

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 611**

51 Int. Cl.:

H03K 17/955 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2009 PCT/EP2009/000372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2009 WO09092577**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2009 E 09704654 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2245739**

54 Título: **Protección antiaprisionamiento capacitiva independiente de la humedad**

30 Prioridad:

23.01.2008 DE 102008005783

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

02.02.2017

73 Titular/es:

**REIME, GERD (100.0%)
Klotzbergstrasse 60 i
77815 Bühl, DE**

72 Inventor/es:

REIME, GERD

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 599 611 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

Protección antiaprisionamiento capacitiva independiente de la humedad

5 La invención se refiere a un procedimiento para una protección antiaprisionamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como una protección antiaprisionamiento correspondiente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

Estado de la técnica

10 En el sector industrial y automovilístico se realizan sistemas de protección antiaprisionamiento de manera variada como p.ej. de acuerdo con el documento DE 196 32 592 C2 o el documento EP 1 154 110 A2 en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1 con los denominados rieles de contacto o listones de seguridad. Estos, por lo general, son listones de goma o de plástico flexibles que presentan dos elementos conductores enfrentados. Si en el caso de aprisionamiento estos listones se comprimen, los elementos conductores entran en contacto y por ello p.ej. el motor de accionamiento de una parte movida mecánicamente se invierte. Estos listones de seguridad táctiles se emplean p.ej. en puertas giratorias o correderas o también en la industria automovilística p.ej. en el caso de ventanas o techos corredizos que se cierran automáticamente. En este caso debe detectarse una parte de cuerpo situada en la zona de cierre para que durante el proceso de cierre automático no se aprisione. En el caso de los listones de seguridad descritos anteriormente debe ejercerse una cierta presión a través de la parte del cuerpo sobre este listón para detener o invertir un motor de accionamiento.

25 La protección antiaprisionamiento mostrada en el documento EP 1 154 110 A2 está concebida para el cristal de una ventana de automóvil y se compone de un bastidor de ventana que actúa como masa, el perfil de obturación que sirve como cuerpo base y el cristal. En el perfil de obturación, en el estado montado el perfil de obturación dirigido hacia abajo, está empotrado un electrodo de sensor que se extiende a lo largo del perfil de obturación. Adicionalmente un electrodo de masa puede estar empotrado en el perfil de obturación que sirve como masa con el bastidor de ventana. Está prevista una regulación que está conectada con el electrodo de masa y ella misma está conectada a tierra, lo que sin embargo no es absolutamente necesario para ofrecer una protección antiaprisionamiento. Además, mientras que la masa de referencia de la capacidad conocida en la regulación y el potencial del electrodo de masa se mantengan en el mismo nivel el electrodo de masa no tiene que estar unido a la regulación. También el electrodo de masa podría estar conectado con la regulación sin estar conectado a tierra para configurar la región de medición mediante la carga del electrodo de masa a un potencial predeterminado en su forma geométrica. No se divulga hasta qué punto el electrodo de masa debe seguir conectándose ni tampoco se produce la función de la protección antiaprisionamiento mostrada.

35 Los materiales habituales para estos listones de seguridad táctiles a menudo dependen de la temperatura, es decir, a temperaturas bajas en invierno es necesaria una presión más alta para cerrar el contacto que en temperaturas más elevadas en veranos. Por lo tanto la presión necesaria para la inversión p.ej. de una ventana de automóvil a menudo es demasiado grande para un dedo pequeño de un niño de manera que existe un peligro de lesión agudo.

40 Un perfeccionamiento de estos listones de seguridad es una denominada protección capacitiva antiaprisionamiento. Un listón de goma o de plástico similar al dispositivo anteriormente descrito se provee con electrodos correspondientes, tal como está representado p.ej. en la Fig. 1. Estos reaccionan a la modificación de la capacidad durante la aproximación de una parte del cuerpo, p.ej. de un dedo. La razón para la modificación de la capacidad es el porcentaje de agua eléctricamente conductor en el cuerpo humano. Es desventajoso que estos sistemas por lo tanto no solamente reaccionen a la aproximación p.ej. de una mano, sino también al rocío o a la condensación o a la escarcha.

50 Esencialmente en los sistemas anteriores aparece también la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de soporte 1.1 de metal o plástico como p.ej. el chasis de un vehículo. Por lo tanto diferentes procedimientos intentan reducir la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de soporte 1.1 como masa al cablear el primer elemento conductor 1.5 como el llamado "*active ground*" (suelo activo). Para ello la señal presente en el segundo elemento conductor 1.3 se baja con alta impedancia y se coloca con baja impedancia a través de un amortiguador en el primer elemento conductor 1.5. Aunque esto reduce la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de masa 1.1, sin embargo esto no ayuda de manera fundamental contra la influencia de la humedad.

60 Por el documento US 2005/0179415 A1 se conoce un procedimiento para proteger objetos o partes del cuerpo de un aprisionamiento y una protección antiaprisionamiento en forma de un sensor de capacidad. La protección antiaprisionamiento presenta un primer y un segundo electrodo de sensor, estando dispuestos el primer electrodo de sensor frente a la superficie de detección del sensor de capacidad y el segundo electrodo de sensor frente a la superficie de detección de tal manera que los electrodos de sensor están situados separados unos de otros y enfrentados. Está previsto un electrodo de protección (o también electrodo de apantallamiento) que está configurado de tal manera que el primer y el segundo electrodo de sensor están cubiertos parcialmente mediante electrodo de protección y en el lado de la superficie de detección no se cubren por el electrodo de protección, que se extiende

más allá del primer electrodo de sensor en la dirección de la superficie de detección. El potencial del electrodo de protección es igual al potencial de los primeros y segundos electrodo de sensor, de modo que la capacidad entre el electrodo de protección y los primeros y segundos electrodos de sensor pueden desatenderse. Dado que el electrodo de protección se extiende más allá del primer electrodo de sensor en la dirección de la superficie de detección la parte sobresaliente del electrodo de apantallamiento puede detectar un cuerpo humano. Un apantallamiento de este tipo se denomina "*active guard*" (protección activa) dado que a través del electrodo de protección los electrodos de sensor pueden "ver" su propio potencial en la dirección del electrodo de protección por lo que el espacio que rodea esta zona está sin potencial y de hecho no se origina ningún campo eléctrico. Sin el electrodo de protección sin embargo el sensor de capacidad no puede funcionar de modo que este no puede omitirse fácilmente.

Por el documento CH 661 391 A5 se conoce un sensor capacitivo en el que una señal de un primer electrodo se transmite a través de un acoplamiento capacitivo a un electrodo adicional situado más cercano a un objeto que va a detectarse que el primer electrodo, que emite la señal y a su vez a través de un acoplamiento capacitivo se transmite a un tercer electrodo que se sitúa en la misma distancia respecto al objeto que va a detectarse que el primer electrodo y transfiere esta señal al circuito de evaluación.

Por el documento EP 1 455 044 A2 se conoce una protección antiaprisionamiento con dos elementos conductores que pueden moverse uno respecto al otro, en la que además de señales de medición capacitivas que responden a influencias externas también está incluido un parámetro de medición adicional mediante la formación de contactos.

Objetivo de la invención

Partiendo de este estado de la técnica el objetivo de la presente invención es crear una protección capacitiva antiaprisionamiento que no reaccione al rocío, a la condensación o a la escarcha.

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, así como mediante una protección antiaprisionamiento con las características de la reivindicación 10.

La sensibilidad de detección p.ej. en el caso de una aproximación de una mano no se reduce en la invención descrita también con la presencia de gotas de agua sobre la superficie del listón de seguridad. Al encontrarse ambos elementos conductores en un listón fundamentalmente en el mismo potencial también el elemento receptor se convierte en elemento emisor y lo mismo se aplica para las gotas de agua situadas en el exterior en el listón. Mediante el posible registro de pequeñas variaciones sin embargo pueden registrarse de manera fiable influencias externas como variaciones de capacidad. Esto se alcanza por que el segundo elemento conductor, para transmitir una modificación de capacidad al sistema electrónico de sensor a consecuencia de las influencias externas, está conectado con este a través de una resistencia de alta impedancia.

De manera ventajosa pueden emplearse los listones de seguridad utilizados hasta ahora, registrándose entonces una aproximación de una mano capacitivamente a una determinada distancia respecto al listón, p.ej. 50 mm, mientras que un objeto introducido no conductor y que no actúa capacitivamente como el táctil anterior, se registra por tanto mediante compresión mecánica y contacto que se realiza por ello de los sensores conductores. Si se renuncia a la seguridad táctil el listón de seguridad también puede realizarse como elemento compacto, es decir sin cavidad.

De las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferentes resultan ventajas adicionales.

