

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 079**

51 Int. Cl.:

H01H 27/00 (2006.01)

H01H 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2013** **E 13161712 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 2645393**

54 Título: **Conmutador de seguridad con doble protección antimanipulación**

30 Prioridad:

30.03.2012 GB 201205751

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

13.10.2015

73 Titular/es:

**IDEM SAFETY SWITCHES LIMITED (100.0%)
2 Ormside Close, Hindley Industrial Estate
Hindley Green, Wigan WN2 4HR, GB**

72 Inventor/es:

**CROLLA, VINCENT;
JENNINGS, TIMOTHY;
MOHTASHAM, MEDI y
FARIDFAR, HAMED**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 548 079 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

Conmutador de seguridad con doble protección antimanipulación

La presente invención se refiere a conmutadores de seguridad y en particular a conmutadores de bloqueo de seguridad con un mecanismo de leva activado por un accionador.

5 Los conmutadores de bloqueo activados por accionador requieren un accionador configurado en forma de lengüeta que se debe de retirar e insertar en un alojamiento de conmutador principal. El conmutador se utiliza para posibilitar el suministro de energía a una máquina. En general, el conmutador está montado entre un protector de la máquina y un marco protector, estando la lengüeta montada en el protector o en el marco y estando el alojamiento del conmutador principal unido al otro de estos dos elementos consistentes en el protector y el marco. El conmutador
10 está diseñado de forma que no es posible suministrar energía hasta que la protección está cerrada y así la lengüeta está insertada en el alojamiento de conmutador principal. En un conmutador con bloqueo protector de máquina, la lengüeta no se puede retirar del alojamiento del conmutador y la protección no se puede abrir hasta que la máquina se ha detenido o está en una condición segura para acceder a ella. Además de los aspectos mecánicos del conmutador, el conmutador tiene adicionalmente varios contactos de seguridad normalmente cerrados y normalmente abiertos, permitiendo los contactos normalmente cerrados el suministro de energía cuando la protección está cerrada.

Este tipo de conmutador tiene la desventaja de que el personal puede anular o evitar la protección proporcionada retirando la lengüeta e insertando un objeto extraño en el conmutador para derivarlo permanentemente a su posición normal en la que los contactos están cerrados y se suministra energía. Esto se lleva a cabo para poder acceder más fácilmente a la máquina permitiendo la apertura de la protección sin el inconveniente de esperar a que se apague la máquina.
20

Ya se ha desarrollado un elemento antimanipulación para tratar de impedir que el personal evite la función de seguridad de este tipo de conmutador. Con este fin, los componentes móviles mecánicos internos del conmutador accionados por la lengüeta tienen un orificio de forma específica al que sólo se puede acceder únicamente con una lengüeta específica de forma complementaria. Sin embargo, este tipo de diseño sigue siendo propenso a fallos mecánicos, ya que el mecanismo interno se puede romper a la fuerza y los contactos de seguridad permanecen cerrados. Además, este tipo de fallo es difícil de detectar, ya que el conmutador parece funcionar normalmente, pero el suministro de energía no se desactiva.
25

Un objeto de la presente invención es proporcionar un conmutador de seguridad mejorado que supere o mitigue las desventajas arriba descritas. El documento EP2393100 da a conocer un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
30

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conmutador de bloqueo de seguridad que tiene un bloqueo codificado para oponer resistencia a la manipulación, incluyendo el bloqueo codificado un sistema de leva giratoria codificada accionada por una lengüeta codificada, incluyendo el bloqueo además un segundo bloqueo en forma de sensor RFID sin contacto, y comprendiendo el conmutador medios de seguridad que comprueban si se han aplicado correctamente los diferentes códigos de cada bloqueo antes de posibilitar una salida de seguridad del conmutador que proporciona un control de máquina.
35

Los medios de seguridad pueden comprobar los códigos en una secuencia específica predeterminada. La secuencia específica puede incluir determinar al menos una posición predeterminada y/o una condición de bloqueo.

40 Los medios de seguridad pueden comprobar la posibilidad de una condición de fallo en el conmutador e impedir la activación de la salida de seguridad si detecta una condición de fallo en el conmutador.

