

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 845**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2011 E 11732383 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2598962**

54 Título: **Dispositivo de control y método de funcionamiento de tal dispositivo de control**

30 Prioridad:

**29.07.2010 EP 10007954**

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

**10.10.2016**

73 Titular/es:

**ORANGEDENTAL GMBH & CO. KG (100.0%)  
Aspachstrasse 11  
88400 Biberach, DE**

72 Inventor/es:

**LAXHUBER, LUDWIG y  
PIERNITZKI, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 585 845 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

Dispositivo de control y método de funcionamiento de tal dispositivo de control

## 5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de control y particularmente a un dispositivo de control de pedal para el funcionamiento y control de equipos o instrumentos médicos o dentales. Además, la presente invención se refiere a un método de funcionamiento de tal dispositivo de control.

10

## Antecedentes de la invención

Los profesionales y facultativos dentales o médicos usan muchos instrumentos que se controlan mediante sistemas de control de pedal. Por ejemplo, instrumentos de corte quirúrgico, herramientas endoscópicas, herramientas de irrigación y aspiración, taladros dentales y otras piezas de mano, selladores dentales ultrasónicos, y unidades de profilaxis dental pueden accionarse por medio de los sistemas de control de pedal. Un sistema de control de pedal típicamente incluye un conmutador o dispositivo de control de pedal que se coloca en el suelo muy cerca del facultativo. El conmutador de pedal se usa para accionar un aparato dental/médico, que puede incluir una unidad base operativa en comunicación con el conmutador de pedal. El conmutador de pedal se conecta típicamente a la unidad base mediante un cable de conexión en un sistema "cableado". Alternativamente, los sistemas de control de pedal remotos "inalámbricos", que no usan un cable de conexión, pueden usarse para accionar la unidad base en algunos casos. Un cable de instrumento flexible conecta el instrumento dental/médico, por ejemplo, una pieza de mano dental, a la unidad base. El odontólogo o médico activa la unidad base y el instrumento dental/médico conectado a la misma al presionar el conmutador de pedal con su pie.

25

Algunos conmutadores de pedal convencionales se denominan como conmutadores de múltiples posiciones o multifuncionales, es decir conmutadores que pueden controlar o accionar más de una función de un instrumento en comunicación con los mismos. Un operador presiona el pedal del conmutador de pedal hasta una determinada posición, y esta acción provoca que el instrumento dental/médico funcione en un modo específico. El modo de funcionamiento particular se basa en la posición del pedal del conmutador de pedal. Por ejemplo, con un conmutador de pedal de dos posiciones, un odontólogo puede presionar el pedal hasta una primera posición de manera que el agua fluya a través de la pieza de mano para el enjuague de los dientes de un paciente. Después, el pedal del conmutador de pedal puede presionarse hasta una segunda posición de manera que un pulverizador de limpieza fluya a través de la pieza de mano para limpiar los dientes.

35

Los sistemas de control de pedal proporcionan varias ventajas. En primer lugar, el dispositivo del conmutador de pedal es fácil de usar y eficiente. El profesional o facultativo dental/médico puede accionar el instrumento en comunicación con el conmutador de pedal y opcionalmente una unidad base al presionar simplemente el conmutador de pedal con su pie. En segundo lugar, las manos del facultativo dental/médico se mantienen libres cuando trabaja con un dispositivo del conmutador de pedal. El facultativo por lo tanto puede manejar otros instrumentos y accesorios mientras que trata al paciente. Por lo tanto, el facultativo es más capaz de concentrarse en llevar a cabo el procedimiento dental/médico requerido.

40

Los dispositivos del conmutador de pedal pueden tener una amplia variedad de estructuras. Por ejemplo el documento WO 07/084605 describe un dispositivo del conmutador de pedal para accionar un instrumento de tratamiento dental/médico. El dispositivo del conmutador de pedal incluye una placa base, una carcasa central acoplada a la placa base, un recubrimiento superior móvil montado en la carcasa, y un collarín de conexión acoplado al recubrimiento superior para retener el recubrimiento en la carcasa mientras que permite que el recubrimiento se mueva hacia arriba y hacia abajo con relación a la carcasa. La carcasa central contiene un primer conmutador eléctrico para transmitir una primera señal al instrumento, y un segundo conmutador eléctrico para transmitir una segunda señal al instrumento. Un operador presiona el recubrimiento superior con su pie para accionar el mecanismo de conmutación y controlar el funcionamiento del instrumento dental o médico.

50

El documento EP 1462906 describe un dispositivo o regulador del conmutador de pedal, especialmente para el equipo dental. El regulador del pedal comprende una parte de base con relación a la cual una parte de regulación del regulador del pedal puede hacerse girar y/o desplazar en una dirección radial, así como también medios para detectar la rotación y/o desplazamiento. Además, el regulador del pedal comprende medios para detectar la posición instantánea del regulador, medios para detectar el movimiento relativo con relación a esta posición así como también medios de referencia detectables para determinar la posición y/o movimiento, en donde los medios de referencia detectables para determinar la posición y/o movimiento se forman por un patrón, diagrama o elevaciones que tienen una forma de estructura reticular. El documento EP 1462906, además, describe un método de control del equipo dental, en donde el control se lleva a cabo sobre la base de una lectura o detección de la posición instantánea del regulador del pedal con relación a un punto cero determinado. El control tiene lugar por la rotación y/o desplazamiento radial de uno o más anillos de regulación.