Breve descripción de las figuras

A continuación se explica la invención con más detalle mediante ejemplos de realización representados en las figuras adjuntas. Muestran:

- Fig. 1, 2 un listón de seguridad táctil de acuerdo con el estado de la técnica en una vista seccionada y en vista en perspectiva
- Fig. 3 una disposición que se compone de dos listones de seguridad de acuerdo con la invención que pueden moverse uno respecto al otro,
- Fig. 4 una disposición de acuerdo con la Fig. 3, en la que un listón de seguridad se sustituye por un elemento plano conductor delgado,
- Fig. 5 un diagrama de bloques de un circuito para registrar variaciones capacitivas en el listón de seguridad,
- Fig. 6 un diagrama de bloques de acuerdo con la Fig. 5, en el que las resistencias de adición se sustituyen por transformadores de impedancia,
- Fig. 7 un diagrama de bloques de acuerdo con la Fig. 5 con un circuito para monitorizar en el listón de seguridad daños mecánicos,
- Fig. 8 un diagrama de bloques de acuerdo con la Fig. 5 con una solución de acuerdo con la Fig. 4,
- Fig. 9 el valor de regulación para el ejemplo de realización de la Fig. 5 sin y con una aproximación de una

- mano,
- Fig. 10 un listón de seguridad de acuerdo con la invención en corte con líneas de campo representadas de manera muy simplificada,
- Fig. 11 una representación de acuerdo con la Fig. 10 con gotas de agua o película de humedad sobre la superficie del listón de seguridad.
- Fig. 12 un listón de seguridad en corte de acuerdo con el estado de la técnica con líneas de campo representadas de manera muy simplificada del elemento emisor,
- Fig. 13 una representación de acuerdo con la Fig. 12 con gotas de agua o película de humedad sobre la superficie del listón de seguridad,
- Fig. 14 un diagrama de bloques de acuerdo con la Fig. 5, en el que la conexión en el listón de seguridad mediante divisores de tensión.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferentes

Antes de que la invención se describa con detalle hay que indicar que no está limitada ni a los respectivos componentes del dispositivo ni a las etapas de procedimiento respectivas, dado que estos componentes y etapas de procedimiento pueden variar. Los términos empleados en este documento están únicamente determinados para describir formas de realización especiales, y no se emplean de manera limitativa. Si además en la descripción o en las reivindicaciones se emplea el singular o artículos indeterminados esto se refiere también a la pluralidad de estos elementos, siempre y cuando el contexto global no exprese claramente otra cosa. La invención se explica ahora con más detalle a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. No obstante, en los ejemplos de realización solamente se trata de ejemplos que no deben limitar el concepto inventivo a una disposición determinada.

Dentro del alcance de esta solicitud se emplean los términos "baja impedancia" y "alta impedancia". Una conexión de baja impedancia se presenta, cuando la protección antiaprisionamiento está conectada mediante una resistencia o una red de resistencias y la capacidad que aparece de protección antiaprisionamiento contra masa asciende por ejemplo a 80 pF, de manera que la señal, que se presenta detrás de la resistencia o red de resistencias se pule de manera que no se muestran repercusiones. Una aproximación de una mano con una modificación de p.ej. 1 pF no provoca por tanto ningún efecto en la señal de salida. Con alta impedancia significa que un sensor que se envía a través de esta resistencia o esta red de resistencias experimenta una modificación (por ejemplo pulido a través de un filtro paso bajo de RC) que puede registrarse de manera inequívoca y provoca en la señal de medición una modificación medible. En el caso concreto, según esta definición se presenta una conexión de baja impedancia en el intervalo de <200 Ohm, mientras que una conexión de alta impedancia se presenta con una resistencia de > 50 kOhm. Entre estos valores pueden constatarse influencias de los dos escenarios descritos.

Las Fig. 1, 2 muestran un listón de seguridad táctil en corte y en la vista en perspectiva. Sobre una superficie de soporte 1.1 de metal o plástico, que puede ser p.ej. el chasis metálico de un automóvil se encuentra un listón de seguridad habitual en el mercado. Por lo general el listón de seguridad se fija mediante una capa adhesiva 1.4 al chasis. Dentro del cuerpo de goma 1.2 no conductor se encuentran dos elementos eléctricamente conductores, el primer elemento conductor 1.5 y el segundo elemento conductor 1.3. La cavidad 1.6 aísla en caso normal los elementos conductores 1.5 y 1.3. La presión sobre la arista superior de este listón lo deforma de modo que los dos elementos se tocan 1.5 y 1.3 y forman un contacto eléctrico. Un sistema electrónico evalúa este contacto e invierte p.ej. un motor de accionamiento.

Aunque los sistemas capacitivos actuales pueden utilizar también los elementos conductores 1.3 o 1.5 de un listón de seguridad para detectar una aproximación de una mano. Una comparación entre sistemas de medición capacitivos actuales para detectar una aproximación de una mano y la invención presentada en este documento aclara sin embargo el modo de acción y la ventaja esencial de la nueva invención:

En sensores capacitivos anteriores se conecta un elemento eléctricamente conductor 12.3 directamente con un correspondiente sistema electrónico de sensor 12.1 (Fig. 12). Este permite fluir p.ej. una cantidad de electricidad determinada mediante una resistencia directamente en el elemento conductor 12.3, y determina entonces la tensión en él. Si la capacidad circundante se modifica, entonces se modifica también la tensión en el elemento emisor 12.3. La Fig. 12 muestra en forma muy simplificada las líneas de campo 12.2 del elemento emisor 12.3 que aparecen en un sistema de este tipo.

La Fig. 13 muestra en forma simplificada que las gotas de agua 11.1 o una película de humedad sobre la superficie del listón de seguridad entre el elemento 12.3 y la superficie de soporte 1.1, p.ej. el chasis de un automóvil modifican en medida considerable la capacidad, de manera que la película de agua aparece como una perturbación notable. Las líneas de campo 12.2 se desvían fundamentalmente a través del camino de gota de agua a gota de agua 11.1 directamente hacia la superficie de soporte 1.1. La sensibilidad de detección disminuye en este caso en gran medida.

En los sistemas anteriores aparece esencialmente también la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de soporte 1.1 de metal o plástico, como p.ej. el chasis de un vehículo. Por lo tanto diferentes procedimientos intentan reducir la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de soporte 1.1

como masa al cablear el primer elemento conductor 1.5 como denominado "active ground". Para ello la señal presente en el segundo elemento conductor 1.3 disminuye en alta impedancia y a través de un amortiguador se coloca a baja impedancia en el primer elemento conductor 1.5. Aunque esto reduce la capacidad entre el segundo elemento conductor 1.3 y la superficie de soporte 1.1, sin embargo no ayuda esencialmente contra la influencia de humedad.

La invención presentada en este documento emplea como elemento base también un listón de seguridad de este tipo. La invención no se limita sin embargo a esta disposición, también son posibles otras disposiciones de los elementos eléctricamente conductores.

En este caso se parte de la siguiente consideración: una señal alterna eléctrica de por ejemplo 70 KHz se coloca en el primer elemento conductor 1.5. La forma del primer elemento conductor 1.5 de acuerdo con la Fig. 1 es preferentemente plana. La señal puede ser una señal rectangular o sinusoidal, o también puede presentar una forma de pulso. El tipo de la señal no tiene ninguna influencia, solamente debe poder ser evaluado por el siguiente sistema electrónico. El nivel de excitador para la señal eléctrica debería ser de manera correspondiente de baja impedancia para que las capacidades entre el primer elemento conductor 1.5 y la superficie de soporte 1.1 no aparezcan. En el segundo elemento conductor 1.3 mediante la influencia capacitiva entre el primer elemento conductor 1.5 y el segundo elemento conductor 1.3 aparece casi la misma señal que en el primer elemento conductor 1.5 emisor.

Una influencia de masa directa entre segundo elemento conductor 1.3 y superficie de soporte 1.1 no aparece debido al primer elemento conductor 1.5 de excitación activa situado entre medias. Únicamente aparece la capacidad frente al aire circundante o superficies conductoras adicionales que se encuentran cerca del listón de seguridad, pero no situadas bajo o muy cerca de las superficies conductoras del primer elemento conductor 1.5, p.ej. partes del chasis de un vehículo. Dado que estas por lo general presentan distancias mayores con respecto al segundo elemento conductor 1.3 que una mano que va a detectarse 1.7, apenas aparecen.

La Fig. 10 aclara el modo de acción. De forma simplificada a grandes rasgos están representadas las líneas de campo 10.1, partiendo del primer elemento conductor 1.5. Una parte de las líneas de campo de la señal de reloj 5.13 inciden en el segundo elemento conductor 1.3. Dado que este elemento no tiene ninguna conexión esencial con un potencial adicional, p.ej. la superficie de masa circundante, se establece en él casi la misma tensión de señal que en el primer elemento conductor 1.5 emisor. Por lo tanto también el segundo elemento conductor 1.3 a su vez se convierte en un elemento radiador. Las gotas de agua 11.1 sobre la superficie del listón de seguridad de acuerdo con la Fig. 11 absorben de manera similar al elemento 1.3 las líneas de campo 10.1 y forman a su vez un elemento radiador. Por lo tanto en el caso de humedad y gotas de lluvia no aparece ninguna disminución de la tensión de señal de reloj en el elemento 1.3.

Una aproximación de una mano modifica sin embargo la capacidad del segundo elemento conductor 1.3 con respecto a un potencial de referencia, p.ej. la superficie de masa circundante. Por ello se modifica también el valor de tensión de la señal de reloj recibida 5.13 en el segundo elemento conductor 1.3, lo que entonces puede evaluarse mediante un sistema electrónico adecuado. En la práctica ha resultado que, en el caso de una humectación densa de la superficie con gotas de lluvia con una cobertura de 50% no aparecía ninguna influencia sobre la tensión de señal de reloj en el segundo elemento conductor 1.3. Al igual que cuando una condensación o escarcha humedecía la superficie. En todos los casos con un sistema electrónico de evaluación correspondiente podía detectarse una aproximación de una mano a 50 mm de distancia.