Un actuador RFID codificado del sensor se puede montar sobre la lengüeta codificada o se puede adaptar para montarlo por separado de ésta.

45 Los medios de seguridad pueden comprender múltiples contactos que se abren y cierran en dichas secuencias predeterminadas con la activación y desactivación del conmutador por los accionadores o accionadores del conmutador.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para accionar un conmutador de bloqueo de seguridad que incluye un sistema de leva giratoria codificada accionada por una lengüeta codificada, siendo el conmutador del tipo de accionamiento forzoso en el que el conmutador debe ser accionado forzosamente por el sistema de leva para desconectar la alimentación de una maquinaria correspondiente, comprendiendo el conmutador adicionalmente un segundo bloqueo en forma de sensor RFID sin contacto, e incluyendo el método los pasos consistentes en primero insertar la lengüeta codificada para girar la leva, y segundo comprobar el código del sensor RFID cuando la lengüeta está insertada en parte, para asegurar que el código es correcto, y posibilitar el suministro de energía únicamente cuando los dos bloqueos están correctamente codificados.
50

El método puede incluir además los pasos de realizar una comprobación del sistema para asegurar que no hay fallos en el sistema de bloqueo antes de facilitar el suministro de energía.

5 El conmutador puede incluir además un circuito de seguridad con múltiples contactos, incluyendo el método adicionalmente la característica de que sólo posibilita el suministro de energía cuando todos los contactos se cierran correctamente en una secuencia específica, pudiendo la secuencia incluir la comprobación de los códigos y/o la posición de los accionadores.

A continuación se describe únicamente una realización específica de la invención a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- 10 Fig. 1: vista esquemática de un conmutador de seguridad accionado por lengüeta construido de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- Fig. 2: vista esquemática del circuito de seguridad utilizado para la secuencia mostrada del movimiento del accionador del conmutador de seguridad de la Fig. 1;
- 15 Fig. 3: vista esquemática que muestra una segunda realización del conmutador de seguridad accionado por lengüeta *in situ* sobre una protección y su armazón con un sensor codificado RFID montado por separado.

El conmutador de seguridad, tal como se muestra en la Fig. 1, comprende un alojamiento de conmutador 4 y un mecanismo de leva 6 en conexión operativa con el mismo, accionándose el mecanismo de leva 6 por la inserción y retirada de un accionador mecánico en forma de lengüeta 8.

20 El mecanismo de leva 6 tiene dos aberturas de inserción 10 para la inserción selectiva de la lengüeta 8. La pluralidad de aberturas de inserción 10 permite montar el mecanismo combinado de conmutador y leva en diversos lugares geométricos. En la práctica, por ejemplo, la lengüeta 8 se monta en una puerta de protección y la combinación de alojamiento de conmutador 4 y mecanismo de leva 6 se monta en el armazón de la protección, con la lengüeta 8 situada junto a una de las aberturas de inserción 10 para facilitar su inserción y retirada. Dentro del mecanismo de leva 6 se encuentra una leva giratoria (no ilustrada) que tiene dos ranuras de acoplamiento y que se puede alinear con una abertura de inserción respectiva 10 para el mecanismo de leva 6. La lengüeta 8 y las ranuras de acoplamiento están codificadas para corresponderse entre sí. A este respecto, la lengüeta 8 está conformada específicamente para encajar en la ranura de acoplamiento de conformación única de la leva giratoria del conmutador de seguridad, como una llave real.

30 En este ejemplo particular, la lengüeta 8 tiene una cabeza 12 que durante el uso queda fijada a la protección, y un vástago dependiente 12 generalmente en forma de H. Una barra transversal 14a del vástago 12 se engancha en la ranura de acoplamiento cuando se inserta la lengüeta 8 en la abertura de inserción. Al seguir insertando la lengüeta 8, la barra transversal 14a acciona la leva giratoria, de modo que la abertura de inserción se aleja de la abertura de inserción, bloqueando así la lengüeta 8 en su interior. En esta posición se puede suministrar energía a la máquina y la protección está bloqueada. Se ha de entender que la lengüeta 8 no está limitada a esta forma específica, también están previstos otros perfiles complementarios.

