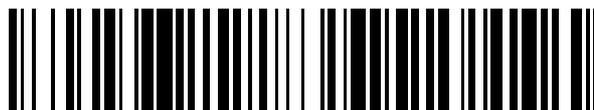


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 670**

51 Int. Cl.:

H01H 33/12 (2006.01)

H01H 33/666 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2016** **E 16162153 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018** **EP 3073504**

54 Título: **Interruptor de una red trifásica**

30 Prioridad:

27.03.2015 FR 1552624

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

17.04.2019

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

PREVE, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 709 670 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

Interrupción de una red trifásica

El objeto de la invención es un interruptor de una red trifásica.

5 Los interruptores de los que se trata aquí se conciben para la alta y media tensión, típicamente de 1 kV a 52 kV, y están provistos normalmente, además de una función de seccionador que asegura la desconexión física de los conductores, de cámaras de corte que permiten apagar los arcos eléctricos, realizando así una función de interruptor.

10 Las cámaras de corte comprenden frecuentemente ampollas de vacío. Entre los numerosos dispositivos existentes, se mencionarán los de los documentos EP 2 182 536 A, EP 2 479 769 A, WO2014/001029A, WO2013/110511A que ofrecen unas perspectivas de economía sobre el coste del interruptor, situando la ampolla de vacío no sobre el conductor en sí, sino sobre una derivación, generalmente sin corriente pasante, de modo que la ampolla de vacío no está en uso en servicio normal. Sin embargo cuando se decide una desconexión, el seccionador intercepta, en el curso de su carrera de desconexión, un extremo libre de la derivación y la desplaza. La corriente eléctrica pasa progresivamente en la derivación, no subsiste ningún arco en el circuito principal cuando el seccionador se separa de él, y la continuación del movimiento de desconexión y del desplazamiento de la parte móvil de la derivación abre a continuación la ampolla de vacío y fuerza por tanto una interrupción de la corriente y una extinción del arco. A continuación del movimiento del seccionador, la parte libre de la derivación puede soltarse para permitir el nuevo cierre de la ampolla de vacío, pero sin paso de corriente eléctrica, puesto que el conductor permanece abierto. Los documentos divulgan unos dispositivos en los que el seccionador es una cuchilla giratoria, y el segundo divulga también unos dispositivos en los que el seccionador es una cuchilla móvil en traslación.

20 Estos dispositivos son eficaces, pero se puede lamentar que las ampollas de vacío continúan siendo unos dispositivos caros, como subraya el primer documento citado anteriormente. El objeto de la invención es obtener unos interruptores más económicos en el caso de una red trifásica de neutro no distribuido, aprovechando una de sus propiedades, por la que, cuando se lleva a cabo la desconexión de dos fases, solo circula una corriente capacitiva, de reducida intensidad, en la tercera fase.

25 Para resumir, la invención se refiere a un interruptor de una red trifásica, comprendiendo el interruptor, para dos fases de la red, un conductor equipado con un seccionador y una cámara de corte que permite extinguir unas corrientes de arco a través de los conductores de estas dos fases después de una desconexión realizada por dichos seccionadores y, para una tercera fase de la red, un conductor equipado con un seccionador y un dispositivo de corte, caracterizado porque dicho dispositivo, concebido para cortar arcos de corriente capacitiva, comprende una paleta conductora de electricidad de la que se separa el seccionador, durante la desconexión, solamente en un estado del interruptor en el que las cámaras de corte han cortado las corrientes de arco para las otras fases. En efecto, no es necesaria una ampolla de vacío para la extinción del arco generado por la corriente capacitiva cuando las otras fases ya han interrumpido la corriente. Puede por tanto omitirse para la tercera fase, lo que simplifica el interruptor y lo hace netamente menos costoso.

30 En un modo particular de realización la paleta conductora es una derivación continua conductora de la electricidad de un conductor de la tercera fase entre un extremo fijo unido a una prolongación de dicho conductor, cuyo seccionador de la tercera fase se separa durante las desconexiones, y un extremo libre que dicho seccionador de la tercera fase alcanza durante las desconexiones y del que se separa después de ser separado de dicha prolongación de dicho conductor; y la paleta conductora puede comprender o bien un cable o bien una barra unida al extremo fijo, y una pata de conmutación fija que se extiende hasta dicho extremo libre.