Por tanto resulta un procedimiento para proteger objetos o partes del cuerpo 1.7 de un aprisionamiento entre al menos dos partes que pueden moverse una respecto a la otra, de las cuales al menos una parte 1.1, 3.1 está asociada a al menos un listón 1.2, 3.2. El listón presenta al menos dos elementos conductores 1.3, 1.5 distanciados uno de otro, que se extienden en la dirección longitudinal del listón que están dispuestos ambos en el listón. Por tanto se garantiza que las variaciones de capacidad provocadas mediante influencias externas puedan medirse a través de un sistema electrónico de sensor 5.0 para generar una señal de salida 5.16 a consecuencia de relaciones modificadas de los elementos conductores entre sí. El al menos un primer elemento conductor 1.5 emite un sensor que se recibe por al menos un segundo elemento conductor 1.3 a través de la influencia capacitiva del primer elemento conductor 1.5, que emite asimismo la señal recibida fundamentalmente en el mismo potencial eléctrico que el primer elemento conductor 1.5.

De manera ideal para la realización de la invención anteriormente descrita se ha acreditado el procedimiento HALIOS de acuerdo con el documento EP 706 648 B1 para la creación del listón de seguridad que está incluido en las Fig. 5 - 8. Sirve en este caso como ejemplo de realización de un sistema electrónico de sensor 5.0 sensible para un listón de seguridad capacitivo.

Las Fig. 5 a 8 aclaran el modo de acción. Un reloj secuenciador 5.8 suministra una primera señal de reloj 5.13 a un primer regulador de amplitud 5.10 y una segunda señal de reloj 5.12 invertida a un segundo regulador de amplitud 5.9. La salida de baja impedancia del primer regulador de amplitud 5.10 está conectada al primer elemento conductor 1.5. Este transmite debido a los efectos capacitivos la primera señal de reloj 5.13 al segundo elemento conductor 1.3. A través de la resistencia de adición 5.4 de alta impedancia la señal del segundo elemento conductor

5 1.3 se da en la entrada del intensificador de tensión alterna 5.5. La segunda señal de reloj 5.12 invertida con respecto a la primera señal de reloj 5.13 se da a través del segundo regulador de amplitud 5.9 en la capacidad en serie de referencia 5.1 y a través de una segunda resistencia de adición 5.2 de alta impedancia en la entrada del intensificador de tensión alterna 5.5. La capacidad en serie de referencia 5.1 debería aproximadamente la misma magnitud que la capacidad de los elementos conductores 1.5 y 1.3 uno respecto a otro. Una capacidad del primer elemento conductor 1.5 que aparece frente al entorno, p.ej. el chasis de un vehículo puede compensarse mediante el condensador paralelo 5.3. Las resistencias de adición 5.2 y 5.4 deberían presentar preferentemente los mismos valores.

10 En el caso de una regulación de amplitud correspondiente las señales de reloj 5.12 y 5.13 anteriormente sumadas se compensan en la entrada del amplificador 5.5 preferentemente configurado como amplificador de tensión alterna. Dado que el amplificador 5.5 en la entrada en el caso ideal tras el apagado mutuo de las señales de reloj únicamente ve ruido puede amplificarse mucho o realizarse como amplificador de limitación altamente amplificado.

15 La señal de salida 5.14 del amplificador 5.5 se alimenta al demodulador sincrónico 5.6. Las señales de salida del modulador sincrónico 5.6 que pueden asociarse a las dos señales de reloj 5.12 y 5.13 se examinan en cuanto a diferencia de amplitud por el comparador de integración 5.7. El comparador puede estar realizado como circuito de comparador de alta amplificación. Cada una de las pequeñas desviaciones de las tensiones de entrada 5.15 y 5.17 lleva a una desviación correspondiente del valor de regulación 5.16 del valor momentáneo. Los reguladores de amplitud 5.9 y 5.10 se accionan invertidos mediante niveles de inversión 5.11 unos contra otros con el valor de regulación 5.16. Si la amplitud de salida de un regulador de amplitud asciende, entonces desciende de manera correspondiente en el otro. Por tanto la señal de entrada del intensificador de tensión alterna 5.5 se mantiene continuamente en "cero", es decir, no se incluye ningún tipo de porcentaje de señal con sincronía de impulsos.

25 Si por ejemplo se acerca una mano al listón de seguridad, la capacidad del segundo elemento conductor 1.3 se modifica frente al entorno. Esta capacidad adicional coopera junto con la capacidad entre los elementos conductores 1.5 y 1.3 de manera similar a un divisor de tensión capacitivo y la tensión en el elemento 1.3 disminuye debidamente. Esta disminución lleva en la entrada del amplificador 5.5 a un apagado incompleto de las señales de reloj 5.12 y 5.13. Tras la demodulación sincrónica en el demodulador sincrónico 5.6 y evaluación de la desviación de las diferencias en los porcentajes de señal separados de las tensiones de entrada 5.15 y 5.17 esto lleva a una desviación del valor de regulación 5.16.

35 La Fig. 9 muestra el valor de regulación 5.16 para el ejemplo de realización Fig. 5 sin una aproximación de una mano. Si se realiza una aproximación de una mano, el valor de regulación 5.16 se modifica hacia un valor de regulación 9.3 superior. La desviación en el valor de regulación 5.16 se aumenta o se disminuye frente a un valor anterior hasta que compensan de nuevo en la entrada del intensificador de tensión alterna 5.5 la señal de reloj 5.13 y la señal de reloj 5.12 invertida.

40 En el ejemplo de realización el valor de regulación aumenta con la aproximación de una mano. Una lógica de valoración no representada en el dibujo puede efectuar entonces p.ej. mediante un valor umbral 9.2 una evaluación del valor de regulación 5.16. Si el valor umbral 9.2 se sobrepasa esto se aplica como "riesgo de aprisionamiento" y un movimiento mecánico puede detenerse o invertirse de manera correspondiente.

45 Con esta disposición la aproximación a o el apoyo de un objeto de acción capacitiva cualquiera puede detectarse en un listón de seguridad.

50 Por lo demás las resistencias de adición 5.2 o 5.4 descritas en el ejemplo de realización también pueden sustituirse por condensadores o circuitos en serie de resistencia y condensador. De manera ventajosa las resistencias de adición 5.2 y 5.4 de acuerdo con la Fig. 6 también pueden realizarse mediante transformadores de impedancia 6.3 o 6.4 con entrada de alta impedancia. Mediante el cableado activo la señal útil no se carga en el segundo elemento conductor 1.3.

55 Una posibilidad para monitorizar en el listón de seguridad los daños mecánicos muestra el ejemplo de realización de la Fig. 7. El sistema electrónico de valoración de la monitorización de líneas 7.4 facilita una tensión que a través de las resistencias 7.2 y 7.3 en la entrada de un circuito de evaluación 7.5 lleva a tensiones correspondientes. En el extremo mecánico en el listón de seguridad se encuentra la resistencia de cierre 7.3. Una interrupción del flujo de corriente a través de un daño mecánico lleva a una modificación de tensión en la entrada del circuito de evaluación 7.5. Lo mismo se aplica para una compresión mecánica del listón de seguridad de manera que los elementos eléctricamente conductores 1.5 y 1.3 se tocan. Ambos estados llevan a una información de salida correspondiente 60 7.6 de la monitorización de líneas. Los condensadores 7.1 sirven únicamente como condensadores de bloqueo para el desacoplamiento de la tensión continua.

La invención descrita ofrece además otra ventaja:

65 En el caso de una protección antiaprisionamiento en el ejemplo con un cristal de vehículo que se cierra automáticamente un cristal de poca acción capacitiva en comparación con un dedo se dirige al listón de

seguridad. El valor de regulación 5.16 se modifica por ello poco de manera correspondiente. Es diferente cuando la protección antiaprisionamiento se instala p.ej. en una puerta de maletero metálica. El cierre de esta puerta de maletero lleva de manera natural particularmente en el caso de distancias pequeñas de la puerta del maletero metálica hacia el primer elemento 1.3 conductor (Fig.1) a una modificación de la capacidad intensa. La modificación originada por ello del valor de regulación 5.16 puede ser tan grande que la modificación de valor adicional se ocultaría por un dedo pequeño de niño que toca el listón de seguridad.

Para suprimir una modificación de valor de regulación al cerrar la puerta de maletero el listón de seguridad puede dividirse en al menos dos zonas que preferentemente deberían estar instaladas de manera simétrica respecto a la puerta del maletero que se cierra. Para ello la rama de referencia prevista en el ejemplo de realización de la Fig. 5, que se compone de capacidad en serie de referencia 5.1 y condensador paralelo 5.3, se sustituye por la segunda zona del listón de seguridad. Un cierre de la puerta del maletero repercute entonces en ambas zonas de la misma manera de manera que solo debe medirse la diferencia. En el ejemplo de realización esto significa en el caso de aprisionamiento una desviación de valor de regulación hacia valores más altos o valores más bajos. Sin un "dedo" los valores de capacidad de ambas zonas del listón de seguridad varían al cerrar la puerta del maletero igual, de manera que el valor de regulación 5.16 se modifica.

Una alternativa a esta solución muestra la Fig. 3. Un listón de seguridad 3.2 adicional se instala en el elemento móvil 3.1. Los elementos conductores 1.5 y 3.3 de emisión están unidos entre sí eléctricamente, al igual que los elementos de recepción 1.3 y 3.5. Durante el cierre de la puerta del maletero se acercan los dos listones de seguridad. Una modificación de la tensión de señal en el elemento conductor 2.5 o 1.3 mediante una modificación de capacidad ya no se realiza ahora por las razones anteriormente mencionadas. Únicamente debería evitarse una compresión mecánica en el listón de seguridad.