40 Además del accionador mecánico en forma de lengüeta 8, también está previsto un sensor RFID (identificación por radiofrecuencia) codificado sin contacto 16, 18. El sensor 16, 18 comprende un accionador RFID 16, montado sobre la cabeza 12 de la lengüeta 8, y una antena RFID, montada sobre el mecanismo de leva 6 y situada junto a una abertura de inserción 10. Junto a cada abertura de inserción 10 está dispuesta una antena 18. El accionador 16 y la antena 18 se corresponden entre sí, es decir tienen un código único y proporcionan un segundo mecanismo de bloqueo único para el conmutador de seguridad, descrito con mayor detalle más abajo. Se ha de entender que el accionador y la antena pueden estar dispuestos a la inversa.

45 El conmutador 4 es del tipo de accionamiento forzoso, donde el conmutador debe ser accionado forzosamente por el mecanismo de leva 6 para desconectar la alimentación de un equipo correspondiente (no ilustrado). Con este fin, el conmutador tiene múltiples contactos normalmente cerrados que permiten la alimentación de la maquinaria correspondiente y que están cerrados cuando la lengüeta 8 está insertada e interrumpidos, y en consecuencia desactivados en cuanto a la alimentación, cuando la lengüeta está retirada. Para ello, la rotación de la leva por la lengüeta posibilita el accionamiento de un mecanismo de solenoide interno o similar dentro del alojamiento del conmutador. Mediante la provisión de una lengüeta con una codificación específica como accionador mecánico se reduce la posibilidad de intentar deliberadamente evitar la operación normal de la función de seguridad del conmutador mediante la inserción de un accionador mecánico no correspondiente.

55 En la presente invención, la función de seguridad antimanipulación proporcionada por la lengüeta codificada mecánica se incrementa adicionalmente mediante la provisión de un segundo bloqueo y la función de seguridad antimanipulación proporcionada por el sensor RFID codificado 16, 18. A este respecto, la función codificada de bloqueo se logra utilizando dos tecnologías codificadas diferentes. Una es electrónica (utilizando codificación RFID única o por series) y otra es mecánica mediante el uso del sistema de leva codificada accionada por una llave

codificada (lengüeta). Está previsto que sea necesario que las dos tecnologías codificadas actúen y concurren para lograr una salida de seguridad para el control de la máquina. Esto proporciona un bloqueo diverso único y redundancia en el accionamiento codificado, con lo que se deben satisfacer las dos condiciones para poder poner en marcha la máquina.

5 Tal como se ilustra en particular en la Fig. 2, el conmutador está provisto de un circuito de seguridad 20 en comunicación con un microprocesador 22. El circuito de seguridad 20 está provisto de tres contactos mecánicos 20a, 20b, 20c. El microprocesador 22 controla los contactos para asegurar que se sigue una secuencia predeterminada de eventos y también lleva a cabo una prueba inteligente para detectar si la cerradura se ha roto a la fuerza y los contactos de seguridad permanecen cerrados.

10 La secuencia de eventos es la siguiente:

- 1) comprobación de detección RFID para comprobar el código emparejado de los sensores 16, 18;
- 2) comprobación lógica de señales de error de los contactos mecánicos 20a, 20b, 20c; y
- 3) suministro de una señal para accionar el relé 1 (descrito con mayor detalle más abajo) y permitir la alimentación de la máquina.

15 El contacto de seguridad 20a proporciona un contacto mecánico del mecanismo de bloqueo (posición A de la Fig. 2) y está cerrado cuando:

- 1) el accionador (la lengüeta) está completamente insertado; y
- 2) el mecanismo de bloqueo está acoplado.

El contacto de seguridad 20b (posición B de la Fig. 2) proporciona un relé interno 1, que está cerrado cuando:

- 20
- 1) el accionador está parcialmente insertado;
 - 2) el microprocesador ha confirmado que el código RFID del sensor es correcto; y
 - 3) el microprocesador 22 ha confirmado que no existe ningún error lógico entre los contactos 20a, 20b, 20c.

