

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 011**

51 Int. Cl.:

G01D 5/241 (2006.01)
G01D 5/25 (2006.01)
G06F 3/0362 (2013.01)
G06F 3/0354 (2013.01)
H03K 17/975 (2006.01)
G06F 3/038 (2013.01)
G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/039 (2013.01)
G06F 3/044 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2021** **PCT/EP2021/056553**
87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2021** **WO21185772**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2021** **E 21712984 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4121841**

54 Título: **Disposición de regulador giratorio**

30 Prioridad:

18.03.2020 DE 102020001780

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.10.2024

73 Titular/es:

**KOSTAL AUTOMOBIL ELEKTRIK GMBH & CO.
KG (100.0%)
An der Bellmerlei 10
58513 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es:

**KARA, CEM y
KLISCH, LARS**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 2 982 011 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 regulador giratorio

5 **[0001]** La invención se refiere a una disposición de regulador giratorio que comprende un panel táctil con una superficie de detección capacitivamente sensible, que presenta una disposición de sensor del tipo "*mutual capacitance touch sensor*" y un regulador giratorio dispuesto sobre esta superficie de detección, en donde el regulador giratorio presenta un estátor, que forma al menos un punto de contacto eléctrico que descansa en una posición fija de la superficie de detección, en donde en el estátor está alojado un cuerpo giratorio, cuyos cambios de posición generan
10 señales eléctricas variables en el al menos un punto de contacto, que pueden ser detectadas por el panel táctil.

[0002] Tales disposiciones de regulador giratorio utilizan la superficie de detección capacitiva de un panel táctil para determinar la posición de giro de un elemento de mando rotatorio. El panel táctil puede estar configurado a este respecto como almohadilla táctil o preferentemente como pantalla táctil, en donde una pantalla táctil presenta además
15 elementos de visualización y, por lo tanto, puede representar gráficamente información acerca de la posición de giro actual del elemento de mando.

[0003] Los documentos DE 10 2018 120 576 B3, DE 10 2018 118 839 A1 y WO 2018/137944 A1 muestran disposiciones de regulador giratorio de este tipo, cada una de las cuales está prevista para su fijación a una superficie de detección capacitiva de un panel táctil.
20

[0004] Para influir en un panel táctil de detección capacitiva, se debe cambiar una capacitancia eléctrica. Para ello, en las disposiciones de regulador giratorio conocidas se aprovecha normalmente la capacitancia del cuerpo de un usuario humano a través de una conexión eléctricamente conductora. Resulta desventajoso en este sentido que el funcionamiento correcto depende de factores externos. Por ejemplo, si el usuario lleva guantes gruesos, el funcionamiento ya no es posible debido a una falta de acoplamiento.
25

[0005] Alternativamente puede estar previsto que el propio regulador giratorio tenga suficiente capacitancia como para influir en el panel táctil. Sin embargo, para ello es necesario prever un cuerpo metálico suficientemente macizo en el regulador giratorio. Sin embargo, una realización de este tipo impide, por un lado, la construcción de reguladores giratorios especialmente pequeños y, por otro lado, impide fabricar el cuerpo giratorio del regulador giratorio, previsto como elemento de mando, con un material de libre elección.
30

[0006] El documento WO 2020/011416 A1 muestra una disposición de regulador giratorio de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Este regulador giratorio presenta un estátor que forma una gran cantidad de puntos de contacto eléctricos que descansan en posiciones fijas sobre la superficie de detección de una disposición de sensor del tipo "*mutual capacitance touch sensor*". Un cuerpo giratorio montado de manera giratoria en el estátor genera, a este respecto, señales eléctricas variables en los puntos de contacto debido a cambios de posición.
35

[0007] La presente invención representa una configuración alternativa de una disposición de regulador giratorio de este tipo, que en particular también puede implementarse ya con un solo punto de contacto y, por tanto, entre otras cosas, de forma especialmente sencilla y económica.
40

[0008] La disposición de regulador giratorio de acuerdo con la invención consigue esto por que el cuerpo giratorio está acoplado a un anillo sensor que presenta superficies de contacto y superficies aislantes de manera alterna a lo largo de su circunferencia en una primera superficie anular, con las cuales puede ponerse en contacto al menos un resorte de contacto dispuesto de manera fija en el estátor y conectado eléctricamente a en cada caso un punto de contacto, y por que el anillo sensor presenta una superficie metálica circunferencial en una segunda superficie anular, la cual está conectada eléctricamente a las superficies de contacto de la primera superficie anular.
45
50

[0009] Como se explicará a continuación con ayuda de un ejemplo de realización, la disposición de regulador giratorio funciona independientemente de un acoplamiento a la capacitancia eléctrica del cuerpo de un usuario humano. Esto es ventajoso para un funcionamiento fiable, ya que no depende de circunstancias externas cambiantes. Resulta especialmente ventajoso que la disposición de regulador giratorio también pueda funcionar con cualquier
55 guante o con prótesis no conductoras de electricidad y que, al hacerlo, funcione de manera fiable.

[0010] También es particularmente ventajoso que la capacitancia intrínseca del regulador giratorio tenga una importancia menor. Por lo tanto, el regulador giratorio no necesita presentar un cuerpo metálico macizo, lo que permite implementar reguladores giratorios especialmente pequeños.
60

[0011] Otra ventaja de esto es que se puede elegir libremente el material del que está fabricado el cuerpo giratorio. El cuerpo giratorio puede estar fabricado íntegramente de plástico o también fabricarse a partir de los llamados materiales reales, como por ejemplo madera.
65

[0012] También es muy ventajoso que el cuerpo giratorio también pueda estar configurado con la forma especialmente ventajosa de un anillo giratorio con forma toroidal o cilíndrica hueca. Un anillo giratorio de este tipo

presenta una entalladura interior a través de la cual se pueden ver partes del panel táctil. Si el panel táctil está diseñado como pantalla táctil, dentro del anillo giratorio se puede mostrar información sobre la posición de giro actual, como por ejemplo un porcentaje de la magnitud establecida. Esto permite a su vez, especialmente cuando se utilizan varios reguladores giratorios en una pantalla táctil, una asociación simplificada entre el regulador giratorio y la indicación, así como un mejor aprovechamiento de la superficie de la pantalla táctil.