60

Los descritos anteriormente así como también otros dispositivos del conmutador de pedal convencional que proporcionan más de un modo de funcionamiento, es decir pueden activar más de una función de un instrumento en comunicación con los mismos, tienen el siguiente inconveniente. A menudo, un profesional o facultativo dental/médico, que o bien está parado en el suelo o sentado en una silla, tendrá que cambiar su ubicación con respecto a un paciente, por ejemplo, para obtener una visión diferente de una región que se examina o para examinar diferentes partes del cuerpo del paciente. Al hacer esto el profesional dental/médico en muchos casos también cambiará su posición con respecto a un conmutador de pedal situado en una cierta posición en el suelo. Con el fin de seguir siendo capaz de hacer funcionar cualquier instrumento o equipo dental/médico controlado por el conmutador de pedal el profesional dental/médico tendrá que ajustar la posición del conmutador de pedal para que sea accesible desde su posición actual. A menudo el profesional dental/médico logra esto mediante el "arrastre" del dispositivo del conmutador de pedal a lo largo del suelo mediante el uso de su pie. Al hacer esto la posición angular relativa del conmutador de pedal con respecto al profesional dental/médico cambiará a menudo de manera que en la mayoría de los casos el profesional dental/médico tendrá que ajustar manualmente la posición angular relativa del conmutador de pedal con el fin de acceder a toda la funcionalidad proporcionada por el conmutador de pedal. Tener que ajustar la posición angular relativa del conmutador de pedal cada vez que el profesional dental/médico cambia su posición con respecto al conmutador de pedal es engorroso y distrae la atención del profesional dental/médico del paciente.

El documento US 2010/001948 A1 describe una almohadilla de entrada/salida de datos accionada por el pie con una pluralidad de botones accionados por el pie. Los botones del pie pueden usarse para introducir los valores de datos, tales como números o símbolos por separado o en conjunto. Cada botón preferentemente es capaz de introducir diferentes valores de datos, preferentemente en dependencia del periodo de tiempo que se presiona o del número de veces que se presiona sucesivamente. Un pequeño controlador puede incluirse para permitir al usuario controlar el puntero de la computadora, lo que permite al usuario conmutar entre los campos de entrada de datos.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control mejorado y particularmente un dispositivo del conmutador de pedal mejorado que no tenga el inconveniente anteriormente descrito. Además, el objetivo de la presente invención es proporcionar un método de funcionamiento de tal dispositivo de control mejorado.

### Resumen de la invención

El objetivo anterior se logra de acuerdo con un primer aspecto general de la presente invención por un dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1 para accionar al menos dos funciones de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control. El dispositivo de control comprende un elemento de accionamiento que se configura para accionarse en al menos dos formas diferentes. El dispositivo de control en sí se configura para que funcione en un modo de calibración y un modo de accionamiento de manera que en el modo de calibración una función respectiva de las al menos dos funciones puede asignarse a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento y de manera que en el modo de accionamiento un accionamiento del elemento de accionamiento del elemento de control calibrado en cualquiera de las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento acciona o activa la función asignada a la forma respectiva de accionamiento del elemento de accionamiento. En el modo de calibración el dispositivo de control determina su posición relativa (angular) con relación al usuario.

De conformidad con una modalidad preferida, en el modo de calibración la asignación de una función respectiva de las al menos dos funciones a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento se efectúa por el elemento de accionamiento que se acciona. Alternativamente, la asignación de una función respectiva de las al menos dos funciones a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento se efectúa mediante el posicionamiento del pie de un usuario con relación al dispositivo de control.

Preferentemente, el dispositivo de control comprende además un elemento base que soporta de manera flotante el elemento de accionamiento de manera que se define una cavidad entre el elemento base y el elemento de accionamiento. Preferentemente, una pluralidad de sensores de accionamiento se dispone dentro de la cavidad y la pluralidad de sensores de accionamiento se configura para detectar un accionamiento del elemento de accionamiento lo que resulta en un movimiento del elemento de accionamiento hacia el elemento base. De conformidad con una modalidad preferida, el elemento de accionamiento se soporta de manera flotante por el elemento base por al menos un elemento de soporte, tales como un elemento de resorte, dispuesto en el elemento base. Ventajosamente, el elemento base sustancialmente tiene la forma de un círculo plano y/o el elemento de accionamiento sustancialmente tiene la forma de una placa radialmente simétrica invertida.

El dispositivo de control puede conectarse mediante un cable y/o de forma inalámbrica al instrumento en comunicación con el dispositivo de control.

De conformidad con una modalidad preferida el elemento de accionamiento comprende o define una superficie de accionamiento configurada de manera que las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de

accionamiento comprenden el ejercicio de una fuerza sobre el elemento de accionamiento en dos ubicaciones diferentes de la superficie de accionamiento.

5 El dispositivo de control puede configurarse para que funcione en el modo de calibración y en el modo de accionamiento simultánea o alternativamente.

10 Preferentemente, el dispositivo de control comprende además medios para detectar cualquier movimiento del dispositivo de control con respecto a una superficie de soporte, que comprende preferentemente una bola del ratón configurada para estar en contacto rodante con la superficie del suelo.

15 De conformidad con una modalidad preferida el dispositivo de control comprende además medios para indicar de manera visual a un usuario si el dispositivo de control está funcionando en el modo de calibración o en el modo de accionamiento y/o medios para indicar de manera visual a un usuario las diferentes funciones asignadas al elemento de accionamiento. Preferentemente, los medios de indicación visual comprenden una pluralidad de LED que se corresponde en número y posición con la pluralidad de sensores de accionamiento.

20 De conformidad con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un método de funcionamiento de un dispositivo de control para controlar al menos dos funciones diferentes de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control. El método comprende las etapas de: calibrar el dispositivo de control en un modo de calibración mediante la determinación de su posición relativa con respecto a un usuario, y asignar las al menos dos funciones diferentes a al menos dos formas diferentes de accionamiento de un elemento de accionamiento; y controlar el instrumento en comunicación con el dispositivo de control en un modo de accionamiento para llevar a cabo al menos una de las al menos dos funciones diferentes definidas en el modo de calibración por un accionamiento del elemento de accionamiento. Preferentemente, las al menos dos funciones diferentes se asignan a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento por un accionamiento del elemento de accionamiento.

25 Las ventajas y características adicionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes adicionales y/o se harán evidentes con referencia a la siguiente descripción detallada y las figuras adjuntas.

30 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una vista en sección superior de una modalidad preferida de un dispositivo de control de acuerdo con la presente invención.