La invención se describirá ahora más en detalle en sus diversos aspectos, características y ventajas por medio de las siguientes figuras:

- 45 - la figura 1 es una vista general de una red trifásica sobre la que se implanta la invención;
- las figuras 2, 3, 4 y 5 ilustran una cámara de corte conocida en el transcurso de la apertura del interruptor;
- las figuras 6 y 7 ilustran una realización del dispositivo de la fase sobre la que se implanta la invención;
- las figuras 8 y 9 ilustran otra realización del dispositivo de la fase sobre la que se implanta la invención;
- y la figura 10 otra variante del dispositivo de la fase sobre la que se implanta la invención.

50 La figura 1 representa esquemáticamente una red trifásica de neutro no distribuido provista de un interruptor 1 de acuerdo con la invención. Cada uno de los conductores 2, 3 y 4 de la red puede ser interrumpido mediante un seccionador 5", 5' o 5 respectivo que consiste en una cuchilla móvil adecuada para separarse de una de las prolongaciones 2a, 3a o 4a del conductor 2, 3 y 4 respectivo. Los tres seccionadores 5", 5', 5 se desplazan mediante un dispositivo 6 de mando común que sincroniza sus movimientos. Los conductores 2 y 3 comprenden también una cámara 7 de corte asociada a su seccionador 5' o 5" y que permite extinguir los arcos eléctricos que permanecen después de la desconexión. Sin embargo, se prevé en la presente invención que el tercer conductor 4 no esté provisto de ella.

Una alternativa, no representada en las figuras, sería que cada seccionador 5', 5'', 5''' pudiera desplazarse mediante un dispositivo de mando propio para cada fase, estando entonces sincronizados estos tres dispositivos de mando por unos medios electrónicos del interruptor 1.

Se pasa a las figuras siguientes 2 a 5 para ilustrar un ejemplo de realización del interruptor para los conductores 2 y 3 de dos de las fases de la red. Estas figuras retoman algunas del segundo documento citado y no describen las partes originales de la invención. El estado conectado de los conductores 2 y 3 se representa en la figura 2. La cuchilla del seccionador 5' o 5'' es móvil en rotación. La cámara 7 de corte comprende una ampolla 8 de vacío instalada sobre una derivación de la prolongación 2a o 3a del conductor 2 o 3, pasando esta derivación por el contacto 9 fijo de la ampolla 8 de vacío, una varilla 10 que atraviesa la envoltente de la ampolla 8 de vacío y que lleva el contacto móvil de la ampolla 8 de vacío, y un balancín 11 articulado a la varilla 10 y que finaliza sobre un extremo 12 libre de la derivación. En el estado conectado, el seccionador 5' o 5'' tiene su extremo articulado mediante un pivote 13 a la prolongación 2a o 3b estableciéndose un enlace mecánico y eléctrico, y está en contacto por rozamiento con la prolongación 2a o 3a complementaria de dicho conductor 2 o 3. El extremo 12 libre comprende una capa 14 conductora en una cara dirigida hacia el seccionador 5' o 5'' en el estado en el que se ha representado en la figura 2, y una capa 15 aislante en una cara opuesta. Finalmente, un resorte 16 repone el balancín 11 a un estado de cierre de la ampolla 8 de vacío.

En etapas sucesivas de apertura del interruptor 1, el seccionador 5' o 5'' se desplaza hacia la izquierda de las figuras 2 a 5, y llega a tocar la capa 14 conductora mientras permanece conectado en un primer tiempo a la prolongación 2a o 3a (figura 3). Una vez establecido el contacto con la capa 14 conductora, el seccionador 5' o 5'' y deja la prolongación 2a o 3a; posteriormente hace vascular el balancín 11, tirando de la varilla 10 y abriendo la ampolla 8 de vacío (figura 4); finalmente, el seccionador 5' o 5'' sobrepasa el extremo 12 libre, dejando que el balancín 11 vuelva a su sitio bajo la acción del resorte 16 (figura 5). La etapa de la figura 2 corresponde al funcionamiento normal de la red, estando cerrado el interruptor 1 e interrumpidos los conductores 2 y 3, la figura 3 al paso progresivo de la corriente por la derivación, la figura 4 al corte de la corriente y a la extinción del arco en la ampolla 8 de vacío, y la figura 5 al estado de apertura completa del interruptor 1 y de desconexión del conductor 2 o 3.