[0013] También es especialmente ventajoso que el regulador giratorio deba descansar sobre uno solo o solamente unos pocos puntos de contacto en el panel táctil, lo que significa que el regulador giratorio se puede disponer en el borde del panel táctil con una mínima solicitud de la superficie de detección.

[0014] A continuación se explica con más detalle el modo de funcionamiento, así como posibles configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de una disposición de regulador giratorio de acuerdo con la invención, con ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. Muestran

la Figura 1	una disposición de regulador giratorio de acuerdo con la invención,
la Figura 2	una primera superficie anular de un anillo sensor,
la Figura 3	una segunda superficie anular del anillo sensor,
la Figura 4	un anillo sensor con una disposición de contacto deslizante,
la Figura 5	un diagrama de pulsos,
la Figura 6	una primera vista del anillo sensor sobre el cuerpo giratorio,
la Figura 7	una segunda vista del anillo sensor sobre el cuerpo giratorio,
la Figura 8	una disposición ventajosa del regulador giratorio sobre una almohadilla táctil,
la Figura 9	otra disposición ventajosa del regulador giratorio sobre una almohadilla táctil en una vista en sección parcial,
la Figura 10	el principio funcional de un panel táctil de capacitancia mutua,
la Figura 11	el modo de funcionamiento un panel táctil de capacitancia mutua cuando es tocado,
las Figuras 12 y 13	el modo de funcionamiento de una disposición de regulador giratorio de acuerdo con la invención.

[0015] La figura 1 muestra un boceto de una disposición de regulador giratorio diseñada de acuerdo con la invención. En este caso, sobre la superficie de detección 31 de un panel táctil 30 está dispuesto un regulador giratorio 1.

[0016] El panel táctil 30 puede estar diseñado sin elementos de visualización, es decir, como una simple almohadilla táctil, o bien puede presentar una pantalla y formar así una pantalla táctil. Es particularmente ventajoso prever una pantalla táctil como panel táctil 30, ya que en su pantalla se puede representar información que ilustra un accionamiento del regulador giratorio 1.

[0017] En cualquier caso, se aprovechan las propiedades de resolución espacial de la superficie de detección 31 capacitivamente sensible, así como la electrónica de evaluación perteneciente al panel táctil 30, para determinar la posición de giro y, dado el caso, la amplitud de giro del regulador giratorio 1.

[0018] Del regulador giratorio 1 en la figura 1 solo se puede ver el cuerpo giratorio 10, que representa el elemento de mando que debe ajustar el usuario. El cuerpo giratorio 10 presenta preferiblemente una forma rotacionalmente simétrica con respecto a su eje de giro y puede estar configurado, por ejemplo, como botón giratorio cilíndrico o, como se muestra aquí, como anillo giratorio 10 con forma toroidal o cilíndrica hueca.

[0019] Es especialmente ventajosa la configuración del cuerpo giratorio 10 como anillo giratorio con forma toroidal o cilíndrica hueca, ya que presenta una entalladura central. En el caso de un panel táctil 30 configurado como pantalla táctil, también se puede representar información dentro del anillo giratorio 10.

[0020] El cuerpo giratorio 10 está dispuesto sobre un estátor, no representado en el dibujo. Cómo se puede diseñar un estátor de un regulador giratorio y cómo se puede disponer de forma giratoria un cuerpo giratorio 10 en el estátor es algo que se conoce, por ejemplo, por la publicación US 2014/0042004 A1. Por tanto, aquí se ha podido prescindir de una representación gráfica del estátor.

[0021] Como muestran las figuras 6 y 7, un anillo sensor 11 está dispuesto dentro del cuerpo giratorio 10. El anillo sensor 11, también representado en las figuras 2 y 3, consta de una placa de circuitos de doble cara en forma de anillo circular, que presenta segmentos conductores y aislantes de manera alterna circunferencialmente en una primera superficie anular 12, como superficies de contacto 13 y superficies aislantes 14. En su segunda superficie anular 15 paralela está dispuesta circunferencialmente sobre el anillo sensor 11 una superficie metálica 16 conductora, preferiblemente diseñada como capa de cobre.

[0022] Todas las superficies de contacto 13 conductoras están conectadas eléctricamente entre sí. Estas conexiones pueden realizarse, como se muestra en la figura 2, mediante un anillo de contacto 26 circunferencial en el borde de la primera superficie anular 12. En cualquier caso, todas las superficies de contacto 13 también están conectadas con la superficie metálica 16 conductora en la segunda superficie anular 15, preferiblemente a través de uno o más orificios metalizados pasantes en el anillo sensor 13.

[0023] En una realización alternativa no representada aquí, el anillo sensor también puede estar configurado como anillo metálico, recubierto circunferencialmente con varios segmentos aislantes.

[0024] Un resorte de contacto 17 descansa en la primera superficie anular 12 y está conectado mecánica y eléctricamente a una almohadilla de contacto 18. El resorte de contacto 17 forma con la almohadilla de contacto 18 un contacto deslizante 20, que descansa en superficies de contacto 13 y superficies aislantes 14 de manera alterna cuando el anillo sensor 11 gira. El contacto deslizante 20 está conectado mecánicamente al estátor, no representado aquí. La almohadilla de contacto 18 descansa en la superficie de detección 31 del panel táctil 30 (Figura 1) y forma allí un primer punto de contacto 19, lo que se puede ver a modo de indicación en la figura 9.

[0025] En una forma de realización preferida, representada en la figura 4, el regulador giratorio presenta incluso dos contactos deslizantes 20, 21, cuyos resortes de contacto palpan las superficies de contacto 13 y las superficies aislantes 14 en la primera superficie anular 12 del anillo sensor 11.