35 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de la modalidad preferida de un dispositivo de control de acuerdo con la presente invención a lo largo de la línea A-A de la figura 1.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

40 La presente invención se describirá ahora adicionalmente mediante la definición de diferentes aspectos de la invención generalmente descritos anteriormente en más detalle. Cada aspecto de esta manera definida puede combinarse con cualquier otro aspecto o aspectos a menos que se indique claramente lo contrario. Particularmente, cualquier característica indicada como preferida o ventajosa puede combinarse con cualquier otra característica o características indicadas como preferidas o ventajosas.

45 Una modalidad preferida de un dispositivo de control 10 de acuerdo con la presente invención se muestra en las Figuras 1 y 2. El dispositivo de control 10, que particularmente puede operarse por el pie de un usuario para controlar los equipos o instrumentos médicos o dentales, comprende un elemento base 12 y un elemento de accionamiento 14. Como puede tomarse de la vista en sección en planta mostrada en la Figura 1, el dispositivo de control 10 de acuerdo con esta modalidad preferida tiene una forma sustancialmente circular, radialmente simétrica con relación a un eje de simetría central S mostrado en la Figura 2. El elemento base 12 tiene sustancialmente la forma de un círculo plano y el elemento de accionamiento 14 tiene sustancialmente la forma de una placa invertida. Como puede tomarse de la Figura 2, la superficie superior del elemento de accionamiento 14 define una superficie de accionamiento 14a. Opcionalmente, la superficie inferior del elemento base 12 puede equiparse con un soporte antideslizante de caucho para facilitar mantener el elemento base 12 y, por lo tanto, el dispositivo de control 10 en su lugar en el suelo.

50 El elemento base 12 y el elemento de accionamiento 14 se conectan preferentemente por medio de cuatro elementos de soporte 16a-d, por ejemplo, elementos de resorte, de manera que el elemento de accionamiento 14 se soporta de manera flotante por el elemento base 12. En esta configuración flotante el elemento de accionamiento 14 puede presionarse hacia el elemento base 12, por ejemplo, por el pie de un usuario que ejerce una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14. Tal depresión conducirá a una deformación de algunos o todos los elementos de soporte 16a-d, en dependencia de la posición exacta de la fuerza ejercida por el usuario en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14. Una vez que esta fuerza ya no se ejerce, el elemento de accionamiento 14 regresará a su posición predeterminada debido a la fuerza de restauración ejercida por los resortes presionados de los elementos de soporte 16a-d. Como puede tomarse de la vista en planta mostrada en la

65

Figura 1, en la modalidad preferida cuatro elementos de soporte 16a-d se distribuyen simétricamente alrededor del eje de simetría central S del dispositivo de control 10. Sin embargo, el experto en la técnica apreciará que también son posibles diferentes arreglos de elementos de soporte así como también más o menos de cuatro elementos de soporte de acuerdo con la presente invención. Además, el experto en la técnica apreciará que otros medios diferentes de los elementos de resorte pueden usarse también como elementos de soporte para soportar el elemento de accionamiento 14.

Como puede tomarse de la Figura 2, debido al soporte flotante del elemento de accionamiento 14 mediante el elemento base 12 y los elementos de soporte 16a-d se define una cavidad entre el elemento base 12 y el elemento de accionamiento 14. Una pluralidad de sensores de accionamiento 18a-h se disponen dentro de la cavidad definida entre el elemento base 12 y el elemento de accionamiento 14 para detectar cualquier accionamiento del elemento de accionamiento 14, es decir para detectar cualquier movimiento sustancial del elemento de accionamiento 14 hacia el elemento base 12. Preferentemente, los sensores de accionamiento 18a-h se disponen en el elemento base 12 cerca del borde periférico de este. Como puede tomarse de la vista en planta mostrada en la Figura 1, en la modalidad preferida ocho sensores de accionamiento 18a-h se distribuyen simétricamente alrededor del eje de simetría central S del dispositivo de control 10. Preferentemente, cada sensor de accionamiento 18a-h comprende un pasador retráctil que se presiona, por ejemplo, por medio de un elemento de resorte respectivo hacia una posición extendida. En esta posición extendida la punta del pasador de cada sensor de accionamiento 18a-h está preferentemente en contacto cercano o relación casi colindante con la superficie inferior del elemento de accionamiento 14. Por ejemplo, en la modalidad mostrada en la Figura 2, la punta de cada pasador de cada sensor 18a-h casi colinda con una porción de resalte o saliente anular 14b que se define por la superficie inferior del elemento de accionamiento 14. Además, el elemento de accionamiento 14 puede comprender una porción de faldón circunferencial, anular 14c para impedir la acumulación de polvo o suciedad dentro de la cavidad definida entre el elemento base 12 y el elemento de accionamiento 14.

Como el experto en la técnica apreciará, un accionamiento del elemento de accionamiento 14 por un usuario que ejerce una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 tendrá el efecto de que, en dependencia de la localización exacta del ejercicio de la fuerza, al menos uno, algunos o todos de los pasadores de los sensores de accionamiento 18a-h debido a su relación colindante con la superficie inferior del elemento de accionamiento 14 se desplazará de su posición(es) extendida(s) hacia su(s) posición(es) retraída(s). Por lo tanto, este movimiento se medirá o registrará por al menos uno, algunos o todos de los sensores de accionamiento 18a-h. Una activación de los sensores de accionamiento 18a-h de esta manera activará una señal de accionamiento correspondiente que puede comunicarse a un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 y/o a una unidad de control interno (no mostrado) del dispositivo de control 10 para procesar las señales de accionamiento proporcionadas por los sensores de accionamiento 18a-h y comunicar las señales de control resultantes al instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10.

El experto en la técnica apreciará que el número, la configuración y la disposición de los sensores de accionamiento descritos anteriormente 18a-h se corresponden con una modalidad preferida y un número diferente de sensores de accionamiento dispuestos de manera diferente que tienen una configuración diferente podrían usarse también. Por ejemplo, de acuerdo con la presente invención será posible que los sensores de accionamiento se configuren para sensar los campos magnéticos producidos por los elementos magnéticos dispuestos en o sobre el elemento de accionamiento de manera que un accionamiento del elemento de accionamiento resultará en un campo magnético diferente sentido por los sensores de accionamiento y la activación de una señal de accionamiento correspondiente.