El contacto de seguridad 20c (posición C de la Fig. 2) es un contacto mecánico del sistema de leva accionado por la lengüeta antimanipulación codificada, y está cerrado cuando:

- 25
- 1) el accionador está parcialmente insertado.

La secuencia de funcionamiento es la siguiente:

- 1) Inserción del accionamiento y operación de los contactos (normal):

El contacto 20c se cierra PRIMERO mediante una posición de ajuste con el accionador.

- 30
- - El contacto 20b se cierra en SEGUNDO LUGAR mediante una posición de ajuste con el accionador y cuando el microprocesador ha confirmado que el código RFID es correcto.

El contacto 20a se cierra en TERCER LUGAR mediante una posición de ajuste con el accionador y cuando el accionador mecánico está bloqueado.

-
- 2) Retirada del accionador y operación de los contactos (normal):

- 35
- -
 - El contacto 20a se abre en PRIMERO mediante la energización del solenoide del conmutador para abrir sus contactos normalmente cerrados y con liberación del mecanismo de bloqueo.

Tanto el contacto 20b como el contacto 20c se abren POSTERIORMENTE mediante una posición de ajuste con el accionador y cuando se ha perdido la detección RFID.

-
-
- 3) Retirada del accionador y operación de los contactos (condiciones de fallo):

- 40
- -
 -
 - El contacto 20a permanece cerrado después de la energización del solenoide del conmutador debido a daños por fuerza u otros fallos mecánicos.

El contacto 20c permanece cerrado después de la retirada del accionador debido a daños por fuerza u otros fallos mecánicos.

- 45
- -
 -
 -
 - El contacto 20b se abre POSTERIORMENTE mediante una posición de ajuste con el accionador y cuando se ha perdido la detección RFID. El microprocesador registra fallo e impide la puesta en marcha de la máquina aunque se inserte de nuevo el accionador.

De este modo, el microprocesador 22 está adaptado para impedir la operación de la máquina hasta que se verifica, en una comprobación, que la posición y la secuencia predeterminadas de los contactos son normales.

5 La lengüeta 8 y el sensor 16, 18 proporcionan un accionador combinado 8, 16, 18. Tal como se muestra en particular en la Fig. 2, cuando el accionador se inserta en el mecanismo de leva 6 se comprueba el código RFID para asegurar que es el código correcto o está emparejado en una primera posición de ajuste predeterminada (distancia) antes de que el sistema de leva mecánica pueda actuar en una segunda posición y llevar a cabo el cierre de los contactos mecánicos y el bloqueo del accionador.

Esto permite que el código RFID sea aceptado como correcto antes de que se cierren los contactos de seguridad mecánicos 20b finales y se pueda poner en marcha la máquina.

10 Cuando se retira el accionador (después de la energización del solenoide del conmutador para liberar el bloqueo y abrir los contactos mecánicos), los contactos mecánicos se abren antes de desacoplar la comprobación codificada RFID. Esto se lleva a cabo mediante una posición de ajuste predeterminada (distancia) establecida por el diseño del accionador 8, 16, 18 y su posición con respecto al alojamiento de conmutador 4, 6. De este modo se permite que el microprocesador interno 22 lleve a cabo una prueba inteligente para detectar si el bloqueo se ha roto a la fuerza y los contactos de seguridad permanecen cerrados. Si se ha forzado (roto) la cerradura, la comprobación de secuencia de la apertura de los contactos mecánicos 20a, 20b, 20c en relación con la apertura de los circuitos RFID permitirá que la máquina se detenga, pero no podrá ser puesta en marcha de nuevo aunque se inserte el accionador 8, 16, 18 en la cerradura rota.

15 En condiciones de funcionamiento normales, cuando el accionador se retira el contacto de leva mecánico 20a se abre y el contacto RFID 20b se abre. En condiciones de funcionamiento anómalas, cuando se ha roto el mecanismo, al retirar el accionador los contactos mecánicos 20a permanecen cerrados, la detección RFID se detiene y se detectan las condiciones anómalas de los contactos.