[0026] Como se muestra en la figura 5, los resortes de contacto de los contactos deslizantes 20, 21 están colocados con respecto a las superficies de contacto 13 y las superficies aislantes 14 de tal manera que las señales eléctricas A, B detectadas por los contactos deslizantes 20, 21 tienen un desfase mutuo. A partir del orden de los estados de señal detectados, una electrónica de evaluación del panel táctil puede determinar también la dirección de giro del anillo sensor 10.

[0027] En las figuras 6 y 7 se muestra otra configuración ventajosa del regulador giratorio 1. Estas figuras muestran desde dos perspectivas el anillo sensor 11 dispuesto en el cuerpo giratorio 10, así como un anillo de alambre 22, que está conectado al estátor del regulador giratorio 1, no representado aquí. El anillo de alambre 22 presenta varias protuberancias 25 que se extienden en dirección al anillo sensor 11. El anillo de alambre 22 se compone de un alambre estable, pero lo más delgado posible, que tiene tan solo una capacitancia intrínseca baja.

[0028] El diámetro del anillo de alambre 22 corresponde al diámetro del anillo de contacto 26 sobre el anillo sensor 11. Otra almohadilla de contacto 23 está conectada al anillo de alambre 22 y descansa en la superficie de detección 31 del panel táctil 30.

[0029] Al desplazar o inclinar el cuerpo giratorio 10 con respecto al estátor, el anillo de contacto 26 del anillo sensor 11 entra en contacto con al menos una de las protuberancias 25 del anillo de alambre 22. Esto crea una conexión eléctrica entre las superficies conductoras 13, 16, 26 del anillo sensor 11 y la almohadilla de contacto 24, que puede ser detectada por el panel táctil 30. Se implementa así fácilmente una función de botón pulsador adicional.

[0030] Las figuras 8 y 9 muestran que, para formar la disposición del regulador giratorio, el cuerpo giratorio 10 también puede disponerse muy hacia fuera en el borde del panel táctil 30, de modo que solo haya una ligera superposición del regulador giratorio 1 con la superficie de detección 31. Esto hace posible aprovechar mejor la superficie de detección 31 del panel táctil 30 o, alternativamente, proporcionar un panel táctil 30 relativamente pequeño o también disponer un mayor número de reguladores giratorios 1 en un panel táctil 30.

[0031] Como se muestra en la vista en sección de la figura 9, esto se consigue por que sobre la superficie de detección no se mueve ningún deslizador móvil y además solo es necesario disponer sobre la superficie de detección 31 relativamente pocas almohadillas de contacto 18, 23, 24, que también pueden estar situadas relativamente cerca unas de otras. Con solo tres almohadillas de contacto 18, 23, 24 representadas del regulador giratorio 1 se puede implementar una disposición de regulador giratorio que tenga una detección de amplitud de giro y de dirección de giro, así como una función de botón pulsador.

[0032] Se utilizan principalmente dos principios funcionales para el panel táctil capacitivamente sensible, conocidos como "principio de autocapacitancia" (*selfcapacitance touch sensor principle*) y como "principio de capacitancia mutua" (*mutual capacitance touch sensor principle*).

[0033] El principio de autocapacitancia, que no se utiliza en este caso, utiliza una rejilla x-y de electrodos conductores abiertos conectados a un controlador. Al igual que una placa de condensador, estos tienen una determinada capacidad en relación con la masa terrestre, que puede ser detectada por sensores. Al tocar o acercarse a un electrodo, la capacitancia registrada en el electrodo cambia debido a la capacitancia adicional del cuerpo humano.

[0034] Para diseñar un regulador giratorio de acuerdo con la invención, se requiere una almohadilla táctil del tipo "mutual capacitance touch sensor", que utiliza el "principio de capacitancia mutua" para la detección por contacto. Este principio se representa a modo de boceto en las figuras 10 y 11.

[0035] Una almohadilla táctil que funciona según este principio de funcionamiento presenta una matriz bidimensional de elementos emisores Tx y elementos receptores Rx dispuestos de manera alterna. Para explicar el funcionamiento, en las figuras 11 a 13 solo se muestra en cada caso una breve sección unidimensional de esta matriz.

[0036] Los elementos receptores Rx (representados en este caso claros) están conectados conjuntamente a un circuito de evaluación AS. Los elementos emisores Tx (representados oscuros) están conectados a un multiplexor Mux, que envía sucesivamente una señal de transmisión a todos los elementos emisores Tx en filas y columnas. Para ello, a través del interruptor múltiplex MS, representado en este caso esquemáticamente como conmutador, se conecta siempre un solo elemento emisor Tx a una línea de señales de transmisión SL, mientras que al mismo tiempo todos los demás elementos emisores Tx están conectados a la masa del aparato GND.

[0037] Como puede verse en las tres subfiguras a) a c) de la figura 10, un campo eléctrico E viaja de un elemento emisor Tx al siguiente y es detectado en cada caso por los elementos receptores Rx adyacentes al respectivo elemento emisor Tx. Mientras no se produzca ningún contacto, la intensidad total de la señal detectada por los elementos receptores Rx y registrada por el circuito de evaluación AS es siempre aproximadamente la misma.

[0038] Esto cambia cuando, como se indica en la subfigura b) de la figura 11, se acerca un dedo humano F a uno de los elementos emisores Tx.

[0039] Si el elemento emisor Tx tocado se activa mediante el multiplexor Mux, el dedo F se acopla capacitivamente al campo eléctrico E que emana del elemento emisor Tx. Debido a la capacitancia C relativamente grande del cuerpo humano se produce otro acoplamiento capacitivo respecto a la masa terrestre GND, mediante el cual el campo eléctrico E se debilita considerablemente. En este momento el circuito de evaluación AS registra una intensidad reducida del campo eléctrico E en los elementos receptores Rx. Dado que tanto el multiplexor Mux como el circuito de evaluación AS pertenecen a la misma electrónica del panel táctil, el circuito de evaluación AS puede determinar fácilmente las coordenadas del elemento emisor Tx activo en ese momento.

[0040] A este respecto, según este principio funcional, se pueden detectar toques en varios puntos dentro de un ciclo múltiplex, aunque no exactamente al mismo tiempo, sino muy rápidamente uno tras otro en intervalos de milisegundos y, por tanto, "prácticamente de manera simultánea".