De acuerdo con la presente invención el dispositivo de control 10 se configura para funcionar en dos modos, específicamente, por una parte un modo de calibración o medición y por otra parte un modo de accionamiento o control. Esencialmente, en el modo de calibración o medición el dispositivo de control 10 se configura para determinar su posición relativa (angular) con respecto al usuario y en consecuencia calibrarse a sí mismo. El experto en la técnica apreciará de la siguiente descripción detallada que los detalles de estos dos modos diferentes de funcionamiento pueden implementarse en el dispositivo de control 10 en un número de diferentes maneras. Por ejemplo, de acuerdo con ciertas modalidades de la presente invención el dispositivo de control 10 puede configurarse para cambiar del modo de calibración o medición al modo de accionamiento o control por un accionamiento apropiado del elemento de accionamiento 14. Alternativamente, de acuerdo con las modalidades adicionales de la presente invención el dispositivo de control 10 puede funcionar en ambos modos de manera simultánea, en donde una calibración del dispositivo de control 10 se logra por medio de una primera forma de accionamiento del elemento de accionamiento 14, tal como al presionar el elemento de accionamiento 14 durante más de 5 segundos, y un accionamiento del dispositivo de control 10 se logra por medio de una segunda forma diferente de accionamiento del elemento de accionamiento 14, tal como al presionar el elemento de accionamiento 14 durante menos de 5 segundos. Una modalidad preferida se describirá ahora en el contexto de la Figuras 1 y 2.

Preferentemente, en el modo de accionamiento o control el dispositivo de control 10 actúa como un conmutador multifuncional, es decir un conmutador que puede controlar o activar múltiples funciones de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10, en donde las diferentes funciones del instrumento en comunicación con el

dispositivo de control 10 se asignan a los sensores de accionamiento individuales 18a-h o grupos de sensores de accionamiento adyacentes 18a-h de manera que un accionamiento del elemento de accionamiento 14 a través de su superficie de accionamiento 14a en o cerca de la posición de un determinado sensor de accionamiento 18a-h activará la función asignada para este sensor de accionamiento o del grupo de sensores de accionamiento al cual pertenece este sensor de accionamiento. Por ejemplo, en la modalidad preferida mostrada en las Figuras 1 y 2 cuatro de los ocho sensores de accionamiento 18a-h, tales como los sensores de accionamiento 18a-d, podrían asignarse para una primera función, mientras que los otros cuatro de los ocho sensores de accionamiento, tales como los sensores de accionamiento 18e-h, podrían asignarse para una segunda función de un instrumento en comunicación con y que se controla por el dispositivo de control 10. En otras palabras, un accionamiento de al menos uno, algunos o todos los pasadores de los sensores de accionamiento 18a-d por un usuario que ejerce una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en alguna parte de la región semicircular definida por los sensores de accionamiento 18a-d activará la primera función asignada a estos sensores de accionamiento 18a-d. Igualmente, un accionamiento de al menos uno, algunos o todos los pasadores de los sensores de accionamiento 18e-h por un usuario que ejerce una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en alguna parte de la región semicircular definida por los sensores de accionamiento 18e-h activará la segunda función asignada a estos sensores de accionamiento 18e-h. Como se describió anteriormente, la primera y la segunda función podrían relacionarse con dos funciones diferentes de un instrumento controlado por el dispositivo de control 10. Alternativamente, la primera y la segunda función podrían relacionarse con el funcionamiento de un primer instrumento y un segundo instrumento en comunicación con y controlado por el dispositivo de control 10.

En el modo de calibración o medición el dispositivo de control 10 se configura para determinar su posición relativa (angular) con respecto al usuario y asignar funciones de control específicas para los respectivos sensores de accionamiento 18a-h. Tal asignación de los sensores de accionamiento 18a-h a funciones específicas que se controlan por el dispositivo de control 10 requiere la interacción con el usuario. Preferentemente, en el modo de calibración o medición del dispositivo de control 10 una depresión del elemento de accionamiento 14 hacia el elemento base 12 por el pie del usuario que ejerce una fuerza sobre la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 cerca del borde circunferencial de este conducirá a tal asignación de los sensores de accionamiento 18a-h a funciones específicas, es decir a una calibración del dispositivo de control 10, de acuerdo con el mecanismo de calibración preferido descrito anteriormente. Alternativamente, el dispositivo de control 10 podría comprender sensores adicionales para detectar la posición (y/o movimiento) del pie del usuario de manera que solamente por medio de la posición del pie del usuario, es decir la ubicación del pie del usuario por encima de la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14, el dispositivo de control 10 puede calibrarse (es decir puede determinarse su posición relativa al pie del usuario y pueden asignarse las funciones de control específicas en consecuencia a los sensores de accionamiento 18a-h).

De conformidad con una modalidad preferida el dispositivo de control 10 mostrado en las Figuras 1 y 2 actúa como un conmutador de doble función, es decir, un conmutador que puede controlar al menos dos funciones diferentes de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10. En caso de que el usuario ejerza una fuerza sobre la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 cerca de un borde circunferencial de este en una posición que en la vista en planta de la Figura 1 se encuentra entre dos sensores de accionamiento, tales como en la posición ilustrativa L1 indicada en la Figura 1 por una cruz, que se encuentra entre los sensores de accionamiento 18a y 18b, los sensores de accionamiento 18a-h se asignarán para diferentes funciones del instrumento o se calibrarán como sigue. Los sensores de accionamiento que se extienden sobre un lado de la línea ficticia L que corre en la vista en planta de la Figura 1 desde el punto L1 a través del centro del dispositivo de control 10 se asignarán para una primera función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10, mientras que los sensores de accionamiento que se extienden sobre el otro lado de esta línea ficticia L se asignarán para una segunda función de este. Por ejemplo, en la modalidad mostrada en la Figura 1 los sensores de accionamiento 18a y 18f-h se asignarán a la primera función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10, mientras que los sensores de accionamiento 18b-e se asignarán a la segunda función de este. En el caso poco probable de que un usuario ejerciera una fuerza directamente por encima de un sensor de accionamiento de manera que la línea ficticia L en la modalidad ejemplar de la Figura 1 corriera a través de dos sensores de accionamiento, uno de estos sensores de accionamiento puede asignarse a la primera función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 y el otro puede asignarse a la segunda función de este.