25 En la primera realización arriba descrita, la lengüeta perfilada 8 (llave) que proporciona la codificación mecánica accionada por leva y la llave RFID (etiqueta de llave codificada sin contacto) están montadas en el mismo soporte y esta alineación de la lengüeta 8 conduce automáticamente a la alineación de la llave codificada RFID 16, 18. El diseño y la gama de componentes se seleccionan de modo que se asegure que la llave codificada RFID 16, 18 sea siempre correctamente comprobada antes de que la lengüeta codificada 8 pueda llegar a la posición deseada para realizar la operación final del bloqueo mecánico y se pueda poner en marcha la máquina. Esto no sólo constituye una protección contra un fallo mecánico, tal como se ha descrito más arriba, sino que también proporciona un segundo nivel de protección antimanipulación, ya que únicamente una llave codificada RFID específicamente emparejada accionará el mecanismo.

30 Aunque se ha descrito el montaje combinado de las dos tecnologías de codificación diferentes, se ha de entender que éstas también se podrían montar por separado en la protección, tal como se ilustra en particular en la Fig. 3. En este caso, la lengüeta 8 está montada sobre un soporte fijo 24 en la puerta de protección 26 para su inserción en el mecanismo de leva 6 del alojamiento de conmutador 4 y su retirada del mismo, mientras el accionador RFID codificado sin contacto 16 está montado por separado sobre la protección 26. Esto proporciona adicionalmente una redundancia mecánica en la parte móvil de la puerta de protección 26, ya que tendrían que fallar o se tendrían que evitar dos fijaciones independientes para que se produjera una situación peligrosa. Además, esto permite situar el sensor RFID sin contacto 16, 18 en un lugar de difícil acceso para prevenir adicionalmente su manipulación. La secuencia de apertura y cierre de los contactos se controla como en la primera realización.

35 Se ha de entender que, si bien se ha descrito una distancia de ajuste predeterminada para la detección de la posición del accionador y el sensor, ésta podría estar adaptada para ajustarla *in situ* teniendo en cuenta la posición de montaje. Además se podría incorporar un grado de tolerancia para tener en cuenta pequeños movimientos entre las posiciones de la protección y el armazón con el tiempo debido al desgaste y a las vibraciones.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conmutador de bloqueo de seguridad que tiene un bloqueo codificado para proporcionar resistencia a la manipulación, incluyendo el bloqueo codificado un sistema de leva giratoria codificada (6) accionada por una lengüeta codificada (8), caracterizado porque el bloqueo codificado incluye adicionalmente un segundo bloqueo en forma de sensor RFID sin contacto (16, 18), y comprendiendo el conmutador medios de seguridad (20) que comprueban si se han aplicado correctamente los diferentes códigos de cada bloqueo (6, 8; 16, 18) antes de posibilitar una salida de seguridad del conmutador que proporciona un control de máquina.
- 10 2. Conmutador de bloqueo de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de seguridad (20) comprueban los códigos en una secuencia predeterminada específica.
3. Conmutador de bloqueo de seguridad según la reivindicación 2, caracterizado porque la secuencia específica incluye determinar al menos una posición y unas condiciones predeterminadas del bloqueo.
- 15 4. Conmutador de bloqueo de seguridad según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque los medios de seguridad (20) comprueban la posibilidad de una condición de fallo en el conmutador e impiden la activación de la salida de seguridad si detectan una condición de fallo en el conmutador.
5. Conmutador de bloqueo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un accionador RFID codificado (16) del sensor (16, 18) está montado sobre la lengüeta codificada (8) o separado de la misma.
- 20 6. Conmutador de bloqueo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de seguridad (20) comprenden múltiples contactos (20a, 20b, 20c) que se abren y cierran en dichas secuencias predeterminadas con la activación y desactivación del conmutador por los accionadores (8, 16) o accionadores del conmutador.
- 25 7. Método para accionar un conmutador de bloqueo de seguridad que incluye un sistema de leva giratoria codificada (6) accionada por una lengüeta codificada (8), siendo el conmutador del tipo de accionamiento forzoso en el que el conmutador debe ser accionado forzosamente por el sistema de leva (6) para desconectar la alimentación de una maquinaria correspondiente, caracterizado porque el conmutador comprende adicionalmente un segundo bloqueo en forma de sensor RFID sin contacto (16, 18), incluyendo el método los pasos de primero insertar la lengüeta codificada (8) para girar la leva y, en segundo lugar, comprobar el código del sensor RFID (16, 18) cuando la lengüeta (8) está insertada en parte para asegurar que el código es correcto y posibilitar el suministro de energía únicamente cuando los dos bloqueos están correctamente codificados.
- 30 8. Método según la reivindicación 7, caracterizado porque adicionalmente incluye el paso de realizar una comprobación del sistema para asegurar que no hay fallos en el sistema de bloqueo antes de posibilitar el suministro de energía.
- 35 9. Método según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el conmutador incluye además un circuito de seguridad (20) con múltiples contactos (20a, 20b, 20c), incluyendo el método adicionalmente la característica de que sólo posibilita el suministro de energía cuando todos los contactos se cierran correctamente en una secuencia específica.
- 40 10. Método según la reivindicación 9, caracterizado porque la secuencia incluye comprobar los códigos y/o la posición de los accionadores (8, 16) de la leva y el sensor.