[0041] En la disposición de regulador giratorio de acuerdo con la invención se utiliza, en lugar de un dedo humano F, un anillo sensor SR según la descripción anterior. Un anillo sensor SR de este tipo tiene solo una capacitancia eléctrica muy baja en comparación con un cuerpo humano. Por ello, a primera vista parece sorprendente que el anillo sensor SR genere una señal evaluable en un panel táctil capacitivo.

[0042] El modo de funcionamiento eléctrico del regulador giratorio de acuerdo con la invención se muestra en las figuras 12 y 13 mediante un anillo sensor SR representado esquemáticamente y un contacto deslizante SK representado por un símbolo de interruptor. El contacto con una superficie de contacto 13 eléctricamente conductora mediante el resorte de contacto 17 de un contacto deslizante 20, 21 (Figuras 2 y 4) se representa mediante un interruptor cerrado, el contacto con una de las superficies aislantes 14, correspondientemente mediante un interruptor abierto. El contacto deslizante SK une o separa las superficies conductoras eléctricamente interconectadas del anillo sensor SR con una almohadilla de contacto KP, que está acoplada capacitivamente a un elemento emisor Tx subyacente.

[0043] Si este elemento emisor Tx se activa mediante el multiplexor Mux y se abre el contacto deslizante SK, la intensidad del campo eléctrico E registrada por los elementos receptores Rx (Figura 12, subfigura b) no difiere de las intensidades de campo que se detectan en el caso de otros elementos emisores activos (subfiguras a) y c)), ya que la capacitancia intrínseca de una almohadilla de contacto KP es relativamente baja.

[0044] Esto cambia en cuanto se cierra el contacto deslizante SK. Como muestra la subfigura b) de la figura 13, el contacto deslizante SK cerrado establece una conexión galvánica entre la almohadilla de contacto KP y el anillo sensor SR. De esto resulta, por un lado, un acoplamiento capacitivo entre el elemento emisor Tx activo y la almohadilla de contacto KP y, por otro lado, otro acoplamiento capacitivo debido a una disposición suficientemente próxima de las superficies conductoras del anillo sensor SR respecto a los elementos emisores Tx no activos circundantes.

[0045] Dado que todos los elementos emisores no activos están conectados a la masa del aparato GND a través del multiplexor, las cargas pueden desplazarse a través de su conexión capacitiva, lo que reduce la intensidad del campo registrada por los elementos receptores Rx alrededor del elemento emisor Tx activo. De este modo se puede distinguir un contacto deslizante SK cerrado de un contacto deslizante SK abierto mediante el circuito de evaluación AS.

[0046] Por supuesto, también se pueden evaluar de manera correspondiente varios contactos deslizantes 20, 21 en un regulador giratorio 1 o también se puede reconocer un accionamiento por presión sobre el cuerpo giratorio 10 para una función de pulsador, en cuyo caso el contacto del anillo de contacto 26 con el anillo de alambre 22 (Figuras 6 y 7) adopta el papel de un contacto deslizante SK cerrado.

Referencias

[0047]

1	regulador giratorio
10	cuerpo giratorio (anillo giratorio)
11	anillo sensor
12	primera superficie anular
13	superficie(s) de contacto
14	superficies aislantes
15	segunda superficie anular
16	superficie metálica
17	resorte de contacto
18	almohadilla de contacto
19	punto de contacto
20	primer contacto deslizante
21	segundo contacto deslizante
22	anillo de alambre
23	almohadilla de contacto
24	almohadilla de contacto
25	protuberancias
26	anillo de contacto
30	panel táctil
31	superficie de detección
A, B	señales eléctricas
AS	circuito de evaluación
C	capacitancia (de un ser humano)
F	dedo
GND	masa (del aparato)
GND'	masa (terrestre)
KP	almohadilla de contacto
MS	interruptor múltiplex
Rx	elementos receptores
SK	contacto deslizante
SL	línea de señales de transmisión
SR	anillo sensor
Mux	multiplexor
Tx	elementos emisores

REIVINDICACIONES

1. Disposición de regulador giratorio que comprende un panel táctil (30) con una superficie de detección (31) capacitivamente sensible, que presenta una disposición de sensor del tipo "*mutual capacitance touch sensor*", y un regulador giratorio (1) dispuesto sobre esta superficie de detección (31), en donde el regulador giratorio (1) presenta un estátor que forma al menos un punto de contacto (19) eléctrico que descansa en una posición fija de la superficie de detección (31), en donde un cuerpo giratorio (10) está montado de manera giratoria en el estátor, cuyos cambios de posición generan señales eléctricas (A, B) variables en el al menos un punto de contacto (19), que pueden ser detectadas por el panel táctil (30), **caracterizada por que** el cuerpo giratorio (10) está acoplado a un anillo sensor (11), que presenta superficies de contacto (13) y superficies aislantes (14) de manera alterna a lo largo de su circunferencia en una primera superficie anular (12), con las cuales puede ponerse en contacto al menos un resorte de contacto (17) dispuesto de manera fija en el estátor y conectado eléctricamente a en cada caso un punto de contacto (19), y **por que** el anillo sensor (11) presenta una superficie metálica (16) circunferencial en una segunda superficie anular (15), la cual está conectada eléctricamente a las superficies de contacto (13) de la primera superficie anular (12).
2. Disposición de regulador giratorio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el cuerpo giratorio (10) se compone de un material eléctricamente no conductor.
3. Disposición de regulador giratorio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el cuerpo giratorio (10) está configurado como botón giratorio o como anillo giratorio con forma toroidal o cilíndrica hueca.
4. Disposición de regulador giratorio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el anillo sensor (11) están previstos dos resortes de contacto.
5. Disposición de regulador giratorio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el anillo sensor (11) está formado por una placa de circuitos de doble cara en forma de anillo circular.
6. Disposición de regulador giratorio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el cuerpo giratorio (10) está dispuesto de manera desplazable o inclinable contra el estátor, y **por que** está previsto un anillo de alambre (22) dispuesto en el estátor, que está conectado eléctricamente a un punto de contacto que descansa en la superficie de detección (31) del panel táctil (30) y que, en caso de desplazamiento o inclinación del cuerpo giratorio, toca un anillo de contacto (26) dispuesto en el anillo sensor (11).