El experto en la técnica apreciará que la disposición simétrica radial de ocho sensores de accionamiento 18a-h corresponde a una modalidad ilustrativa preferida. La presente invención también puede implementarse con más o menos sensores de accionamiento así como también con diferentes disposiciones de los sensores de accionamiento. Se contempla, por ejemplo, que las disposiciones de los sensores de accionamiento pueden implementarse de acuerdo con la presente invención donde cualquier línea ficticia que corra en una vista en planta a través de un sensor de accionamiento y del centro del dispositivo de control no corra a través de otro sensor de accionamiento, como es el caso en la modalidad mostrada en la Figura 1. Además, el experto en la técnica apreciará que de acuerdo con la presente invención los mecanismos de calibración similares a los anteriores pueden usarse para asignar más de dos funciones de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 a los sensores de accionamiento 18a-h de este. Por ejemplo, podría ser posible usar una primera línea ficticia que corra a través del punto del ejercicio de la fuerza y del centro del dispositivo de control 10 así como también una segunda línea ficticia que es perpendicular al mismo y

también corra a través del centro del dispositivo de control para definir cuatro cuartas partes de secciones del dispositivo de control 10 que corresponden a cuatro diferentes funciones de un instrumento que se controla de esta manera.

5 Una vez que el dispositivo de control 10 se ha calibrado, por ejemplo por medio del mecanismo de calibración preferido descrito anteriormente, de acuerdo con ciertas modalidades preferidas, el dispositivo de control 10 ya no funcionará en el modo de calibración o medición sino en el modo de control o accionamiento. Por ejemplo, en un dispositivo de control 10 que se ha calibrado como se indica en la Figura 1, es decir al ejercer una fuerza sobre la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en la posición L1 y de esta manera asignar los sensores de accionamiento 18a y 18f-h para una primera función de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 y los sensores de accionamiento 18b-e para una segunda función de este, un ejercicio de una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 desde el punto de vista del usuario del "lado izquierdo" de la línea ficticia L en la vista en planta de la Figura 1 conducirá a una activación de la primera función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10, mientras que un ejercicio de una fuerza en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en el "lado derecho" de la línea ficticia L en la vista en planta de la Figura 1 conducirá a una activación de la segunda función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10.

20 Como ya se ha descrito anteriormente, de acuerdo con las modalidades preferidas alternativas de la presente invención, el dispositivo de control 10 puede funcionar en ambos modos, es decir por una parte el modo de calibración o medición y por otra parte el modo de control o accionamiento, de manera simultánea, en donde una calibración del dispositivo de control 10 se logra por medio de una primera forma de accionamiento del elemento de accionamiento 14, tal como al presionar el elemento de accionamiento 14 en cualquier posición de la superficie de accionamiento 14a durante más de 5 segundos, y un accionamiento del dispositivo de control 10 se logra por medio de una segunda forma diferente de accionamiento de la superficie de accionamiento del elemento de accionamiento 14, tal como al presionar el elemento de accionamiento 14 durante menos de 5 segundos. El experto en la técnica apreciará que también en estas modalidades alternativas un mecanismo de calibración y accionamiento como se describió anteriormente puede implementarse en el dispositivo de control 10. Por ejemplo, ejercer una fuerza durante más de 5 segundos en la posición de la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 marcada L1 en la Figura 1 preferentemente resulta en una asignación de los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado izquierdo" de la línea ficticia L que corre en la vista en planta de la Figura 1 desde el punto L1 a través del centro del dispositivo de control 10, es decir, los sensores de accionamiento 18a y 18f-h, para una primera función de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 y una asignación de los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado derecho" de esta línea ficticia L, es decir, los sensores de accionamiento 18b-e, para una segunda función de este. Después de haber calibrado el dispositivo de control 10 de esta manera, un ejercicio de una fuerza durante menos de 5 segundos en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en el "lado izquierdo" de la línea ficticia L en la vista en planta de la Figura 1 conducirá a una activación de la primera función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10, mientras que un ejercicio de una fuerza durante menos de 5 segundos en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en el "lado derecho" de la línea ficticia L en la vista en planta de la Figura 1 conducirá a una activación de la segunda función del instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10. Un ejercicio de una fuerza durante más de 5 segundos en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 resultará en otra calibración del dispositivo de control, por ejemplo, de acuerdo con el mecanismo de calibración preferido descrito anteriormente.

45 En las modalidades preferidas, donde el dispositivo de control 10 opera alternativamente en el modo de calibración o medición por una parte y en el modo de control o accionamiento por otra parte, el dispositivo de control 10 se configura preferentemente para quedar en el modo de control o accionamiento mientras que el dispositivo de control 10 no cambie su posición y, por lo tanto, su posición angular con relación al usuario. Para tal fin, el dispositivo de control 10 en estas modalidades preferidas además comprende preferentemente medios para detectar cualquier cambio de posición del dispositivo de control 10. Cualquier cambio de posición sustancial del dispositivo de control 10 detectada por esos medios resultará en una transición al modo de calibración o medición. Los medios preferidos para detectar cualquier cambio de posición del dispositivo de control 10 comprenden al menos una bola giratoria soportada dentro del elemento base 12 que funciona sustancialmente como una bola de ratón de computadora. sin embargo, el experto en la técnica es muy consciente de varios otros medios que podrían usarse para detectar cualquier cambio de posición del dispositivo de control 10, tales como diodos de láseres infrarrojos como se usan en un ratón óptico de computadora o cualquier otro sensor de movimiento.

