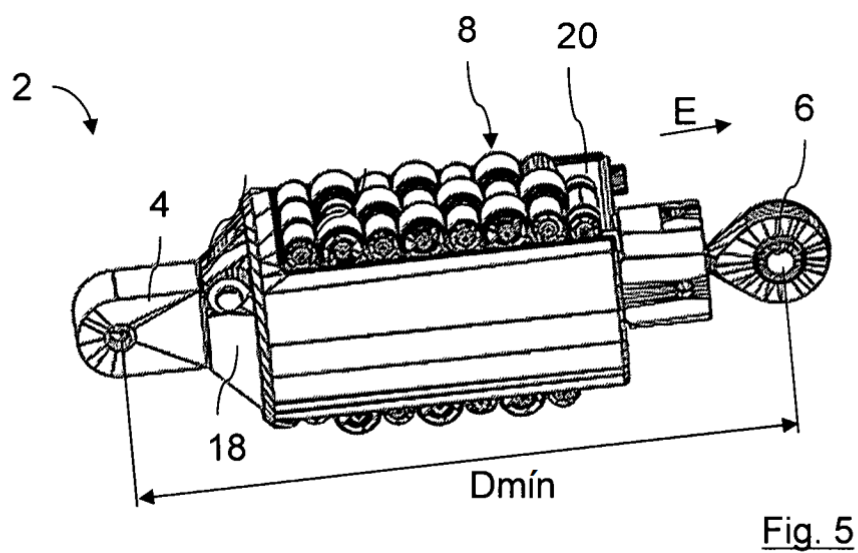
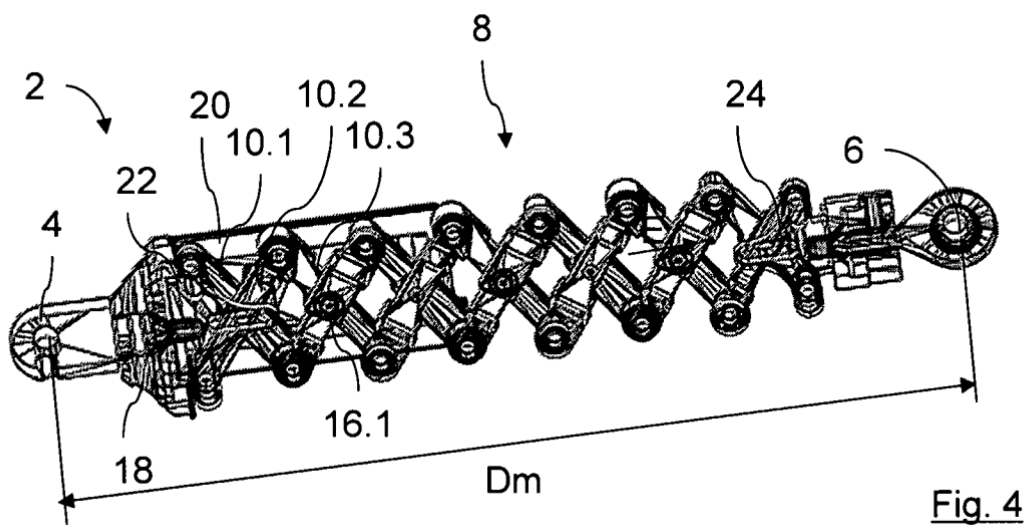
2, 2'	disposición de transductor de desplazamiento
4	primera suspensión
6	segunda suspensión
8	mecanismo de elevación de tijeras
10	brazos de tijera
10.1, 10.2, ...	brazo de tijera
12	brazos de tijera
12.1, 12.2, ...	brazo de tijera
14.1, 14.2, ...	articulaciones
16	ejes centrales
16.1	eje central acoplado
16.2, 16.3 ...	eje central
18	base
20	potenciómetro de rozamiento
21	collar
22	patín deslizante
24	patín deslizante
26	superficies de tope
28	perforación
30	tornillo
32	elemento de arrastre
34	contacto de rozamiento
34.1, 34.2	contacto
36	placa de rozamiento
36.1, 36.2	pista de rozamiento
38	potenciómetro de cuerda
40	base
42	cuerda
43	conducto
44	elemento de arrastre
45	orificio oblongo
46	saliente
102	disposición de transductor de desplazamiento
104	primera suspensión
106	segunda suspensión
108	disposición de manguito
108.1, 108.2, ...	manguito
110	IR-LED
112	sensor
114	cable

D, Dmáx, Dm, Dmín	distancia
E	dirección de extensión
45	orificio oblongo
46	saliente
102	disposición de transductor de desplazamiento
104	primera suspensión
106	segunda suspensión
108	disposición de manguito
108.1, 108.2, ...	manguito
110	IR-LED
112	sensor
114	cable
D, Dmáx, Dm, Dmín	distancia
E	dirección de extensión