Fig. 1

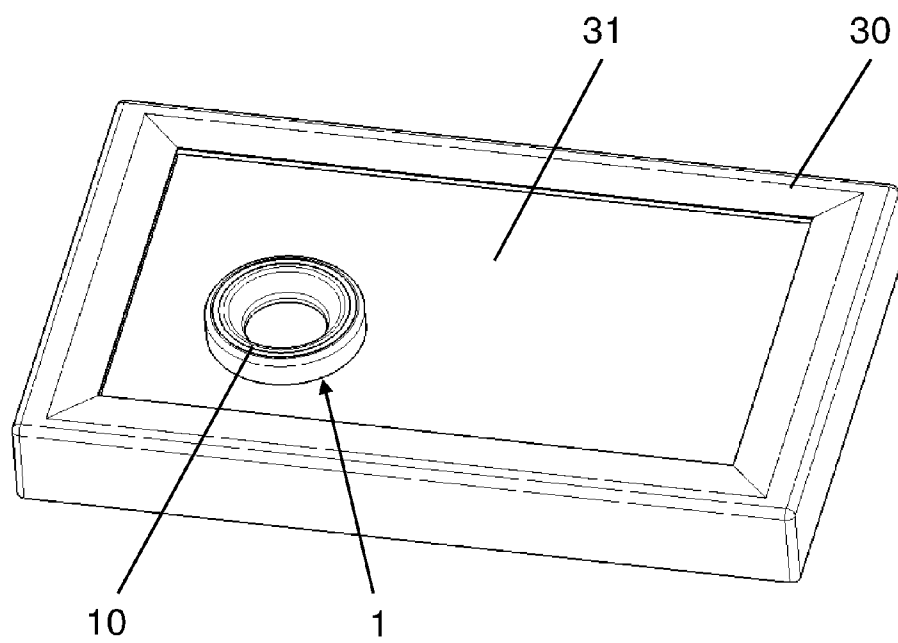


Fig. 2

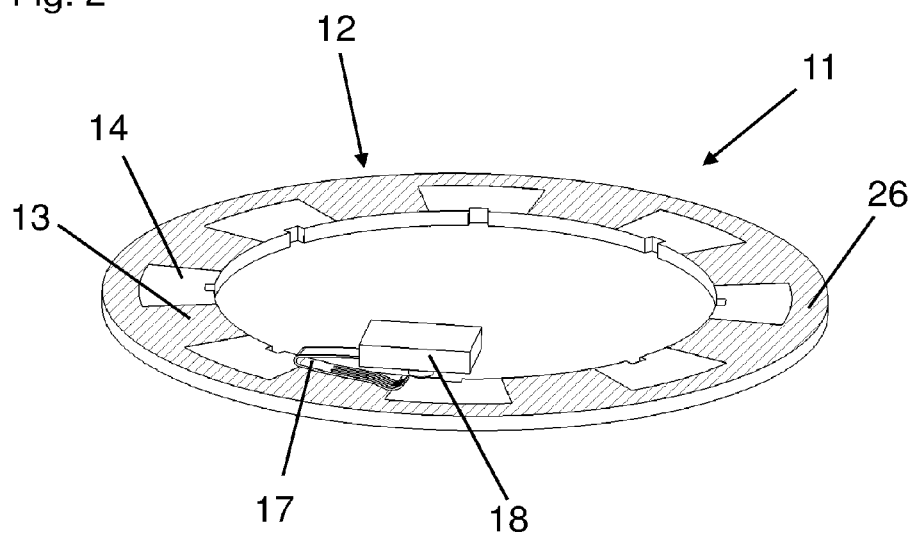


Fig. 3

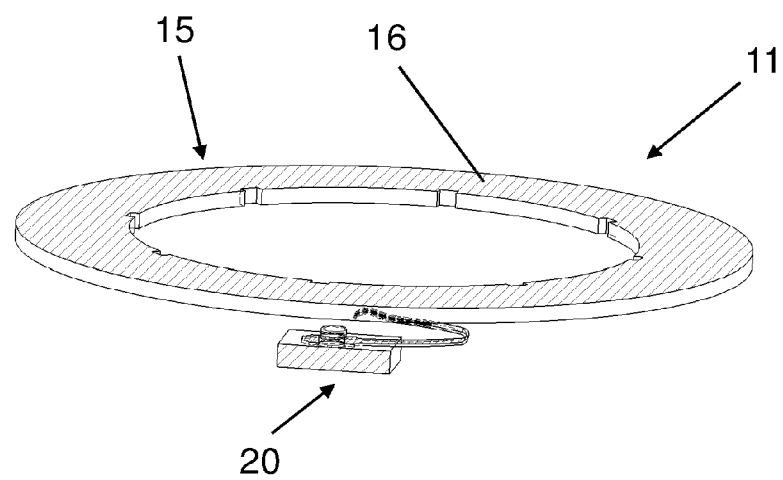


Fig. 4

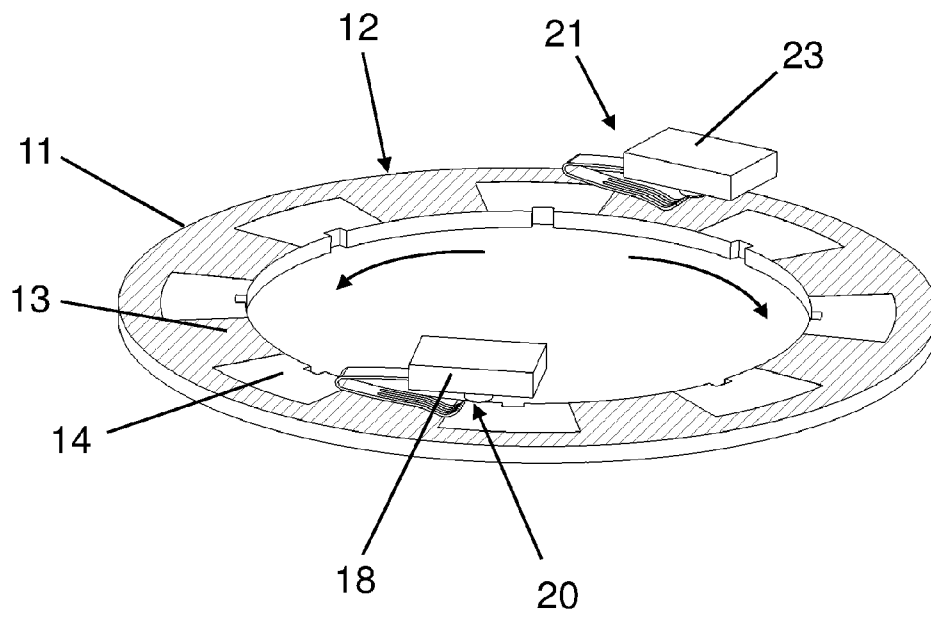