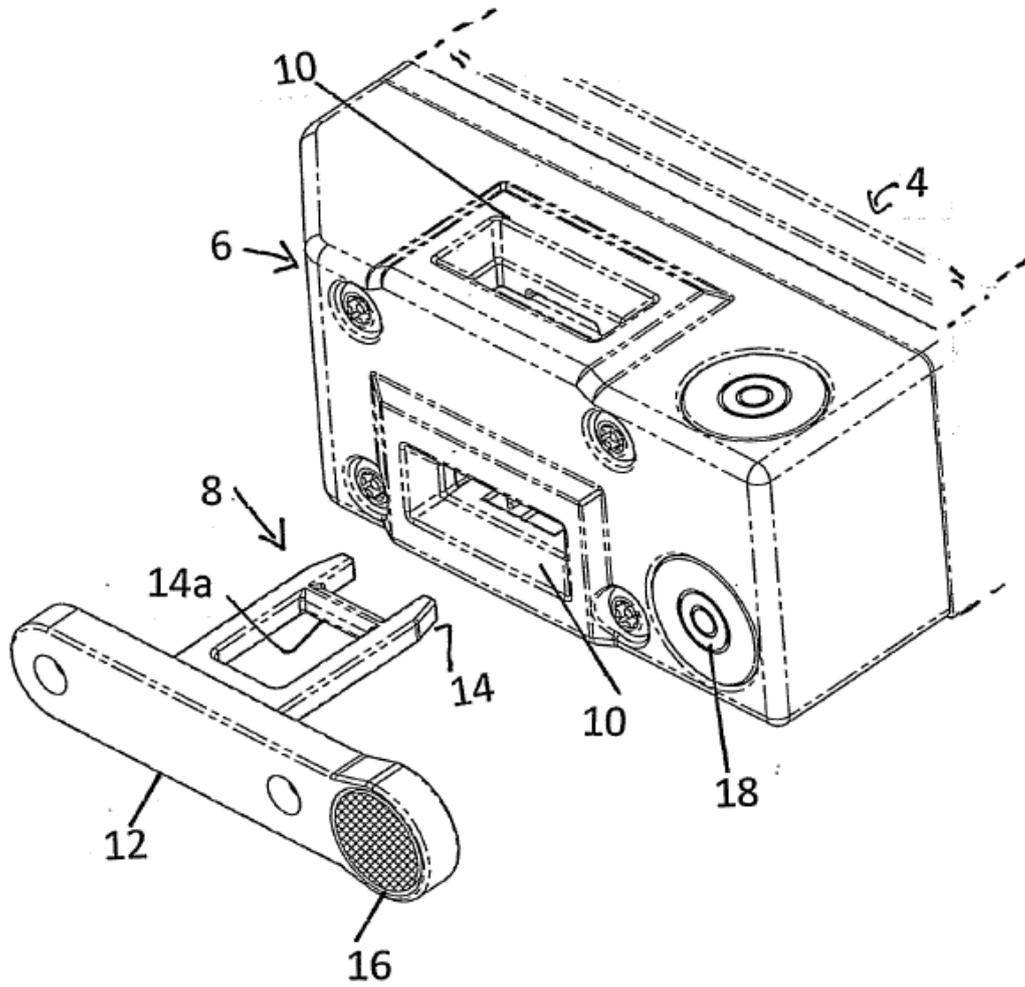


Fig. 1