Cuando se realiza una reconexión, el seccionador 5' o 5'' que vuelve a la posición de la figura 2 bascula el balancín 11 en el otro sentido deslizando sobre la capa 15 aislante, lo que impide una reconexión prematura de la derivación a través de la ampolla 8 de vacío. Por el contrario, la reconexión se produce únicamente cuando el seccionador 5' o 5'' puede tocar la prolongación 2a o 3a. La ampolla 8 de vacío permanece así en reposo mientras no haya otro movimiento de apertura.

Un modo de realización del dispositivo de interrupción para la tercera fase se representa en las figuras 6 y 7. Dado que es generalmente ventajoso, incluso necesario, que los seccionadores 5, 5' y 5'' sean idénticos con el fin de asegurar su mando sincronizado, el dispositivo puede presentar similitudes de dimensiones y de composición con las de las otras dos fases, aunque se simplifique puesto que no hay ampolla de vacío. Si se emplea el dispositivo de interrupción de las figuras 2 a 5, el tercer conductor 4 puede comprender por ejemplo unas prolongaciones 4a y 4b de la misma disposición que las de los otros conductores 2 y 3. La cámara 7 de corte es sustituida por una paleta 17 conductora unitaria y fija. Más precisamente, la paleta 17 conductora es, en este modo de realización, una derivación del conductor 4 en la que la forma y la extensión son análogas a las de las derivaciones de las cámaras 7 de corte. Esta derivación es sin embargo en este caso un conductor estático que comprende una barra 18 en el emplazamiento de la ampolla 8 de vacío de las otras fases, y una pata 19 de conmutación en el emplazamiento del balancín 11. La barra 18, igualmente que la pata 19 de conmutación, pueden ser de cobre o de aluminio. La barra 18 une la pata de conmutación a la prolongación 4a. Un extremo 20 libre de la pata 19 de conmutación se pone delante del seccionador 5. La barra 18 y la pata 19 de conmutación son rígidas. Durante su movimiento de desconexión, el seccionador 5 alcanza el extremo 20 libre, roza sobre él y desplaza como anteriormente la corriente progresivamente de la parte principal del conductor 4 a la derivación formada por la paleta 17 conductora, se separa de la porción principal, y posteriormente se separa también de la paleta 17 conductora en el estado de la figura 7, correspondiente al de la figura 5, cuando el seccionador 5 ha dejado el extremo 20 libre de la pata 19 de conmutación. En ese instante, la corriente que pasa por el conductor 4 está completamente cortada.

La explicación es la siguiente. Durante el movimiento de desconexión, el dispositivo 6 de mando común arrastra a los tres seccionadores 5, 5' y 5'' que llegan a tocar el extremo conductor de su derivación respectiva (la ampolla 8 de vacío y el balancín 11, o la paleta 17 conductora). Posteriormente los seccionadores de las dos primeras fases (5' y 5'') abren su ampolla 8 de vacío, como se ha explicado anteriormente. Por supuesto, durante la apertura de las ampollas de vacío, los tres seccionadores 5, 5' y 5'' están siempre conectados a su derivación respectiva. Una vez abiertas las ampollas 8 de vacío de las dos primeras fases, los seccionadores 5, 5' y 5'' de las tres fases se desprenden de su derivación respectiva de manera que se abra completamente el interruptor 1.

La disposición de la paleta 17 conductora de derivación de la tercera fase debe concebirse para permitir que la separación entre la paleta 17 conductora y el seccionador 5 sobrevenga solamente en un estado del interruptor 1 en el que las cámaras 7 de corte de las otras dos fases hayan cortado las corrientes de arco que aparecen en las ampollas 8 de vacío, es decir después de la apertura de estas ampollas 8 de vacío y el paso por un cero de la corriente para extinguir el arco. En efecto, cuando los arcos en las cámaras 7 de corte de las dos fases están extinguidos, la corriente que pueda subsistir en el tercer conductor 4 es entonces una corriente capacitiva de