REIVINDICACIONES

1. Disposición de transductor de desplazamiento para la medición de intrusiones en un maniquí para ensayos de choque, con una primera suspensión (4) y una segunda suspensión (6), siendo variable una distancia entre la primera suspensión (4) y la segunda suspensión (6), estando previsto un transductor de desplazamiento (20, 38) para la medición de la distancia (D) entre la primera suspensión (4) y la segunda suspensión (6), estando unidas entre sí la primera suspensión (4) y la segunda suspensión (6) a través de un mecanismo de elevación de tijeras (8), estando configurado el transductor de desplazamiento como potenciómetro de rozamiento (20), caracterizada por que el potenciómetro de rozamiento (20) presenta un contacto de rozamiento (34) que está unido con el mecanismo de elevación de tijeras (8) a través de uno de los ejes centrales (16) del mecanismo de elevación de tijeras (8).
2. Disposición de transductor de desplazamiento según la reivindicación 1, estando unido el contacto de rozamiento (34) por arrastre de fuerza, arrastre de fricción o arrastre de material con el mecanismo de elevación de tijeras (8).
3. Disposición de transductor de desplazamiento según la reivindicación 1 o 2, estando dispuesto el transductor de desplazamiento (20, 38) en dirección de extensión (E) entre la primera suspensión (4) y la segunda suspensión (6) lateralmente con respecto al mecanismo de elevación de tijeras (8).
4. Disposición de transductor de desplazamiento según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el mecanismo de elevación de tijeras (8) una pluralidad de brazos de tijera (10, 12) dispuestos uno contra otro, que se pueden pivotar hacia dentro y hacia fuera.
5. Disposición de transductor de desplazamiento según la reivindicación 4, presentando los brazos de tijera (10, 12) superficies de tope (26).
6. Maniquí para ensayos de choque con al menos una disposición de transductor de desplazamiento (2, 2') según una de las reivindicaciones anteriores.