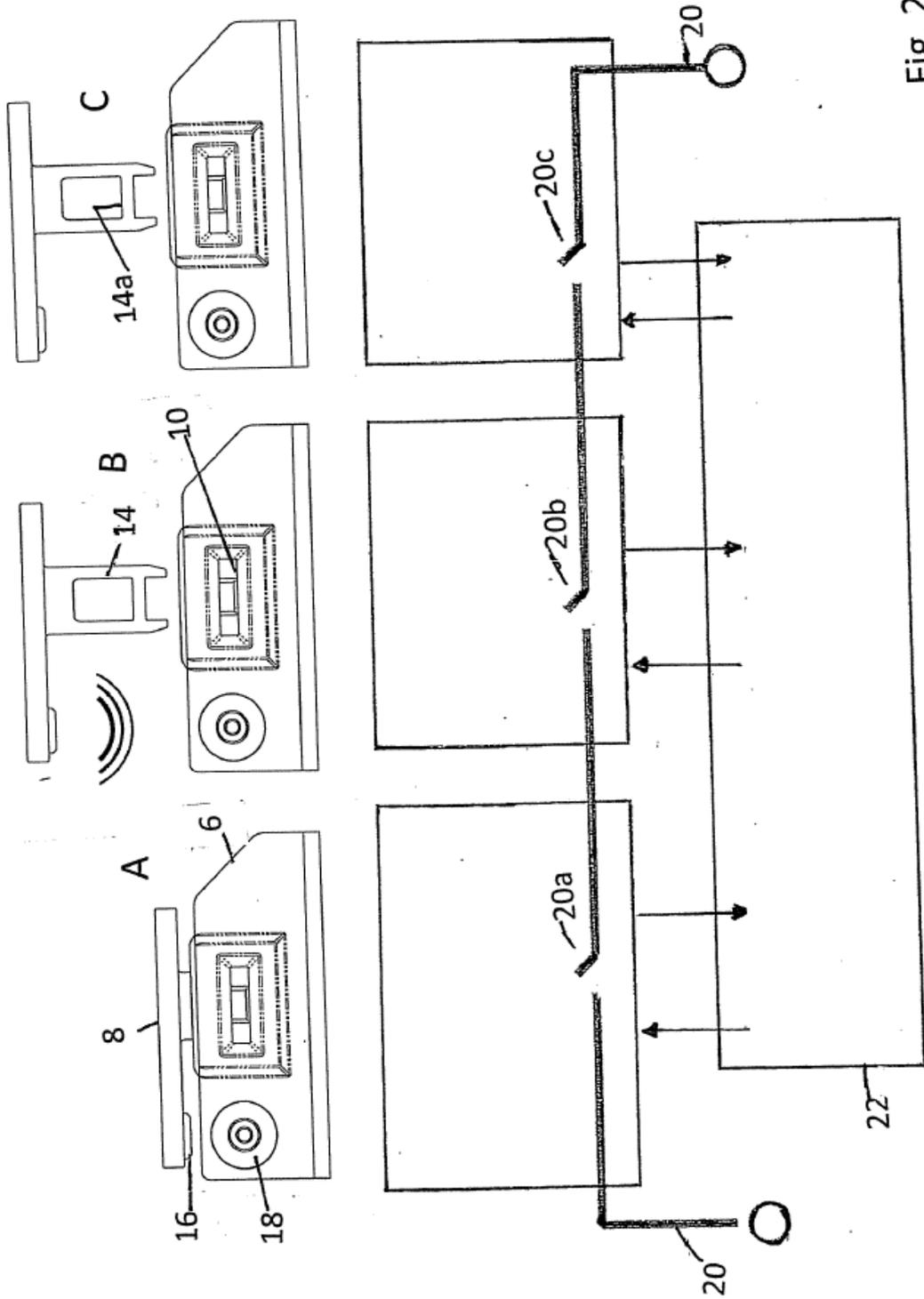


Fig. 2