Fig. 5

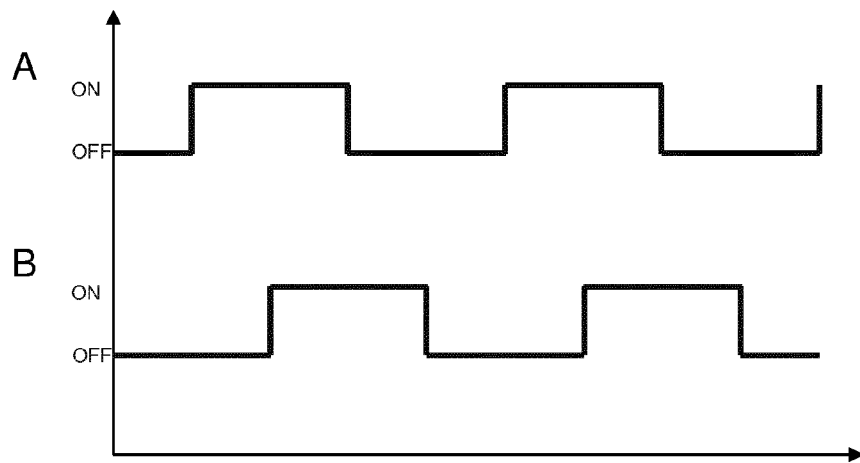


Fig. 6

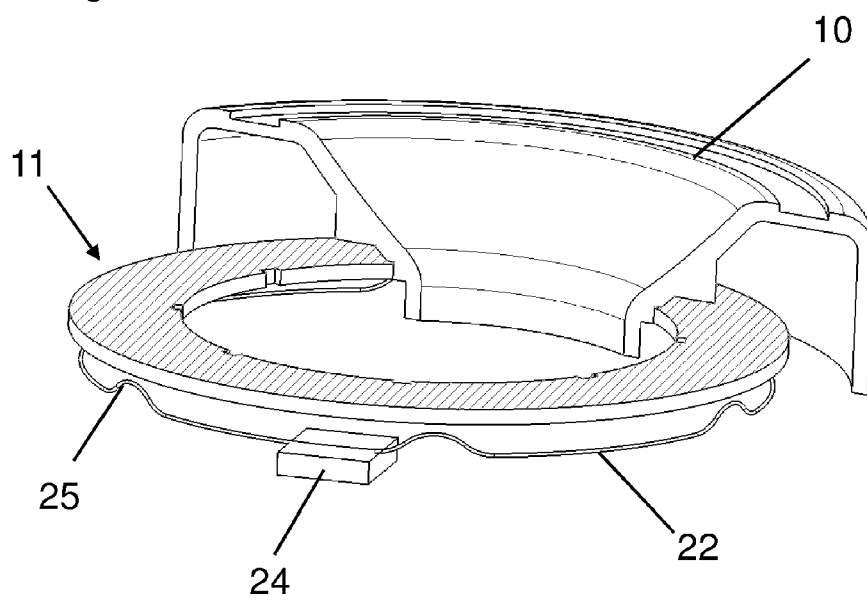


Fig. 7

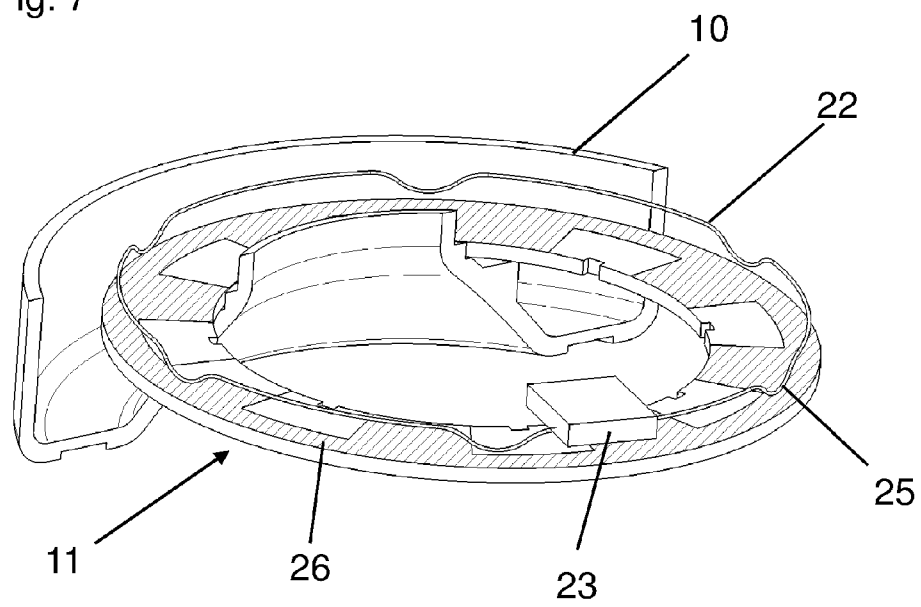


Fig. 8

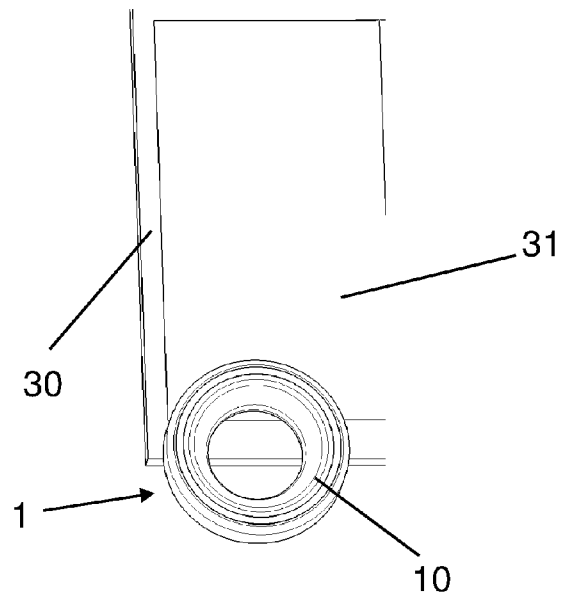