reducida intensidad, del orden de 1 A/km para unos cables y 20 mA/km para líneas aéreas. Los cables considerados pueden tener algunos kilómetros de prolongación, y las líneas aéreas algunas decenas de kilómetros, la corriente capacitiva será del orden de algunos amperios. Sin embargo, la separación entre el seccionador 5 y la prolongación 4a del conductor 4 se produciría, en ausencia de cualquier dispositivo de corte, mientras la corriente está aún con su intensidad nominal, de 630 A por ejemplo, lo que daría un arco de gran energía que haría imposible efectuar el corte. Esto es por lo que el tercer conductor 4 comprende una paleta 17 conductora para prolongar la duración de conexión hasta que, estando cortada la corriente en los otros conductores 2 y 3 por la apertura de las ampollas 8 de vacío, la intensidad de la corriente ha disminuido en el tercer conductor 4, tendiendo hacia el valor de corriente capacitiva: el seccionador 5 puede separarse entonces de la paleta 17 conductora, puesto que el arco producido es de reducida potencia y se extingue por sí mismo.

La invención es aplicable con numerosas variantes. Es inicialmente posible que los conductores 2 y 3 estén provistos de cámaras de corte de un género diferente que aquel que se ha representado en las figuras 2 a 5. El gas en el que se sumerge el interruptor 1 puede ser cualquiera. La paleta conductora empleada para el tercer conductor 4 puede ser también de cualquier género, con la condición de que permita prolongar la conexión durante un tiempo suficiente para ayudar al debilitamiento de la corriente residual en el conductor 4, después de la extinción de los arcos de los otros conductores 2 y 3; tal como se ha mencionado, puede preferirse un dispositivo de desconexión que se asemeje a las cámaras 7 de corte, sustituyendo la ampolla 8 de vacío (y los medios de mando) por un simple conductor, tal como la barra 18 o un cable, que puede ser de cobre, aluminio u otro. La invención puede implementarse también con unos seccionadores 5, 5' y 5'' que se presenten bajo la forma de cuchillas móviles en traslación en lugar de rotativas.

Una realización bastante diferente de aspecto a la precedente, aunque de igual funcionamiento, se representa así en las figuras 8 y 9, que corresponden respectivamente a las figuras 6 y 7 de la realización anterior. La paleta 17 conductora de la tercera fase, compuesta antes por una derivación del tercer conductor 4, es sustituida aquí por una paleta 22 conductora en la forma de pata que se alarga lateralmente a partir de la punta de la prolongación 4a, oblicuamente o en arco de círculo, en el sentido del movimiento del seccionador 5 para abrir el interruptor. La corriente eléctrica pasa por toda la prolongación 4a, y pasa también en la paleta 22 conductora al inicio de la apertura del interruptor, puesto que el extremo del seccionador 5 roza sobre ella. Esta simple realización presenta la ventaja de no necesitar de derivación para la tercera fase.

El estado de apertura completa del interruptor con extinción de las corrientes residuales, se obtiene cuando las corrientes de arco de la primera y de la segunda fase se han extinguido y el seccionador 5 se ha separado de la paleta 22 conductora.

Otra variante de la tercera fase se representa igualmente en la figura 10. Su funcionamiento es similar al de las realizaciones mostradas en las figuras 6 a 9, pero esta variante presenta la ventaja de tener una estructura próxima a unas estructuras de las otras dos fases presentadas en las figuras 2 a 5. En efecto en esta variante, la paleta conductora de la tercera fase comprende una derivación que incluye un balancín 11a articulado a una varilla 10a y que finaliza en un extremo 12 libre de la derivación. Contrariamente a las figuras 2 a 5, la varilla 10a está unida por supuesto a una ampolla de vacío pero fija y unida directamente al conductor 4a. El extremo 12 libre comprende una capa 14 conductora sobre una cara dirigida hacia el seccionador 5 y una capa 15 aislante sobre una cara opuesta. Durante el movimiento de apertura, el seccionador 5 llega a tocar la capa 14 conductora mientras permanece conectado en un primer tiempo a la prolongación 4a. Una vez establecido el contacto con la capa 14 conductora, el seccionador 5 deja la prolongación 4a. Posteriormente, el seccionador 5 hace vascular el balancín 11a y finalmente sobrepasa el extremo 12 libre, dejando que el balancín 11a vuelva a su lugar bajo la acción de un resorte. Este movimiento del seccionador 5 se sincroniza con los movimientos de los seccionadores 5' y 5'' de las otras dos fases, lo que hace que, cuando el seccionador 5 deja el extremo 12 libre de la derivación, las ampollas 8 de vacío de las otras dos fases ya estarán abiertas y estarán extinguidos los arcos correspondientes.