Una implicación adicional de esta disposición de circuitos se produce de acuerdo con la Fig. 4, cuando la puerta del maletero que se cierra, el elemento móvil 3.1 está provisto solo con un elemento 4.2 plano conductor delgado. Una superficie no conductora, p.ej. una tira adhesiva 4.1 aísla el elemento conductor plano 4.2 con respecto a la superficie de metal del elemento móvil 3.1. El elemento conductor 4.2 y el primer elemento conductor 1.5 están conectados eléctricamente mediante una línea 8.1. Sin embargo el elemento conductor 4.2 también puede estar conectado a través de un divisor de tensión a la señal para el elemento conductor 1.5 para compensar debilitamientos de señal eventuales, p.ej. a través de la resistencia de adición 5.4 (Fig. 5). Una posibilidad adicional consiste también en colocar el elemento conductor 4.2 en el mismo potencial eléctrico que el segundo elemento conductor 1.3. Para ello la señal en el segundo elemento conductor 1.3 se reduce en alta impedancia y se coloca a través de un transformador de impedancia en el elemento conductor 4.2. Sin embargo es determinante que durante el cierre de la puerta de maletero, es decir durante el acercamiento del elemento conductor 4.2 en el listón de seguridad 1.2 no tenga lugar una modificación del valor de regulación 5.16. Un dedo en la zona de aprisionamiento modifica la capacidad del elemento 1.3 con respecto al entorno y por lo tanto se detecta de manera segura.

La Fig. 14 muestra un diagrama de bloques en el que la conexión del listón de seguridad se realiza alternativamente mediante divisores de tensión. El primer elemento conector 1.5 está conectado para ello con el sistema electrónico de sensor 5.0 a través del divisor de tensión formado por las resistencias 14.5, 14.6 en el lado de entrada, mientras que el segundo elemento conductor 1.3 en el lado de salida está conectado a través del divisor de tensión formado por las resistencias 14.1, 14.2 con el sistema electrónico de sensor y el lado de recepción del sistema electrónico de sensor 5.0. En el lado de referencia las resistencias 14.7, 14.8 configuran un divisor de tensión que está construido de manera análoga al divisor de tensión formado por las resistencias 14.5, 14.6 y las resistencias 14.3, 14.4 configuran un divisor de tensión que es análogo al divisor de tensión que se forma por las resistencias 14.1 y 14.2. Una regulación en el sentido de que en la entrada del amplificador de tensión alterna 5.5 se presenta desde el circuito del listón de seguridad como también desde el tramo de referencia en la suma una señal nula se realiza mediante los reguladores de amplitud 5.9 y 5.10 y puede también realizarse a través de la capacidad de regulación 14.9.

La conexión se realiza en este caso en la dirección de emisor, es decir en la dirección hacia el primer elemento conductor 1.5 con baja impedancia de manera que las resistencias 14.5, 14.6 y de manera análoga a ello las resistencias 14.7, 14.8 tienen por ejemplo un valor de 100 Ohm. En el lado de la recepción, es decir partiendo del segundo elemento conductor 1.3 la conexión se realiza con alta impedancia, de manera que las resistencias 14.1, 14.2 y análogamente en el lado de referencia las resistencias 14.3, 14.4 pueden presentar por ejemplo una resistencia de 100 KOhm.

Cuando aparecen gotas de agua sobre el listón de seguridad se configura una capacidad de las gotas de agua a masa, es decir hacia la superficie de soporte 1.1 y una capacidad en la dirección hacia el lado de recepción. Al estar conectado el receptor con alta impedancia no puede percibirse un cortocircuito a masa. Al ser la capacidad hacia el receptor de alta impedancia las gotas de agua pueden descuidarse en este caso particularmente en la medición porque el divisor de tensión en ambos lados del listón de seguridad lleva a la misma tensión. En el caso de un puente doble ideal con niveles de excitador idénticos no se configura por tanto ninguna capacidad a consecuencia de las gotas de agua. La aproximación de un objeto lleva sin embargo a una modificación de la capacidad que puede detectarse.

La disposición descrita en este caso puede emplearse naturalmente también para puertas giratorias y correderas, así como todas las demás aplicaciones adicionales en el sector de protección antiaprisionamiento o detección precoz de personas en el que es importante la independencia de rocío o humedad

5	Lista de números de referencia	
	1.1	superficie de soporte
	1.2	cuerpo de goma del listón de seguridad
	1.3	segundo elemento eléctricamente conductor
10	1.4	capa adhesiva
	1.5	primer elemento eléctricamente conductor
	1.6	cavidad
	1.7	dedo que se aproxima
	3.1	elemento móvil, p.ej. puerta del maletero
15	3.2	listón de seguridad adicional
	3.3	primer elemento conductor del segundo listón de seguridad
	3.4	adhesivo del listón de seguridad
	3.5	segundo elemento conductor del segundo listón de seguridad
	4.1	tira adhesiva
20	4.2	elemento conductor plano
	5.0	sistema electrónico de sensor
	5.1	capacidad de referencia
	5.2	resistencia de adición
	5.3	condensador paralelo
25	5.4	resistencia de adición
	5.5	amplificador de tensión alterna
	5.6	demodulador sincrónico
	5.7	comparador de integración
	5.8	reloj secuenciador
30	5.9	segundo regulador de amplitud
	5.10	primer regulador de amplitud
	5.11	nivel de inversión
	5.12	segunda señal de reloj invertida
	5.13	primera señal de reloj
35	5.14	amplificador previo-señal de salida
	5.15	porcentaje de señal separada de una primera señal de reloj
	5.16	valor de regulación
	5.17	porcentaje de señal separada de una segunda señal de reloj
	6.3	transformador de impedancia
40	6.4	transformador de impedancia
	7.1	condensador de bloqueo
	7.2	resistencia
	7.3'	resistencia de cierre
	7.4	sistema electrónico de valoración de la monitorización de líneas
45	7.5	circuito de evaluación
	7.6.1	información de partida de la monitorización de líneas
	8.1	línea
	9.2	valor umbral
	9.3	valor de regulación superior durante la aproximación de una mano
50	10.1	líneas de campo del elemento emisor 1.5
	11.1	gotas de agua
	12.1	sistema electrónico de sensor
	12.2	líneas de campo del elemento emisor 12.3
	12.3	elemento emisor
55	14.1...14.8	resistencias de los divisores de tensión
	14.9	condensador de regulación

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para proteger objetos o partes del cuerpo (1.7) de un aprisionamiento entre al menos dos partes que pueden moverse una respecto a otra, de las cuales al menos una parte (1.1, 3.1) está asociada a al menos un listón (1.2, 3.2) instalado sobre una superficie de soporte (1.1) que presenta al menos dos elementos conductores (1.3, 1.5) distanciados uno de otro, que se extienden en la dirección longitudinal del listón, que están dispuestos ambos en el listón, así como un sistema electrónico de sensor (5.0) para generar una señal de salida de una capacidad que puede modificarse a consecuencia de influencias externas, en el que al menos un primer elemento conductor (1.5) emite una señal, que se recibe por al menos un segundo elemento conductor (1.3) mediante acoplamiento capacitivo con el primer elemento conductor (1.5), en el que el segundo elemento conductor (1.3) para transmitir una modificación de capacidad al sistema electrónico de sensor (5.0) a consecuencia de las influencias externas está conectado con este, caracterizado por que el segundo elemento conductor (1.3) para transmitir una modificación de capacidad al sistema electrónico de sensor (5.0) a consecuencia de las influencias externas está conectado con este a través de una resistencia de alta impedancia, en el que el primer elemento conductor (1.5) está dispuesto entre la superficie de soporte (1.1) y el segundo elemento conductor (1.3) y el segundo elemento conductor (1.3) emite igualmente la señal recibida esencialmente en el mismo potencial eléctrico que el primer elemento conductor (1.5).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la disposición del segundo elemento (1.3) conductor, acoplado capacitivamente al primer elemento (1.5) conductor de accionamiento activo, que está conectado con el circuito de evaluación del sistema electrónico de sensor, a una distancia mayor de la superficie de soporte (1.1) que el primer elemento conductor (1.5).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que una relación de los elementos conductores (1.3, 1.5) entre sí que puede modificarse mediante influencias externas, particularmente una relación de las tensiones presentes en los elementos conductores, influye en la señal de salida generada.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la aproximación de un objeto modifica la capacidad del segundo elemento conductor (1.3) con respecto a un potencial de referencia.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer elemento conductor (1.5) se acopla con baja impedancia al sistema electrónico de sensor (5.0).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema electrónico de sensor (5.0) registra una modificación geométrica de los elementos conductores unos respecto a otros como señal de salida adicional para la protección antiaprisionamiento.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en cada una de las al menos dos partes que pueden moverse una respecto a la otra se dispone un listón (1.2, 3.2), en el que los listones están conectados eléctricamente en paralelo unos respecto a otros, o por que en al menos una parte (3.1) de las al menos dos partes que pueden moverse una respecto a la otra está dispuesto un elemento conductor preferentemente plano (4.2) aislado frente a la parte que está conectada en paralelo al primer elemento conductor (1.5).
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el control de reloj (5.8) alimenta al primer elemento conductor (1.5) la señal de reloj para la emisión, que se recibe por el segundo elemento conductor (1.3), en el que influencias externas influyen en la señal recibida y forma con la señal de reloj invertida solapada una señal de entrada, y por que la señal de entrada se descompone de manera acompasada, de manera que en las entradas de un comparador (5.7) la señal descompuesta de manera acompasada se presenta para la formación de un valor de comparación como valor de regulación (5.16), y por que en el trayecto de señal de la señal de reloj y/o de la señal de reloj invertida está previsto al menos un regulador de amplitud (5.9, 5.10), que para la regulación de los valores de amplitud de las señales de reloj emplea el valor de regulación (5.16) de manera que las amplitudes de la señal de entrada descompuesta de manera acompasada unas respecto a otras son esencialmente de la misma magnitud, de manera que la señal de entrada no contiene ningún porcentaje de ciclo sincrónico.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer elemento conductor en el lado de entrada y el segundo elemento conductor en el lado de salida se conecta a un divisor de tensión.
10. Protección antiaprisionamiento para proteger objetos o partes del cuerpo (1.7) de un aprisionamiento entre al menos dos partes que pueden moverse una respecto a otra, de las cuales al menos una parte (1.1, 3.1) está asociada al menos a un listón (1.2, 3.2) instalado en una superficie de soporte (1.1) que presenta al menos dos elementos conductores (1.3, 1.5) distanciados uno de otro, que se extienden en la dirección longitudinal del listón, que están dispuestos ambos en el listón, así como con un sistema electrónico de sensor (5.0) para generar una señal de salida a consecuencia de influencias externas, en el que al menos un primer elemento conductor (1.5) está