Fig. 9

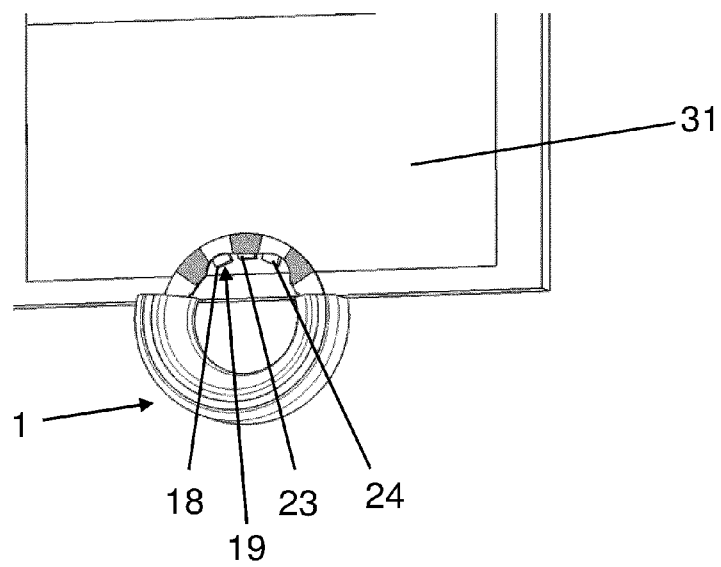


Fig. 10

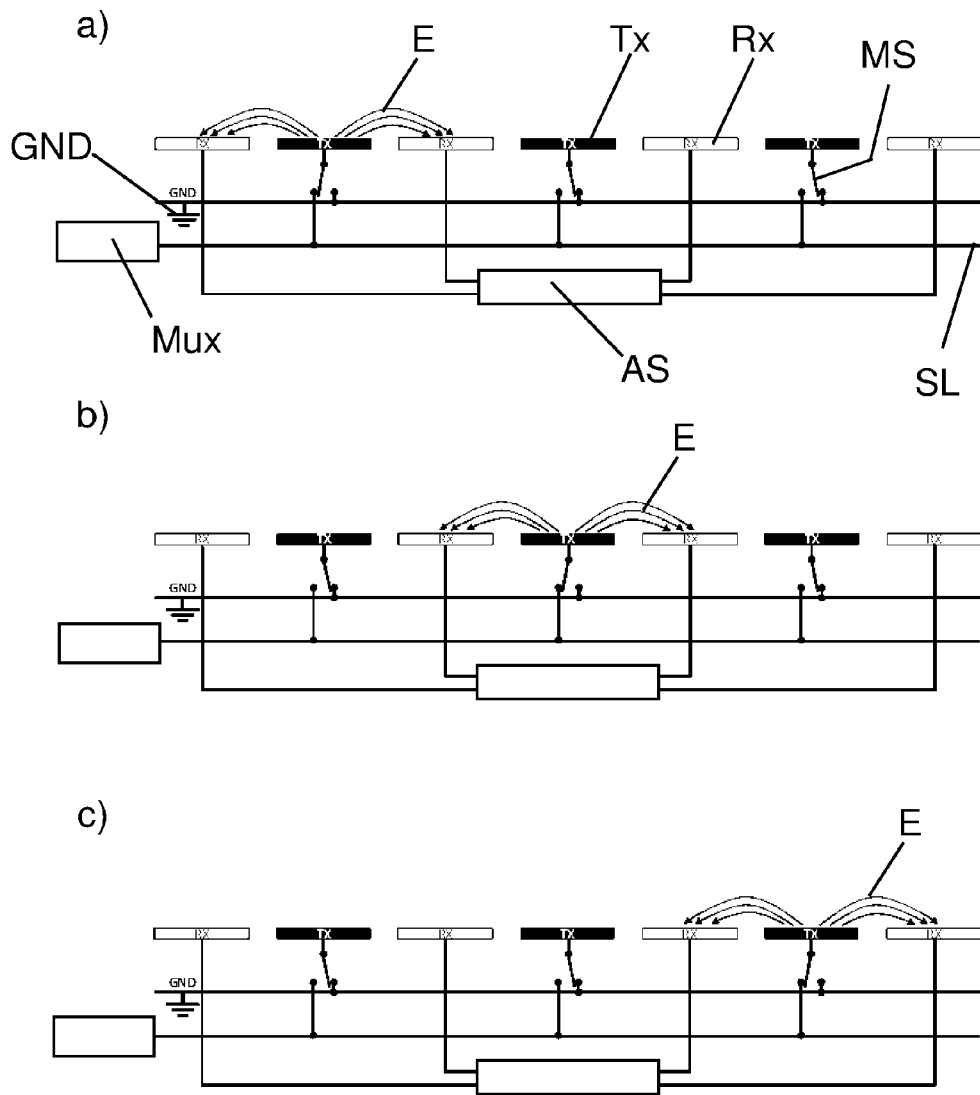
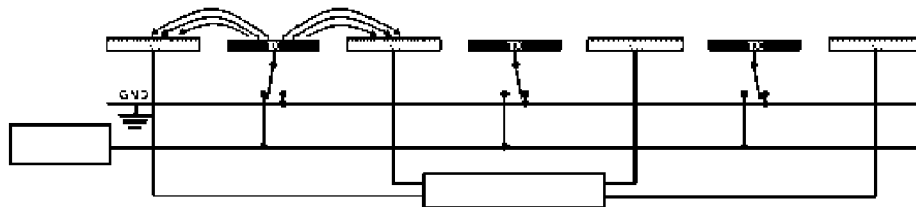
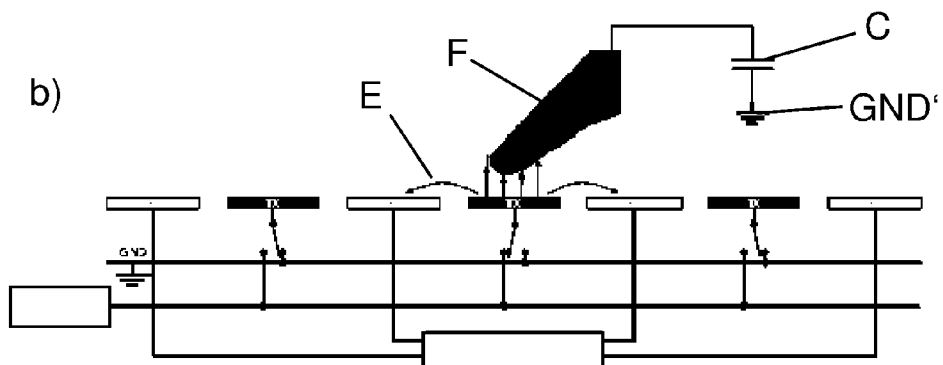