En el modo de realización alternativo en el que cada uno de los tres seccionadores 5'', 5', 5 es mandado por un dispositivo de mando propio, estando controlados y sincronizados estos tres dispositivos de mando por unos medios electrónicos, la invención prevé que dichos medios electrónicos sean capaces de retardar el orden de apertura del seccionador 5 de la tercera fase desprovista de ampolla de vacío con relación al orden de apertura de los seccionadores 5'' y 5' de las dos primeras fases. De ese modo, no se mandará la apertura de la tercera fase más que después del momento en el que las cámaras 7 de corte de las otras dos fases hayan cortado ya las corrientes de arco que aparecen en las ampollas 8 de vacío.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Interruptor (1) de una red trifásica, comprendiendo el interruptor, para dos fases de la red, un conductor (2, 3) equipado con un seccionador (5', 5'') y una cámara (7) de corte que permite extinguir unas corrientes de arco a través de dichas dos fases después de una desconexión realizada por dichos seccionadores y, para una tercera fase de la red, un conductor (4) equipado con un seccionador (5) y un dispositivo de corte, **caracterizado porque** dicho dispositivo, concebido para cortar arcos de corriente capacitiva, comprende una paleta (17, 22) conductora de la que se separa el seccionador (5), durante la desconexión, solamente en un estado del interruptor en el que las cámaras de corte han cortado las corrientes de arco.
- 10 2. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada una de las cámaras de corte de dichas fases comprende una ampolla (8) de vacío, y el dispositivo de corte de dicha tercera fase está desprovisto de la ampolla de vacío.
- 15 3. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la paleta (17) conductora es una derivación continua conductora de la electricidad de un conductor de la tercera fase entre un extremo fijo unido a una prolongación (4a) de dicho conductor, cuyo seccionador (5) de la tercera fase se separa durante las desconexiones, y un extremo (20) libre que dicho seccionador (5) de la tercera fase alcanza durante las desconexiones y del que se separa después de ser separado de dicha prolongación (4a) de dicho conductor (4).
- 20 4. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la paleta (22) conductora comprende una pata que se extiende lateralmente al conductor (4) en el sentido del movimiento del seccionador (5) durante las desconexiones, y sobre la que se desplaza el seccionador (5).
- 25 5. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 2, **caracterizado porque** cada una de las cámaras de corte de dichas dos fases comprende una derivación conductora de la electricidad entre un extremo fijo unido a la prolongación del conductor de una de dichas dos fases, cuyo seccionador se separa durante la desconexión, y un extremo (12) libre que el seccionador alcanza durante la desconexión y del que se separa después de ser separado de dicha prolongación, comprendiendo dicha derivación la ampolla (8) de vacío, y siendo móvil una porción (11) de dicha derivación, entre la ampolla de vacío y el extremo libre, de manera que abra la ampolla de vacío cuando el seccionador alcanza el extremo libre.
- 30 6. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la paleta conductora comprende también una derivación conductora de la electricidad entre un extremo fijo unido a una prolongación (4a) de un conductor de dicha tercera fase, cuyo seccionador se separa durante la desconexión, y un extremo (12) libre que el seccionador alcanza durante la desconexión y del que se separa después de ser separado de dicha prolongación, comprendiendo dicha derivación una porción (11a) móvil que comprende el extremo (12) libre y articulada a una varilla (10a) fija unida directamente al conductor (4a) de la tercera fase.
- 35 7. Interruptor de una red trifásica según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la paleta (17) conductora comprende o bien un cable o bien una barra (18) unida al extremo fijo, y una pata (19) de conmutación fija que se extiende hasta dicho extremo (20) libre.
8. Interruptor de una red trifásica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los seccionadores (5) comprenden un cuchillo giratorio.
9. Interruptor de una red trifásica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los seccionadores comprenden un cuchillo móvil en traslación.
- 40 10. Interruptor de una red trifásica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la red está a una tensión comprendida entre 1 kV y 52 kV.