- 5 configurado como elemento emisor para emitir una señal, y al menos un segundo elemento conductor (1.3) mediante acoplamiento capacitivo con el primer elemento conductor (1.5) está configurado como elemento receptor, en el que el segundo elemento conductor (1.3) para transmitir una modificación de capacidad al sistema electrónico de sensor (5.0) a consecuencia de las influencias externas está conectado con este, caracterizada por que el segundo elemento conductor (1.3) para transmitir una modificación de capacidad al sistema electrónico de sensor (5.0) a consecuencia de las influencias externas está conectado con este a través de una resistencia de alta impedancia, en la que el primer elemento conductor (1.5) está dispuesto entre la superficie de soporte (1.1) y el segundo elemento conductor (1.3) y por que mediante el sistema electrónico de sensor (5.0) el segundo elemento conductor (1.3) se encuentra esencialmente en el mismo potencial eléctrico que el primer elemento conductor (1.5) y como elemento emisor emite igualmente la señal recibida.
- 10
11. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que el segundo elemento (1.3) conductor acoplado capacitivamente al primer elemento (1.5) conductor de accionamiento activo, que está conectado con el circuito de evaluación del sistema electrónico de sensor está más alejado de la superficie de soporte (1.1) que el primer elemento conductor (1.5).
- 15
12. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizada por que la señal de salida depende de una relación de los elementos conductores (1.3, 1.5) entre sí que puede modificarse mediante influencias externas, particularmente una relación de las tensiones presentes en los elementos conductores.
- 20
13. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que el primer elemento conductor (1.5) está acoplado con baja impedancia al sistema electrónico de sensor (5.0).
- 25
14. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizada por que el sistema electrónico de sensor (5.0) está configurado de manera que registra la modificación geométrica de los elementos conductores unos respecto a otros como señal de salida adicional para la protección antiaprisionamiento.
- 30
15. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada por que en cada una de las al menos dos partes que pueden moverse una respecto a la otra está dispuesto un listón (1.2, 3.2), en la que los listones están conectados eléctricamente en paralelo unos respecto a otros, o por que en al menos una parte (3.1) de las al menos dos partes que pueden moverse una respecto a la otra está dispuesto un elemento conductor preferentemente plano (4.2) aislado frente a la parte que está conectada eléctricamente en paralelo al primer elemento conductor (1.5) con esencialmente la misma señal.
- 35
16. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizada por que está previsto un control de reloj (5.8) que conduce una señal de reloj al primer elemento conductor (1.5) y solapa una señal de reloj invertida como señal eléctrica con la señal recibida por el segundo elemento conductor (1.3).
- 40
17. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizada por que el listón (1.2, 3.2) está dividido al menos dos partes iguales dispuestas preferentemente de manera simétrica una respecto a otra, que se referencian mutuamente.
- 45
18. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizada por que el control de reloj (5.8) está integrado en el sistema electrónico de sensor (5.0) de manera que al primer elemento conductor (1.5) se alimenta la señal de reloj para la emisión que se recibe por el segundo elemento conductor (1.3), en la que influencias externas influyen en la señal recibida y forma con la señal de reloj invertida solapada una señal de entrada, y por que está previsto un demodulador sincrónico (5.6) para la asociación de manera acompasada de la señal de entrada, de manera que en las entradas de un comparador (5.7) se presenta la señal descompuesta de manera acompasada para la formación de un valor de comparación como valor de regulación (5.16), y por que en el trayecto de señal de la señal de reloj y/o de la señal de reloj invertida está previsto al menos un regulador de amplitud (5.9, 5.10) que para la regulación de los valores de amplitud de las señales de reloj emplea el valor de regulación (5.16) de manera que las amplitudes de la señal de entrada descompuesta de manera acompasada unas respeto a otras son esencialmente de la misma magnitud, de manera que la señal de entrada no contiene ningún porcentaje de ciclo sincrónico.
- 50
- 55
19. Protección antiaprisionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 18, caracterizada por que el primer elemento conductor en el lado de entrada y el segundo elemento conductor en el lado de salida está conectado a un divisor de tensión.