Fig. 11

a)



b)



c)

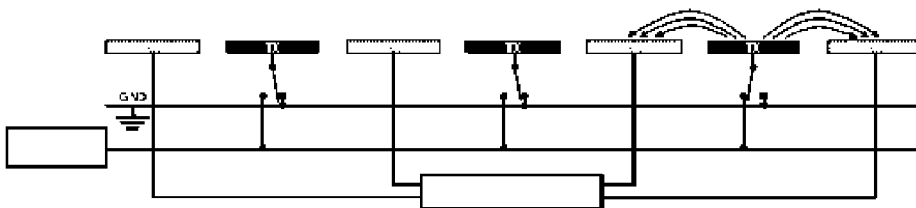


Fig. 12

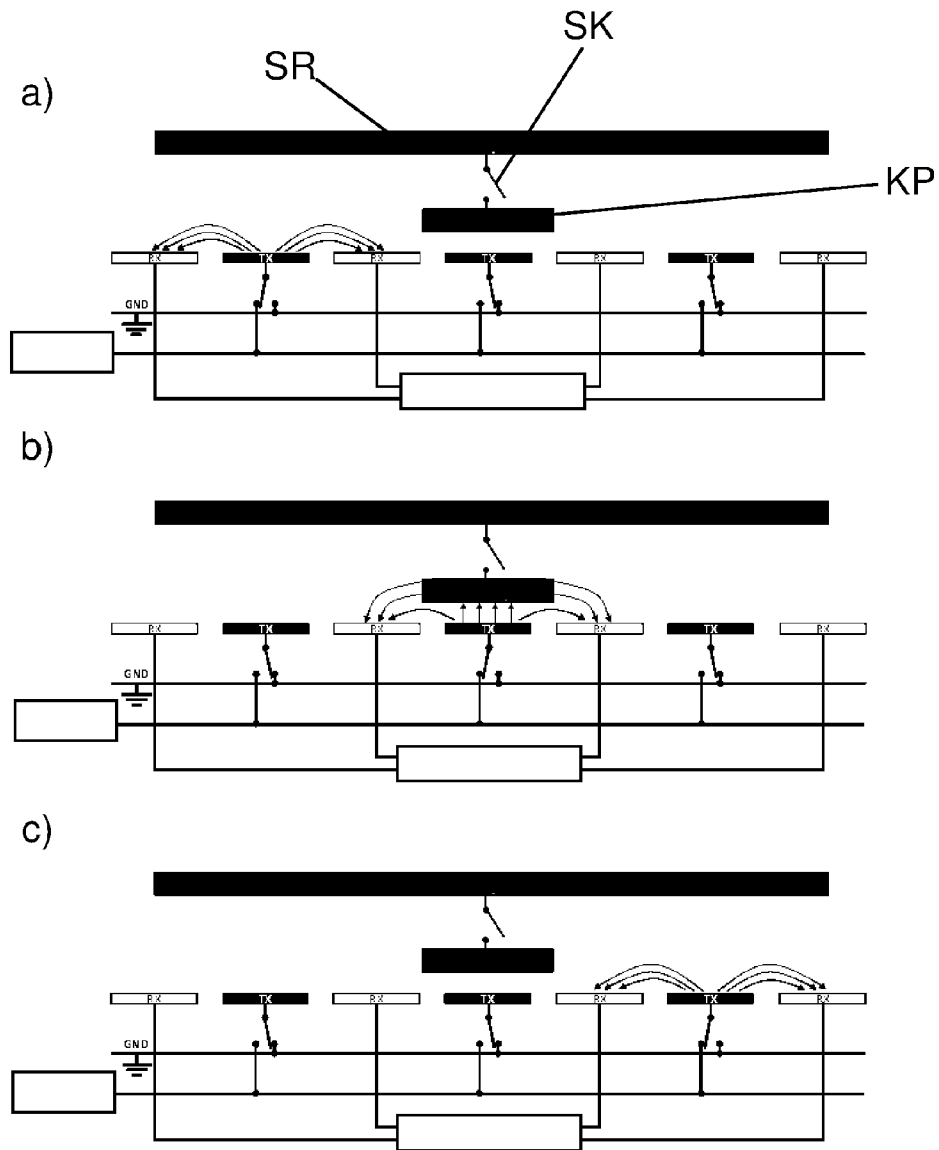


Fig. 13