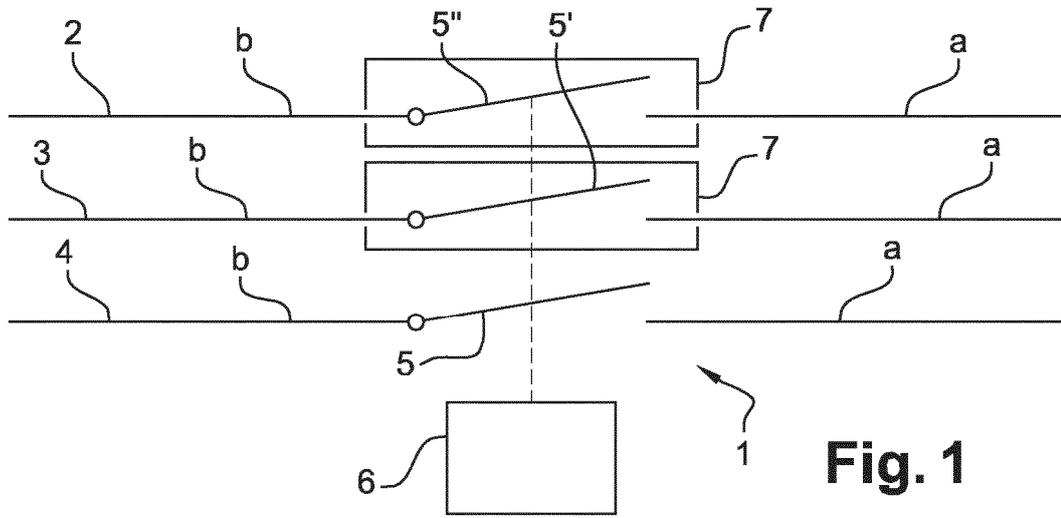


Fig. 1

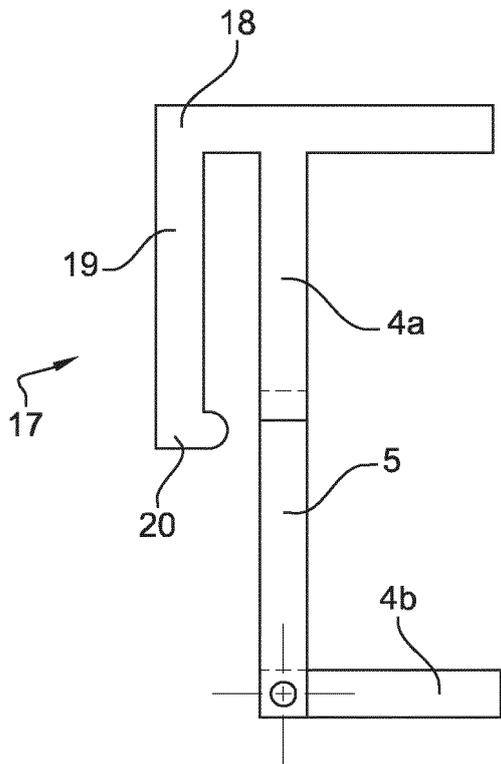


Fig. 6

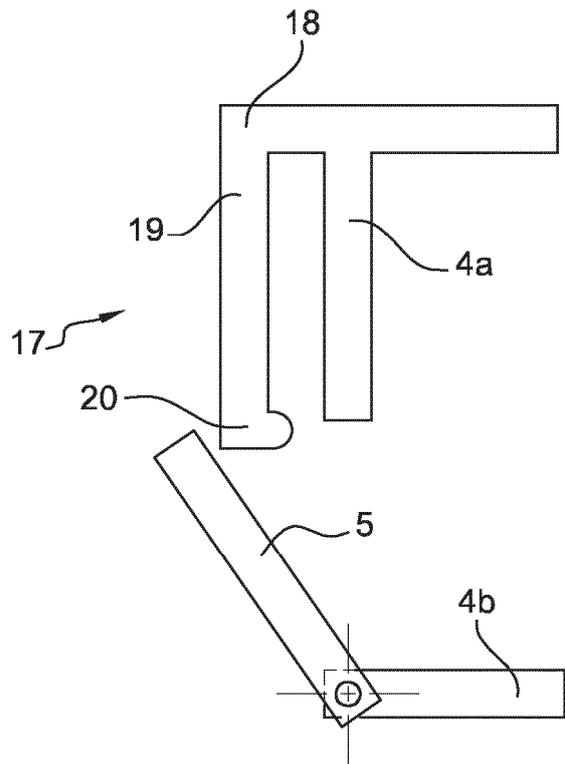


Fig. 7