55 En las modalidades preferidas, donde el dispositivo de control 10 funciona alternativamente en el modo de calibración o medición por una parte y en el modo de control o accionamiento por otra parte, el dispositivo de control 10 además puede comprender medios para indicar de manera visual a un usuario si el dispositivo de control 10 realmente opera en el modo de calibración o medición o en el modo de control o accionamiento. Preferentemente, una pluralidad de LED se proporcionan en la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 en la posición que se corresponden y se alinean con las posiciones de los sensores de accionamiento 18a-h en el elemento base 12 de manera que cada LED se corresponde con un sensor de accionamiento. Estos LED no solamente le permiten al usuario determinar la posición de un sensor 18a-h localizado dentro de la cavidad definida entre el elemento base 12 y el elemento de accionamiento 14, sino que además indica si el dispositivo de control 10 realmente funciona en el modo de calibración o medición o en el modo de control o accionamiento. Por ejemplo, en el modo de calibración o medición el

dispositivo de control 10 podría configurarse de manera que todos los LED parpadean concurrentemente en ciertos intervalos lo cual le indica al usuario que el dispositivo de control 10 no se ha calibrado aun y está listo para la calibración. Después de una calibración del dispositivo de control 10 de acuerdo con el mecanismo de calibración preferido descrito además anteriormente, en donde al ejercer en la posición ilustrativa de la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 marcada L1 en la Figura 1, los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado izquierdo" de la línea ficticia L que corre en la vista en planta de la Figura 1 desde el punto L1 a través del centro del dispositivo de control 10, es decir los sensores de accionamiento 18a y 18f-h, se han asignado para una primera función de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control 10 y los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado derecho" de esta línea ficticia L, es decir los sensores de accionamiento 18b-e, se han asignado para una segunda función de este, el dispositivo de control 10 podría configurarse de manera que los LED que se corresponden con los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado izquierdo" de la línea ficticia L, es decir los sensores de accionamiento 18a y 18f-h, emiten luz de acuerdo con un patrón temporal diferente de los LED que se corresponden con los sensores de accionamiento que se extienden sobre el "lado derecho" de esta línea ficticia L, es decir los sensores de accionamiento 18b-e. Por ejemplo, los LED que se corresponden con los sensores de accionamiento 18a y 18f-h y los LED que se corresponden con los sensores de accionamiento 18b-e podrían emitir pulsos de luz alternativamente o uno de estos grupos de LED podría emitir luz constantemente, mientras que el otro grupo de LED no emite ninguna luz. Tales configuraciones del dispositivo de control 10 en el modo de control o accionamiento ayuda al usuario a discernir que partes de la superficie de accionamiento 14a del elemento de accionamiento 14 él o ella tiene que accionar para activar las varias funciones de un instrumento en comunicación con y controlado por el dispositivo de control 10.

El dispositivo de control 10 de esta invención pueden usarse para controlar el funcionamiento de varios instrumentos y máquinas, tales como máquinas de electrocardiogramas, máquinas de rayos X, instrumentos de cortes quirúrgicos, herramientas endoscópicas y laparoscópicas, analizadores de sangre, herramientas de diagnóstico, sillas dentales, irrigadores dentales, sistemas de profilaxis y pulido dental con aire, taladros dentales, piezas de mano de endodoncia y periodoncia, y otros equipos dentales. Preferentemente, el dispositivo de control 10 de esta invención se configura como un dispositivo de control de pedal.

Preferentemente, el dispositivo de control 10 se usa para operar un instrumento dental/médico en un sistema inalámbrico, de control remoto. En un sistema tal, el dispositivo de control 10 puede incluir un transmisor o transceptor que transmite una señal de radiofrecuencia (RF) a un receptor de RF en una unidad base opcional del instrumento dental/médico, que recibe la señal. La información inalámbrica que incluye, por ejemplo, códigos de identificación, estados del equipamiento, mensajes de alarma, y similares pueden enviarse hacia adelante y de vuelta entre el dispositivo de control 10 y el instrumento dental/médico que usa tal transceptor de RF. Se reconoce que los sistemas de comunicación inalámbricos, diferentes de los sistemas de RF, podrían usarse. Por ejemplo, podrían usarse sistemas de comunicación de infrarrojos o de ultrasonido.

Alternativamente, el dispositivo de control 10 de acuerdo con la presente invención pueden usarse para operar un instrumento dental/médico en un sistema cableado. En un sistema tal, el dispositivo de control 10 se conecta a una unidad base opcional del instrumento dental/médico mediante un cable de conexión que se extiende a partir del dispositivo de control 10. Las señales de control se envían desde el dispositivo de control 10 o desde su unidad de control opcional al instrumento dental/médico o desde su unidad base opcional mediante el cable de conexión.

La presente invención como se describió en detalle anteriormente no se limita a los dispositivos, usos y metodologías particulares descritas y estos pueden variar. Por ejemplo, aunque la presente invención se ha descrito anteriormente en el contexto de una modalidad preferida de un conmutador de pedal, esta puede además aplicarse ventajosamente a conmutadores operados por otros medios, tales como las manos de un usuario. Además se entiende que la terminología usada en la presente descripción es para el propósito de describir las modalidades particulares solamente, y no se pretende limitar el alcance de la presente invención el cual se limitará solamente por las reivindicaciones adjuntas. A no ser que se defina de cualquier otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente descripción tienen los mismos significados como se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica.

En toda esta descripción y las reivindicaciones que siguen, a no ser que el contexto lo requiera de cualquier otra manera, la palabra "comprenden", y variaciones tales como "comprende" y "que comprende", se entenderá que implican la inclusión de un número entero o etapa o grupo de números enteros o etapas pero no la exclusión de cualquier otro número entero o etapa o grupo de número entero o etapa.

Varios documentos se citan a través de todo el texto de esta descripción. Cada uno de los documentos citados en la presente descripción (que incluyen todas las patentes, solicitudes de patentes, publicaciones científicas, descripción del fabricante, instrucciones, etc.), ya sea *supra* o *infra*, se incorporan como referencias referencia en su totalidad. Nada en este documento debe interpretarse como una admisión de que la invención no tiene derecho a anteceder tal descripción en virtud de la invención anterior.