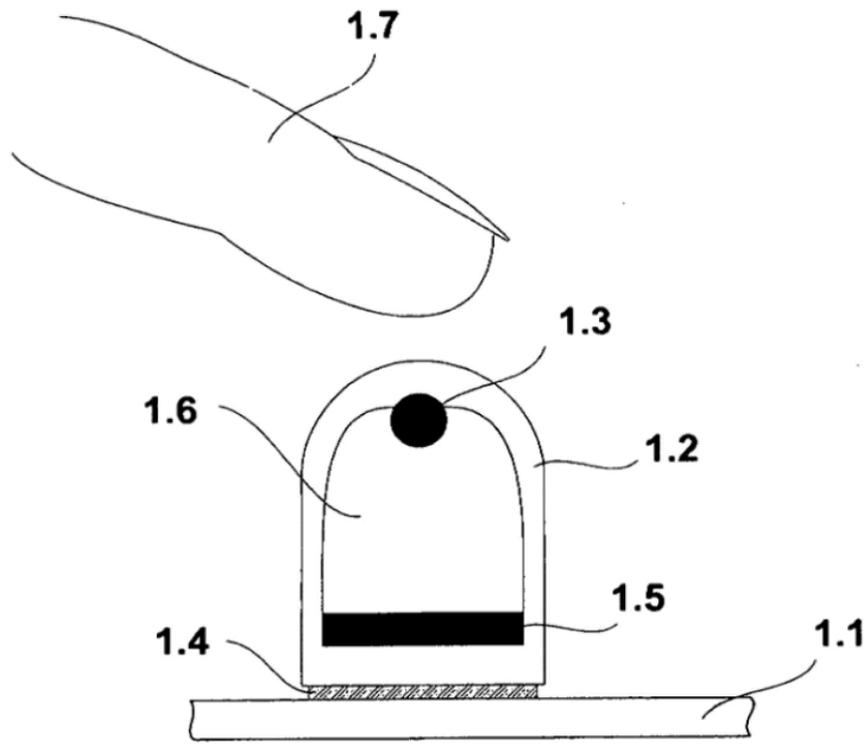


Fig. 1

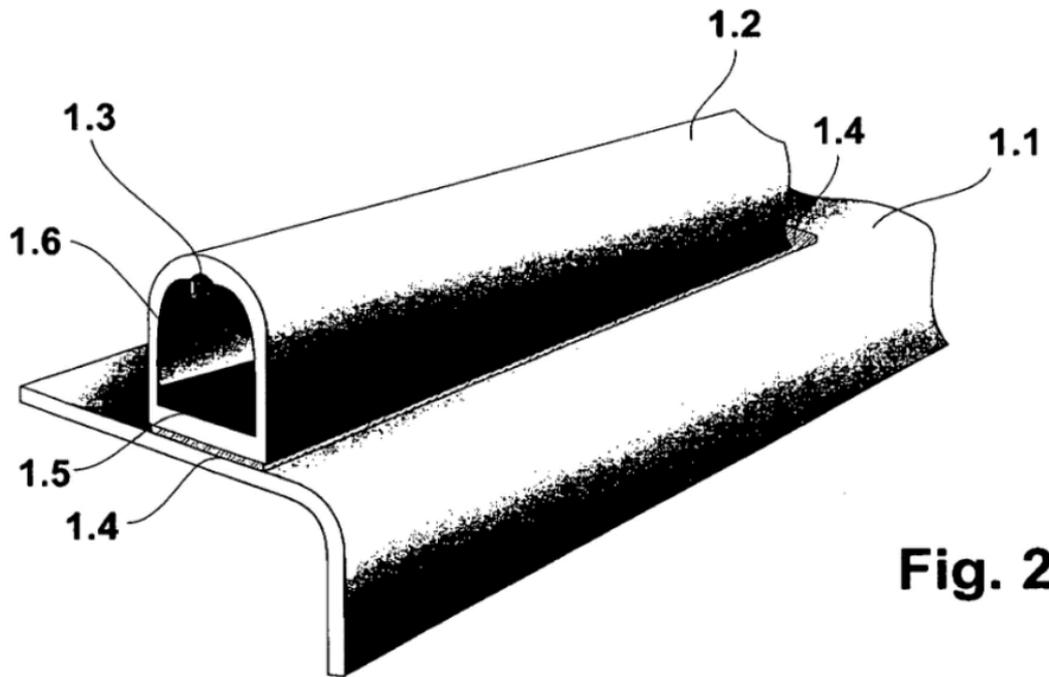


Fig. 2

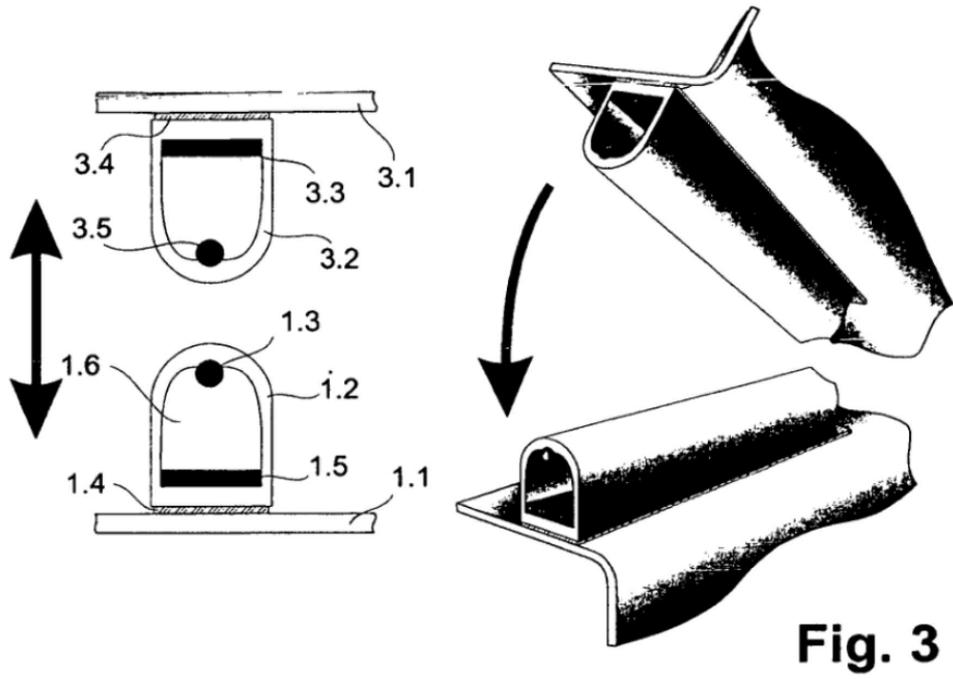


Fig. 3

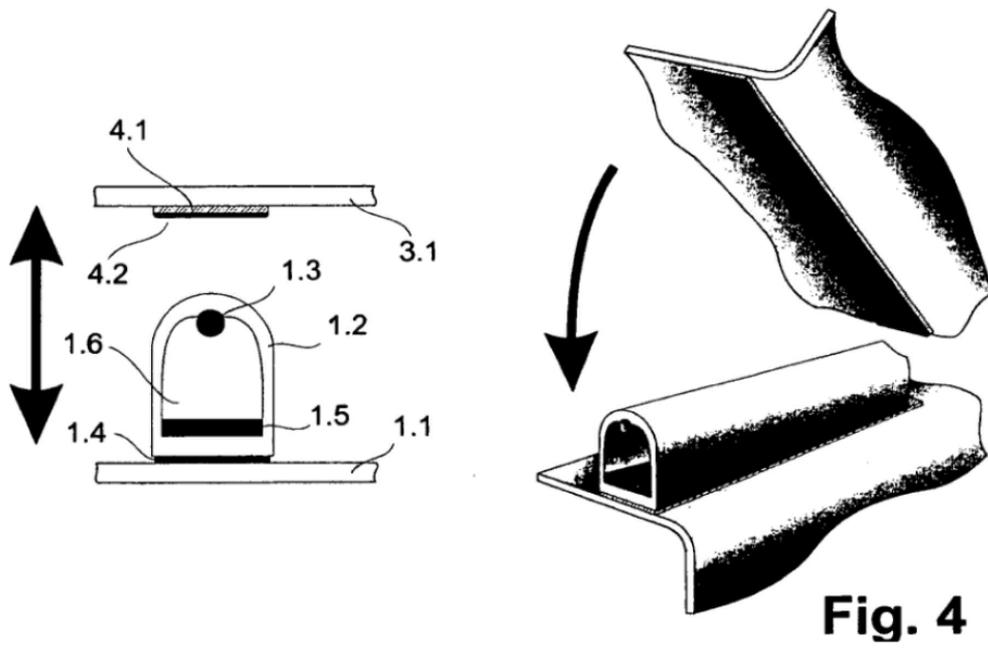


Fig. 4

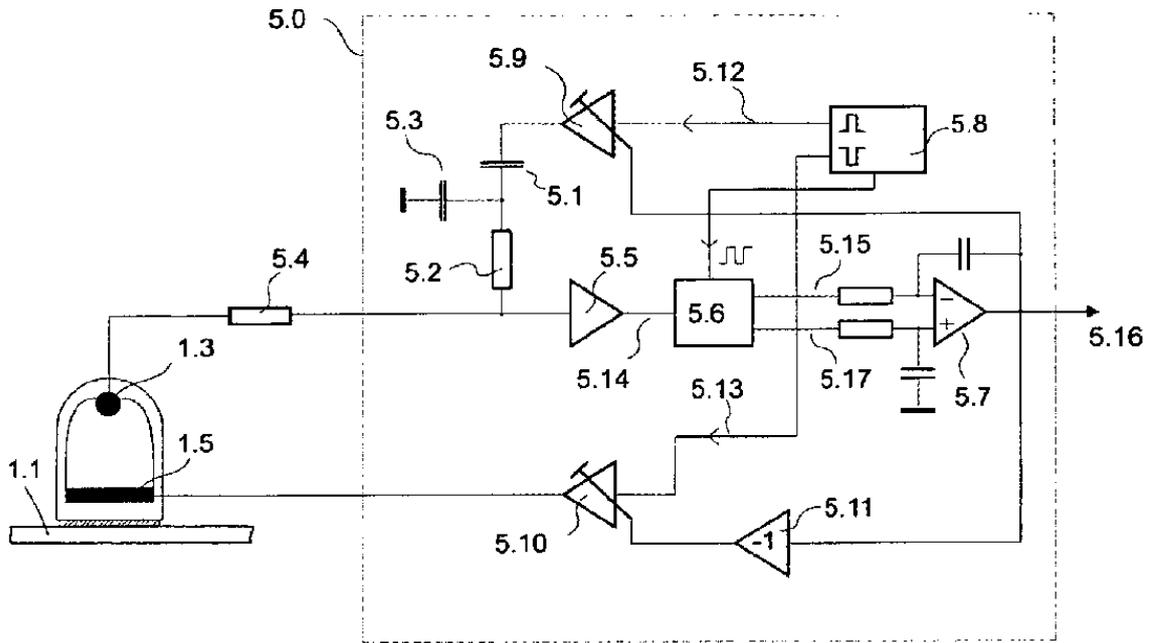