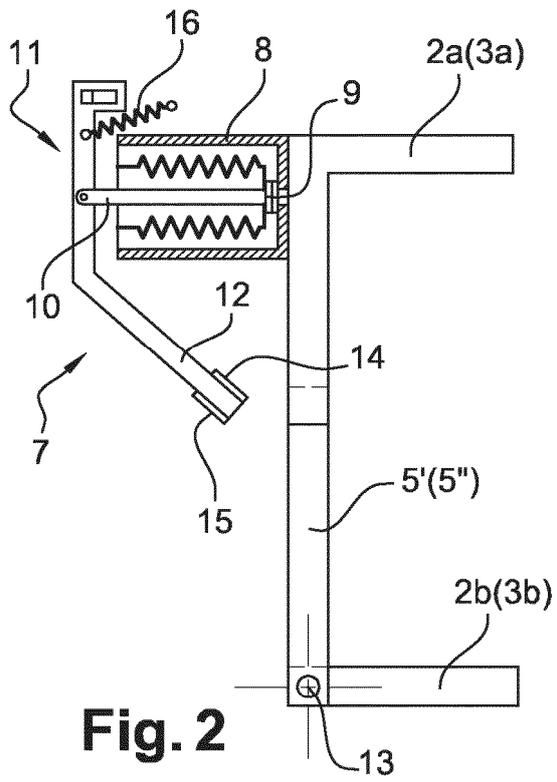


Fig. 2

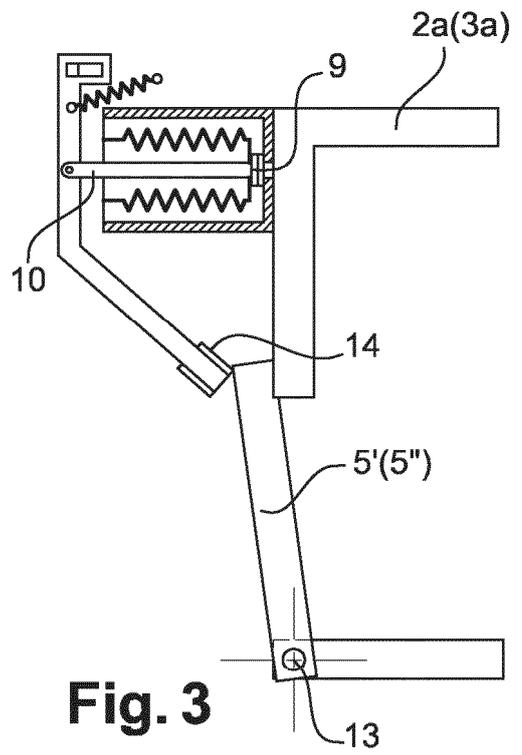


Fig. 3

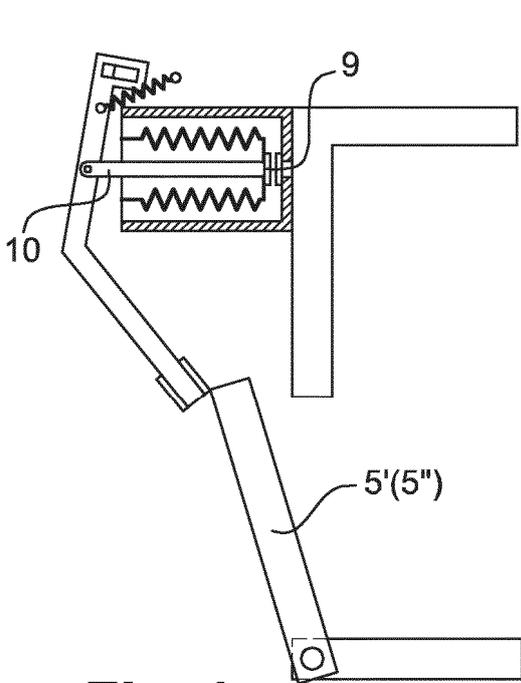


Fig. 4

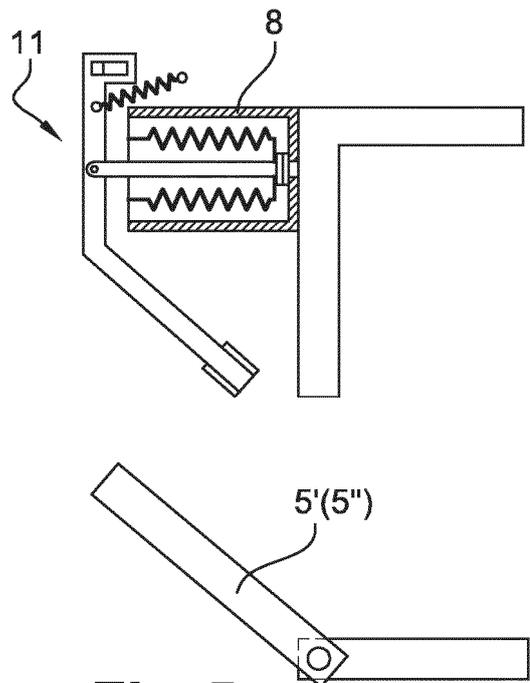