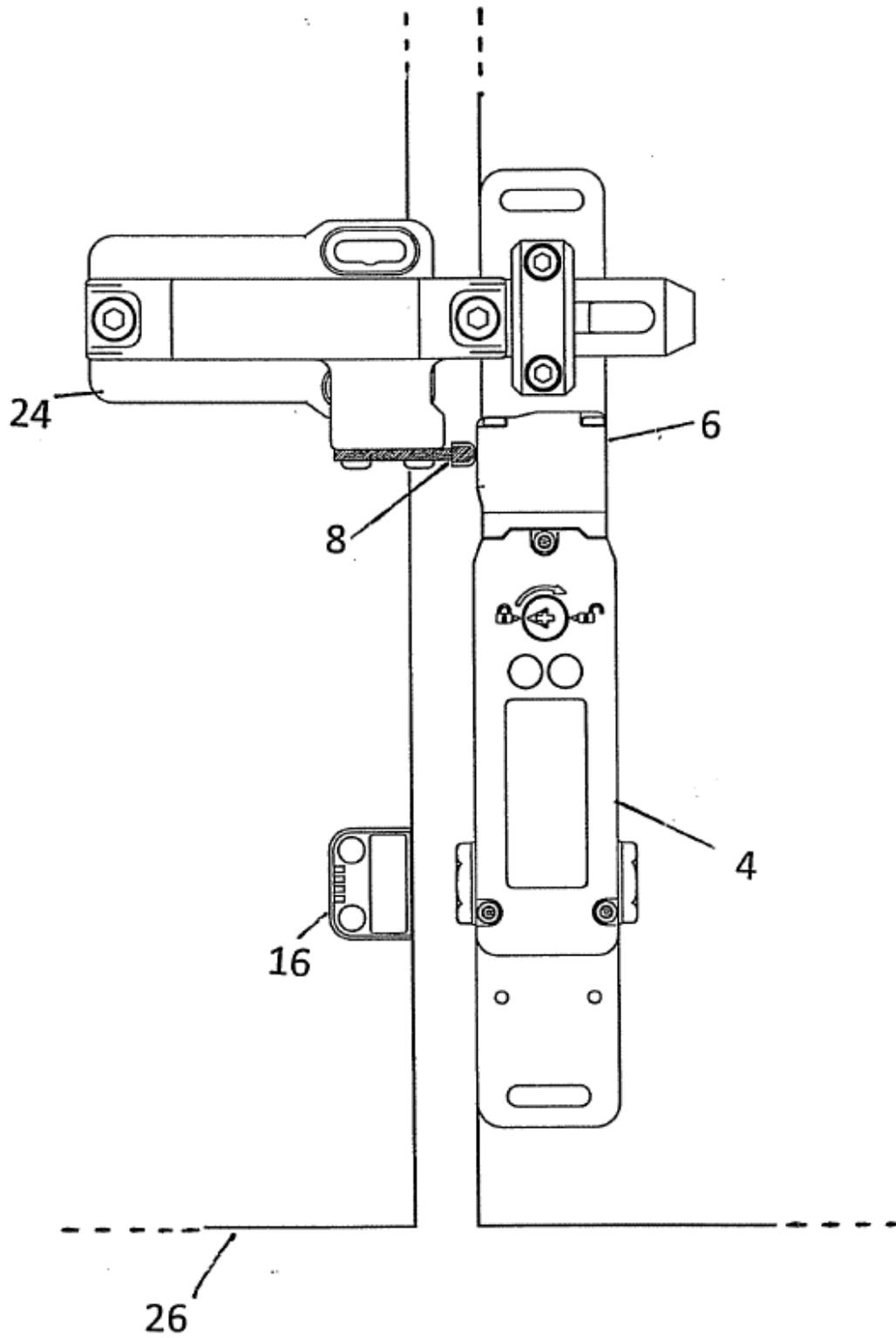


Fig. 3