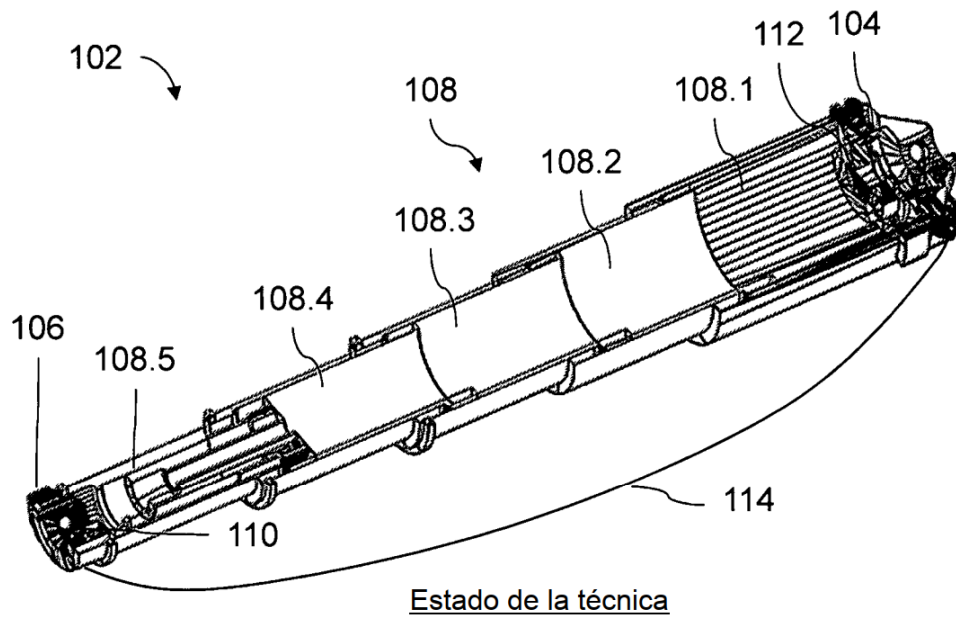


Fig. 7

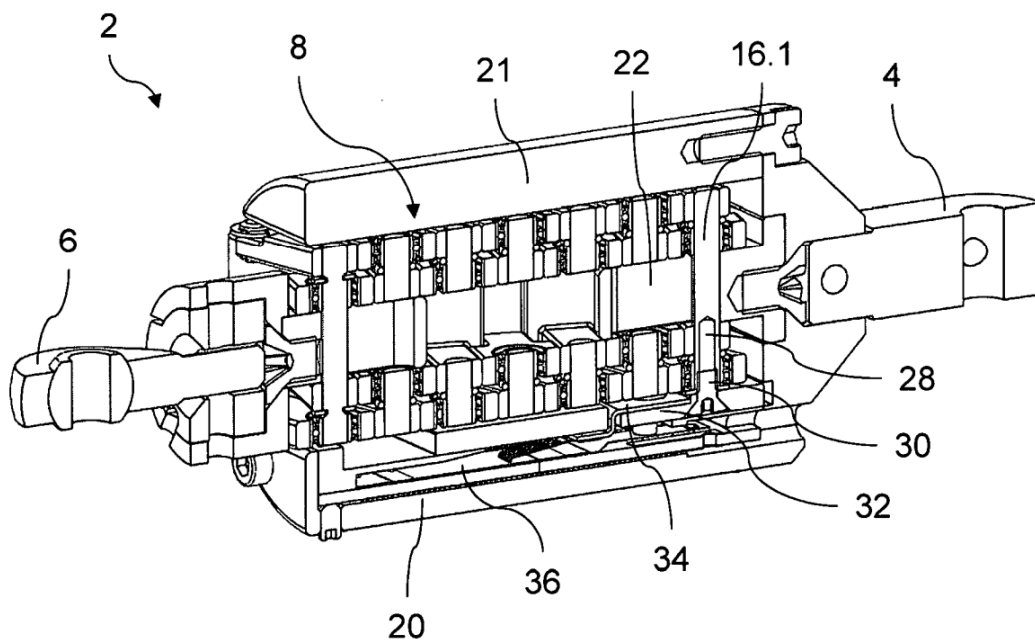


Fig. 8

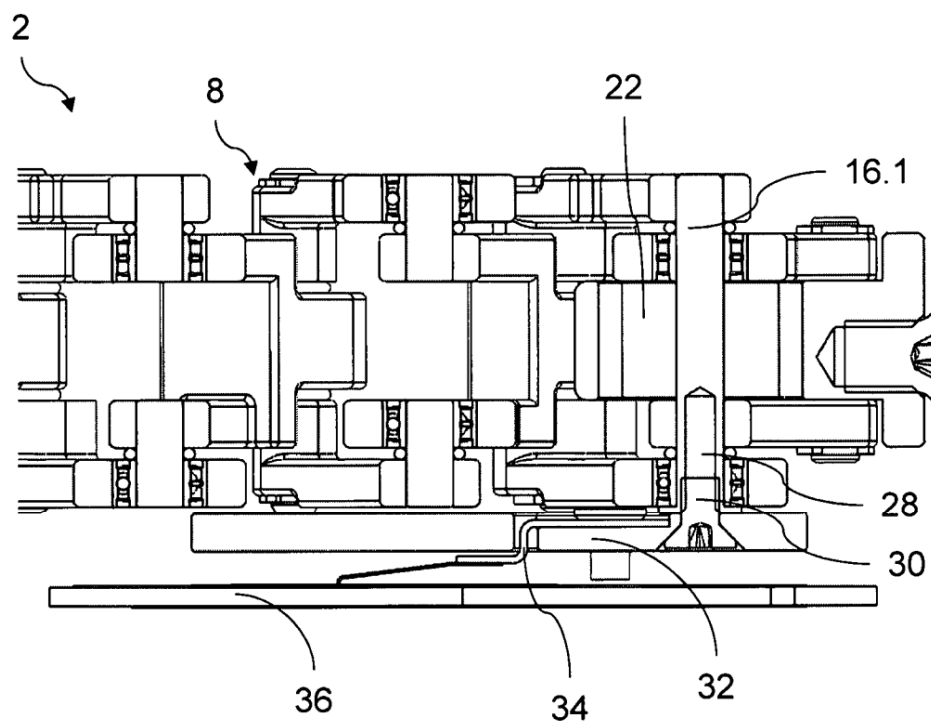


Fig. 9

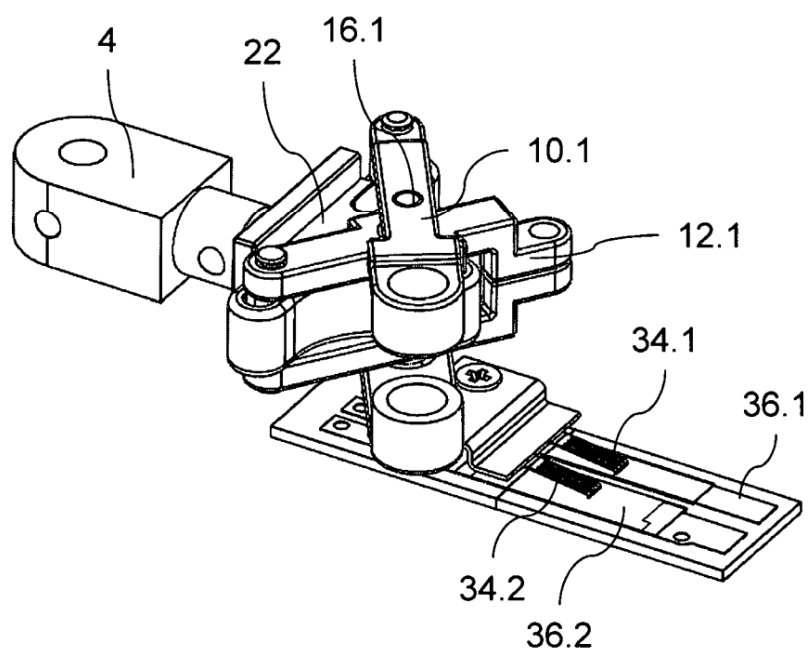


Fig. 10