Reivindicaciones

- 5 1. Un dispositivo de control (10) para controlar al menos dos funciones diferentes de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control (10), el dispositivo de control (10) que comprende un elemento de accionamiento (14) configurado para accionarse en al menos dos formas diferentes, en donde el dispositivo de control (10) se configura para que funcione en un modo de calibración y en un modo de accionamiento,  
10 de manera que en el modo de calibración el dispositivo de control (10) se configura para determinar su posición relativa con respecto a un usuario, en donde en el modo de calibración puede asignarse una función respectiva de las al menos dos funciones a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14), y  
15 de manera que en el modo de accionamiento un accionamiento del elemento de accionamiento (14) del elemento de control calibrado (10) en cualquiera de las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14) acciona la función asignada a la forma respectiva de accionamiento del elemento de accionamiento (14).
- 20 2. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde en el modo de calibración la asignación de una función respectiva de las al menos dos funciones a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14) se efectúa por un accionamiento del elemento de accionamiento (14).
- 25 3. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde en el modo de calibración la asignación de una función respectiva de las al menos dos funciones a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14) se efectúa mediante el posicionamiento del pie de un usuario con relación al dispositivo de control (10).
- 30 4. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control comprende además un elemento base (12) que soporta de manera flotante el elemento de accionamiento (14).
- 35 5. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 4, en donde se define una cavidad entre el elemento base (12) y el elemento de accionamiento (14) y una pluralidad de sensores de accionamiento (18ah) se dispone dentro de la cavidad, en donde la pluralidad de sensores de accionamiento (18a-h) se configuran para detectar un accionamiento del elemento de accionamiento (14) lo cual resulta en un movimiento del elemento de accionamiento (14) hacia el elemento base (12).
- 40 6. El dispositivo de control (10) de las reivindicaciones 4 o 5, en donde el elemento de accionamiento (14) se soporta de manera flotante por al menos un elemento de soporte (16a-d), tal como un elemento de resorte.
- 45 7. El dispositivo de control (10) de las reivindicaciones 4 o 5, en donde el elemento base (12) sustancialmente tiene la forma de un círculo plano y/o el elemento de accionamiento (14) sustancialmente tiene la forma de una placa radialmente simétrica invertida.
- 50 8. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control (10) se conecta mediante un cable y/o de forma inalámbrica al instrumento en comunicación con el dispositivo de control (10).
- 55 9. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde el elemento de accionamiento (14) define una superficie de accionamiento (14a) configurada de manera que las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14) comprenden el ejercicio de una fuerza sobre el elemento de accionamiento (14) en dos ubicaciones diferentes de la superficie de accionamiento (14a).
- 60 10. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control (10) se configura para operar en el modo de calibración y el modo de accionamiento simultánea o alternativamente.
11. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, que comprende además medios para detectar cualquier movimiento del dispositivo de control (10) con respecto a una superficie de soporte, que comprende preferentemente una bola del ratón.
12. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control (10) comprende además medios para indicar de manera visual a un usuario si el dispositivo de control funciona en el modo de calibración o en el modo de accionamiento y/o medios para indicar de manera visual a un usuario las diferentes funciones asignadas al elemento de accionamiento (14).
13. El dispositivo de control (10) de la reivindicación 12, en donde los medios de indicación visual comprenden una pluralidad de LED que se corresponden en número y posición con la pluralidad de sensores de accionamiento (18a-h).

14. Un método de funcionamiento de un dispositivo de control (10) para controlar al menos dos funciones diferentes de un instrumento en comunicación con el dispositivo de control (10), el dispositivo de control que comprende un elemento de accionamiento (14) configurado para accionarse en al menos dos formas diferentes, el método que comprende las siguientes etapas:
- 5
- calibrar el dispositivo de control (10) en un modo de calibración al
- determinar su posición relativa con respecto a un usuario, y
  - asignar las al menos dos funciones diferentes a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del
- 10 elemento de accionamiento (14); y
- controlar el instrumento en comunicación con el dispositivo de control (10) en un modo de accionamiento para llevar a cabo al menos una de las al menos dos funciones diferentes definidas en el modo de calibración por un accionamiento del elemento de accionamiento (14).
- 15
15. El método de la reivindicación 14, en donde las al menos dos funciones diferentes se asignan a las al menos dos formas diferentes de accionamiento del elemento de accionamiento (14) por un accionamiento del elemento de accionamiento (14).