Fig. 5

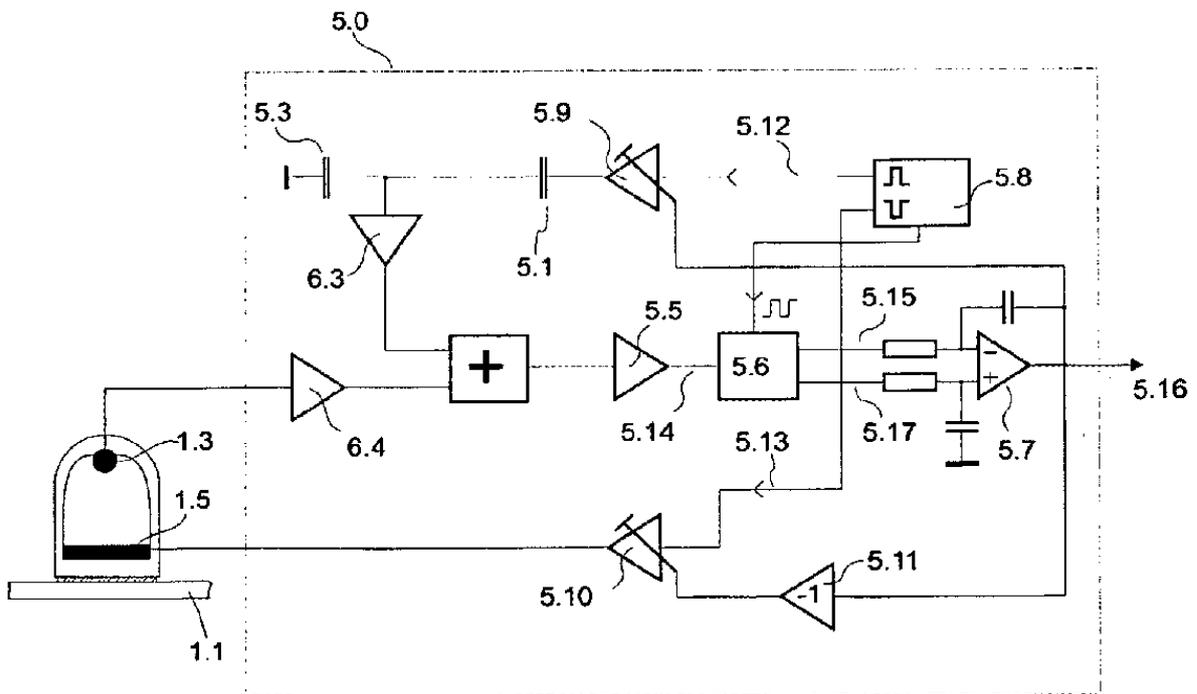


Fig. 6

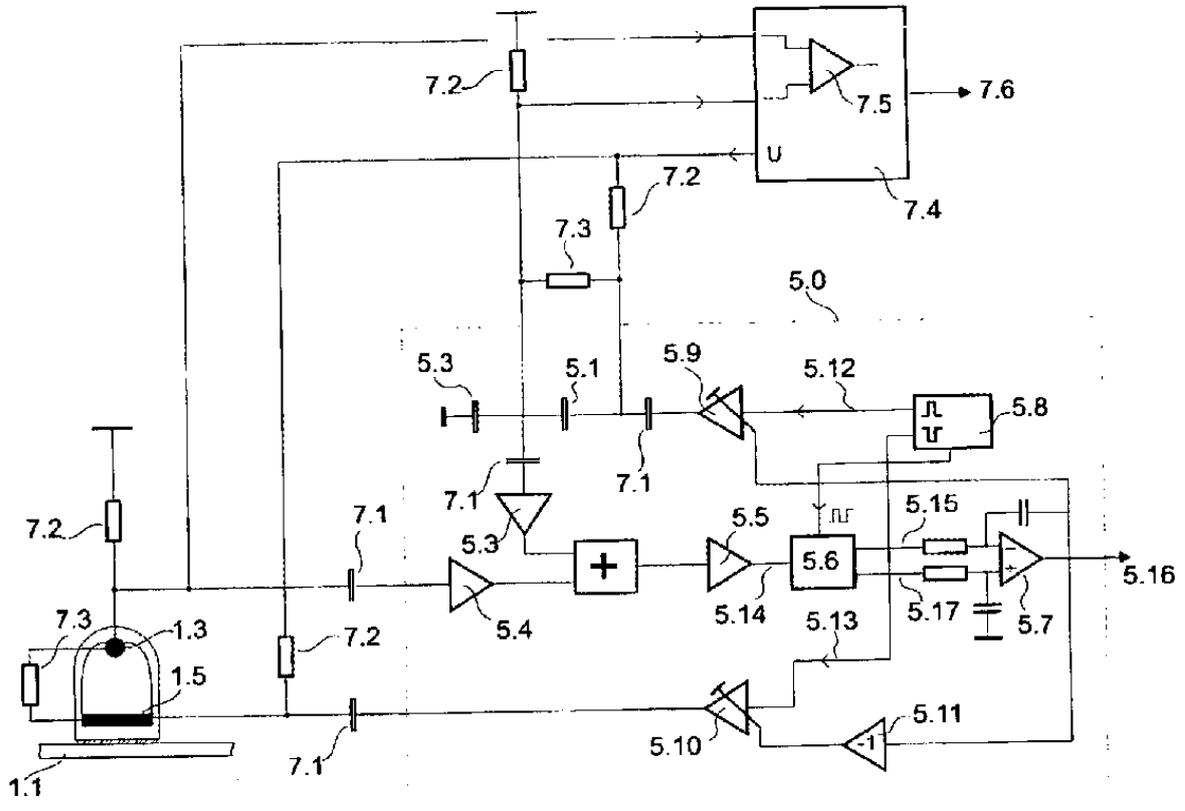


Fig. 7

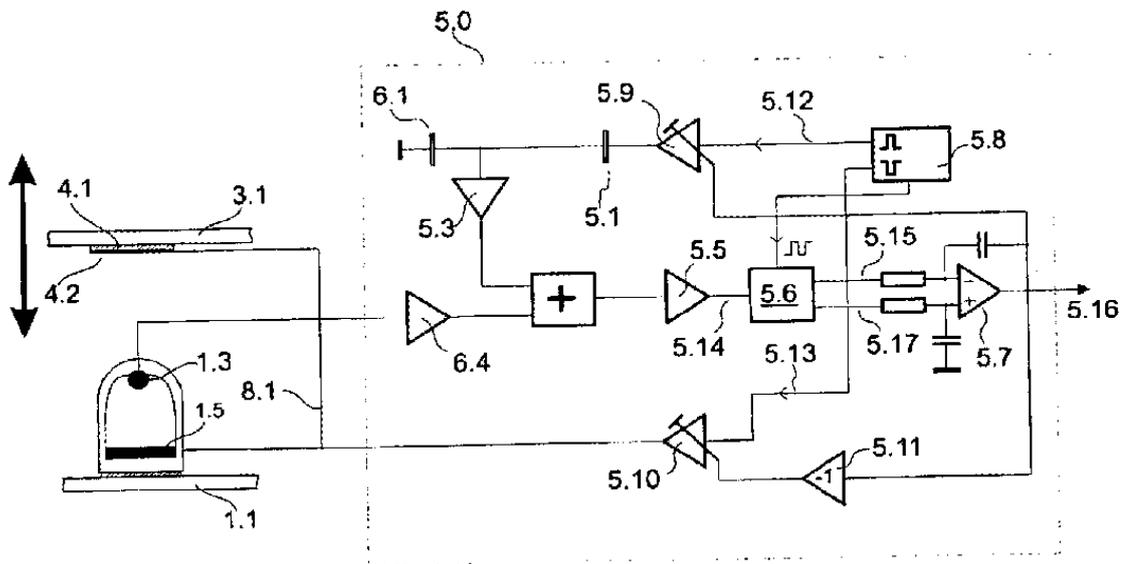


Fig. 8

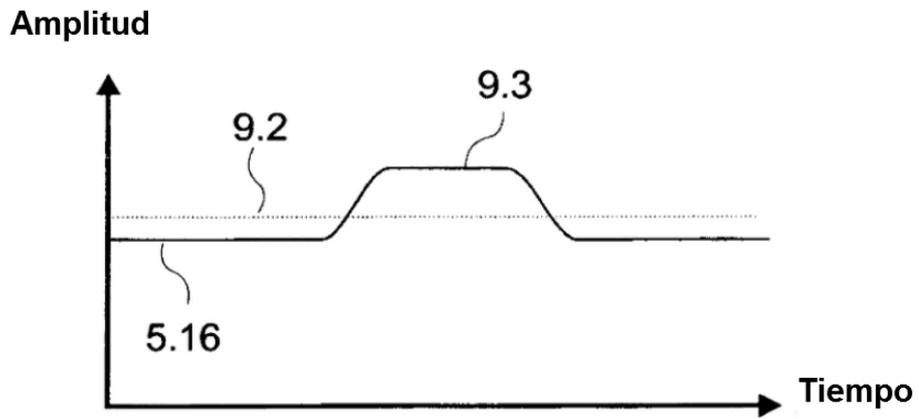