Fig. 5

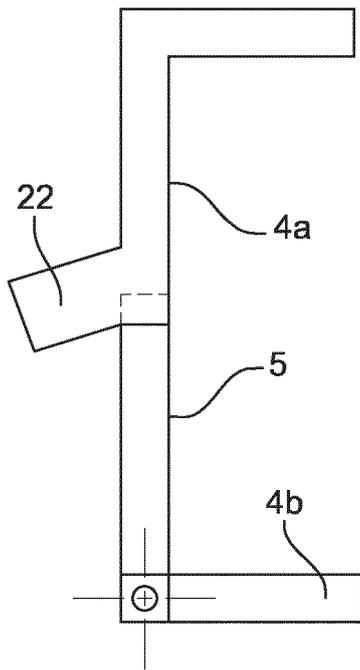


Fig. 8

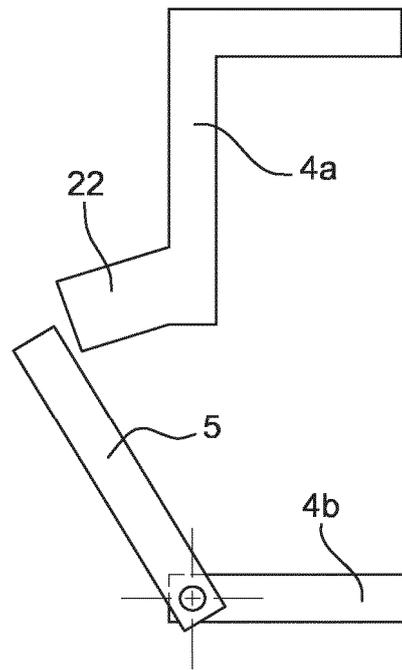


Fig. 9

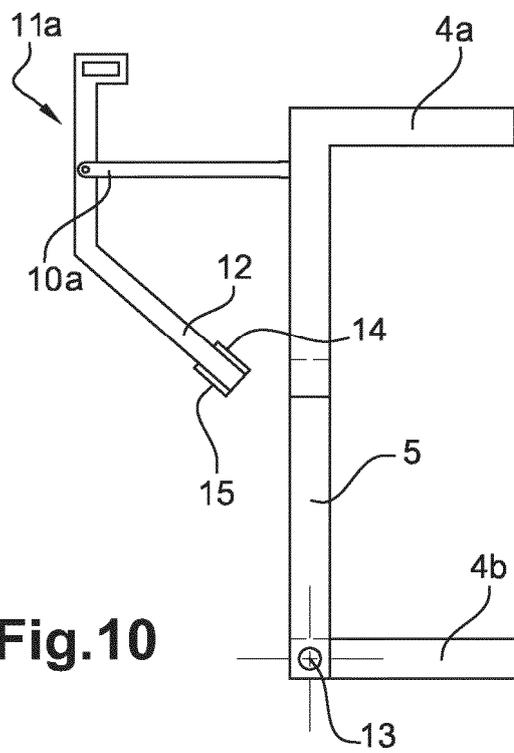


Fig. 10