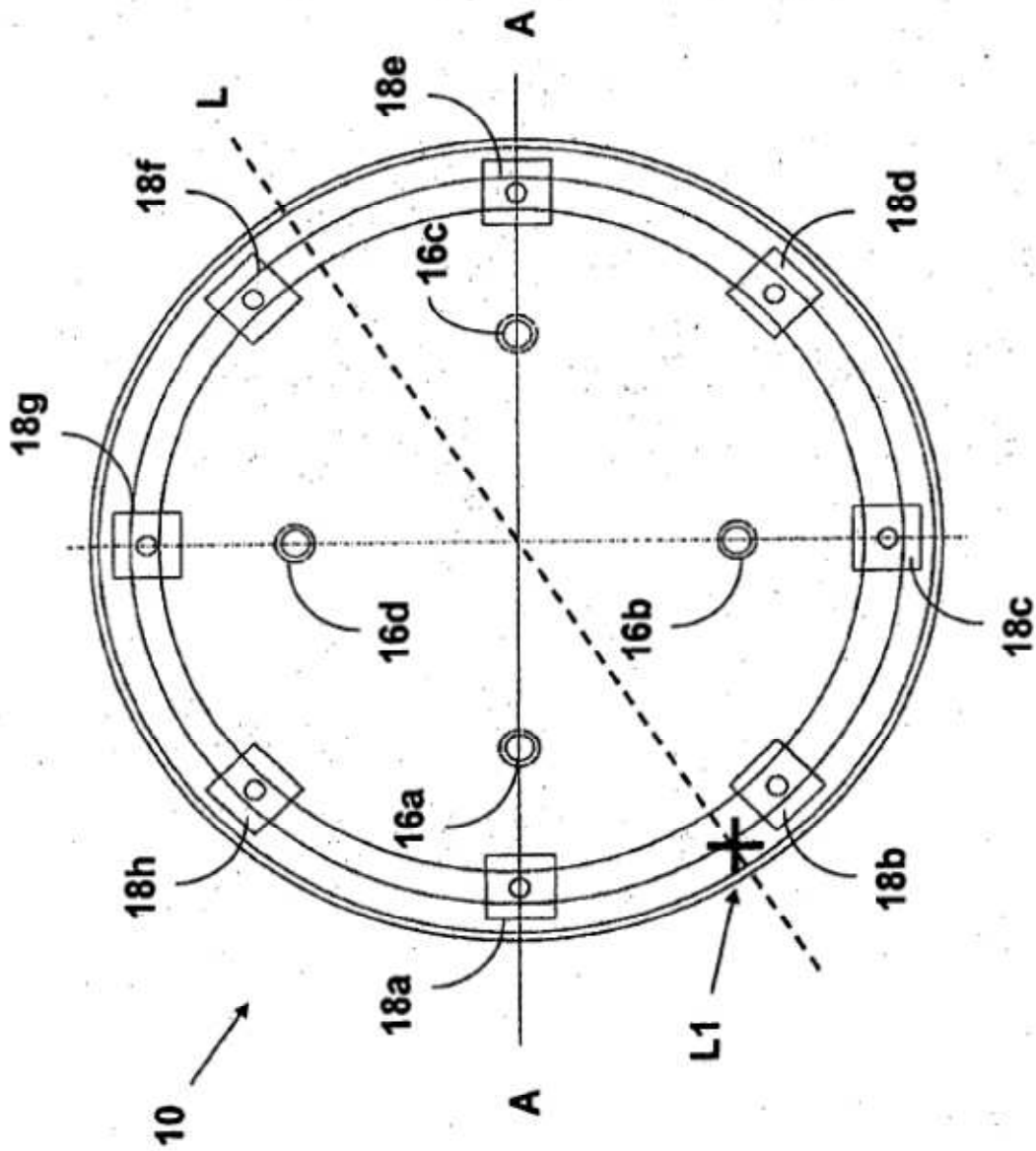


Fig. 1

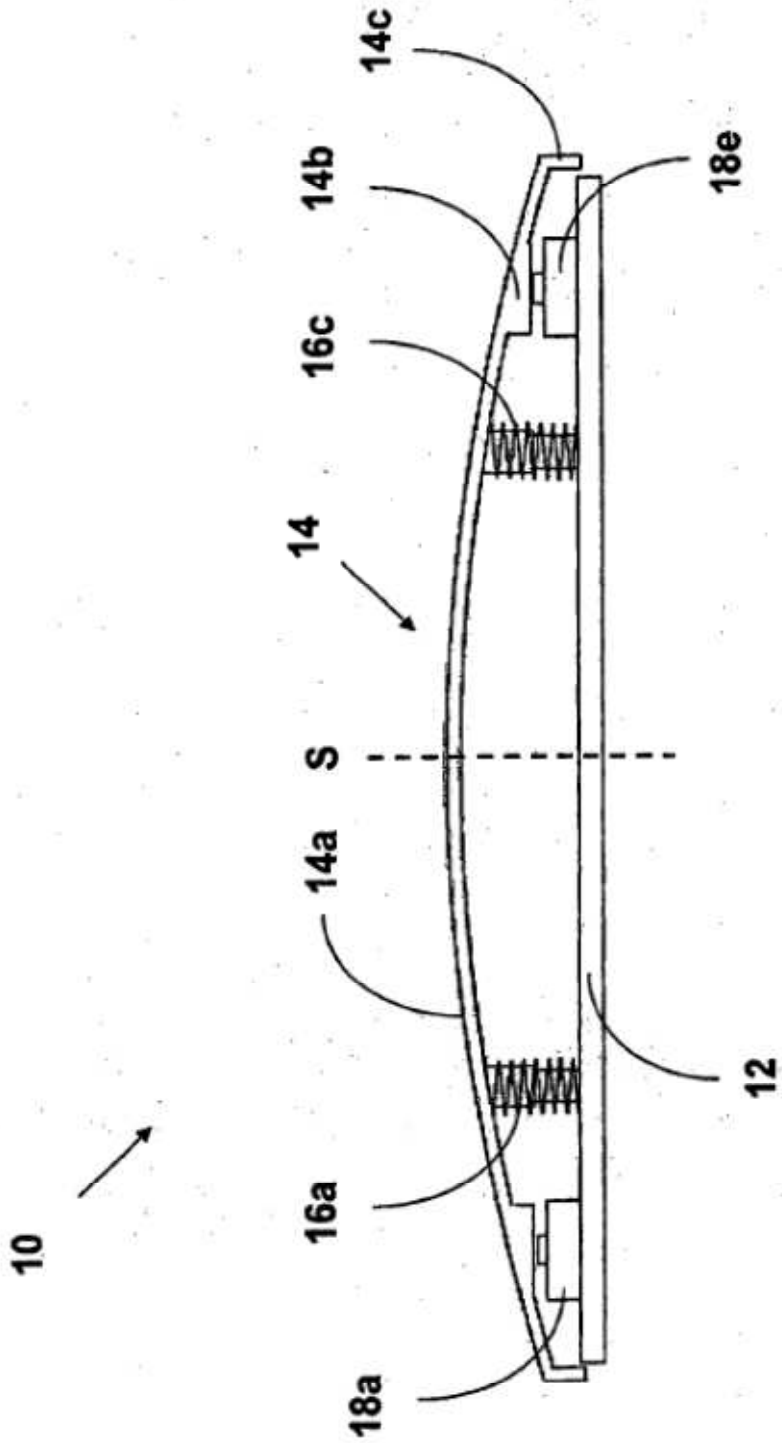


Fig. 2