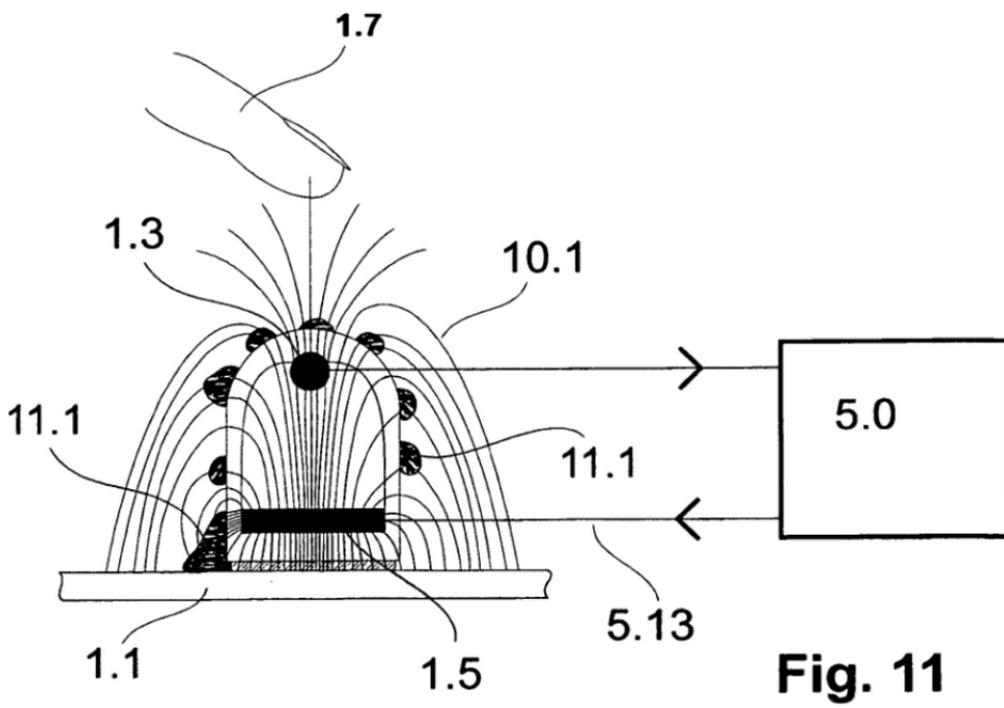
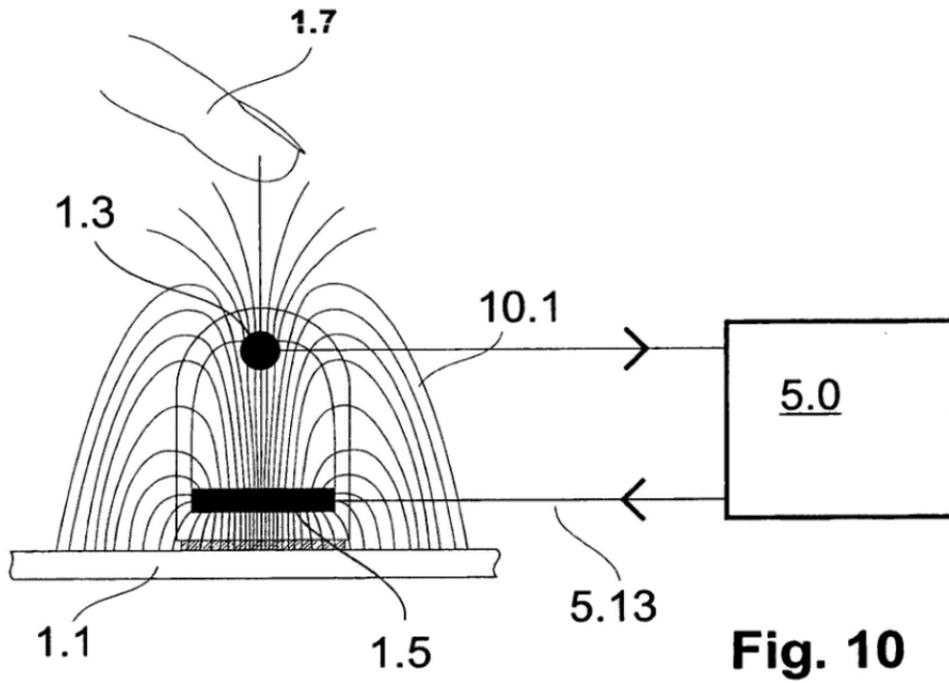
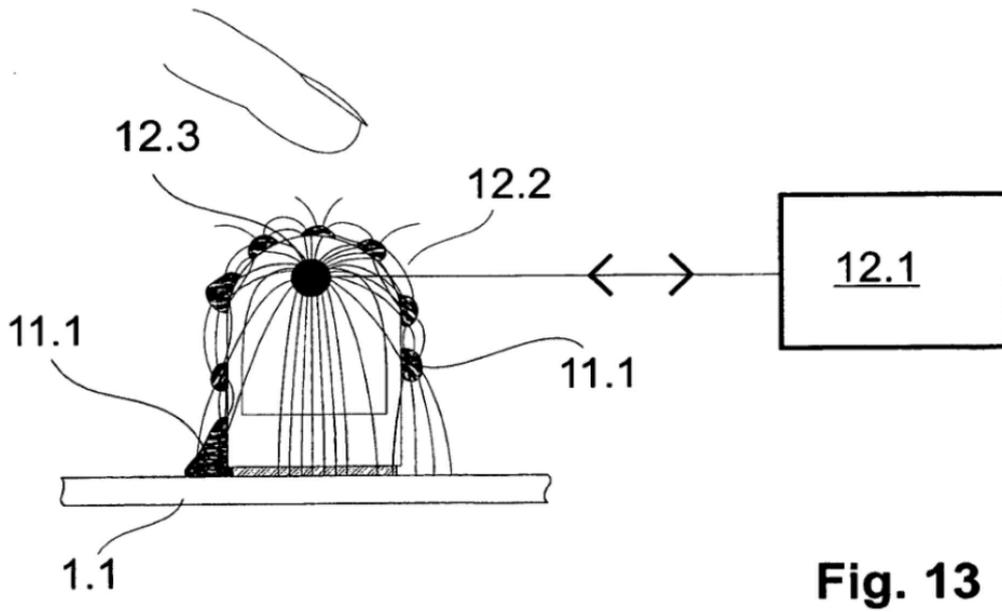
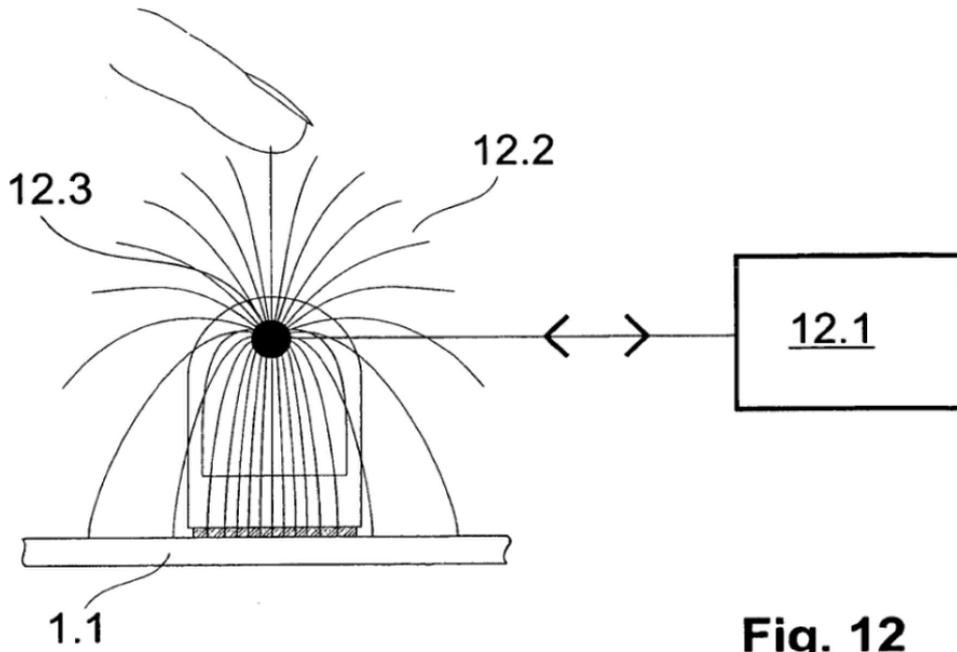


Fig. 9





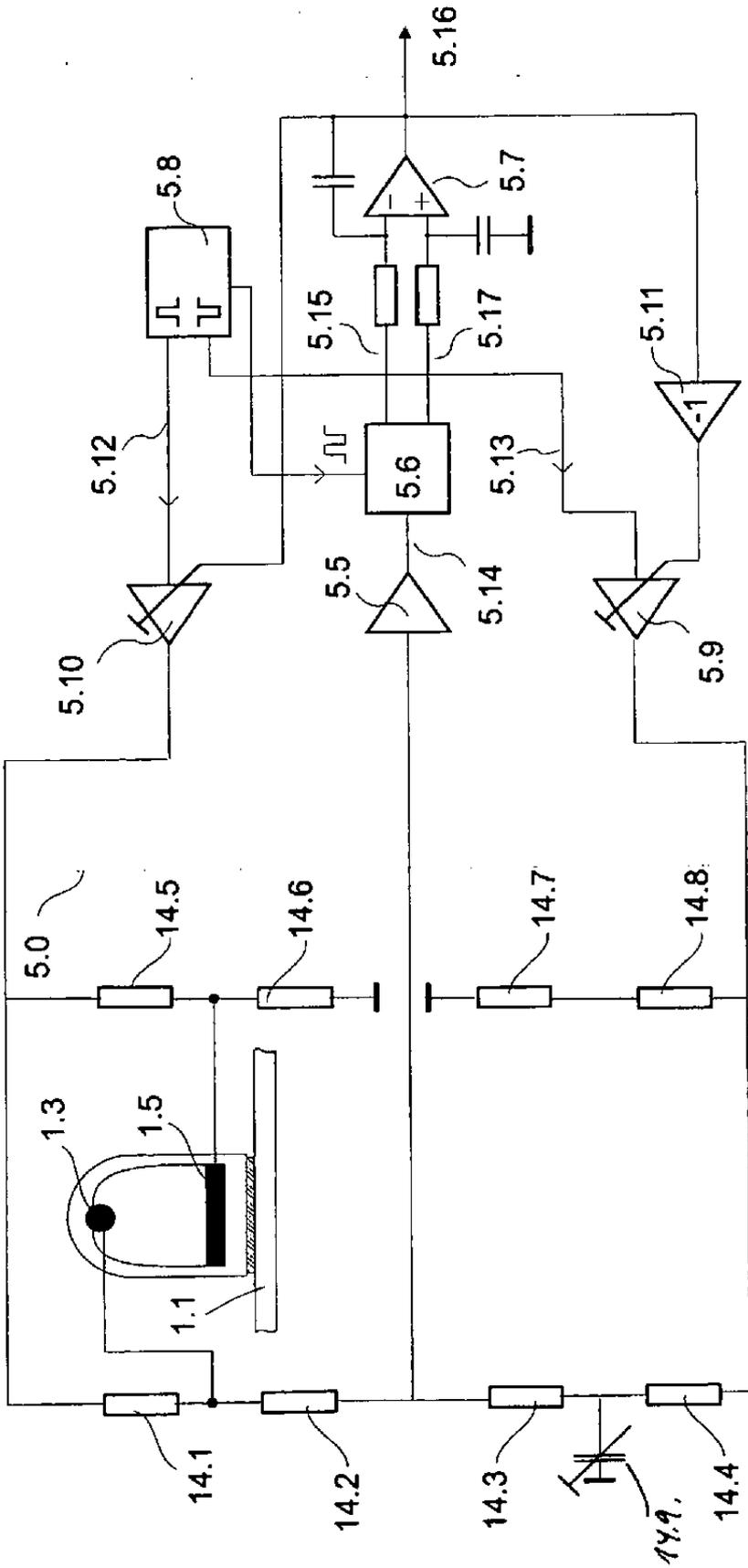


Fig. 14