

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 628**

51 Int. Cl.:

**E06B 5/12** (2006.01)

**E06B 5/16** (2006.01)

**E06B 3/50** (2006.01)

**E21F 1/10** (2006.01)

**E05D 15/30** (2006.01)

**E05D 15/58** (2006.01)

**E05D 7/083** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2017 E 17170152 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3243997**

54 Título: **Puerta de escape**

30 Prioridad:

**10.05.2016 CH 6092016**

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

**03.07.2019**

73 Titular/es:

**ELKUCH EISENRING AG (100.0%)  
Unterdorfstrasse 26  
9243 Jonschwil , CH**

72 Inventor/es:

**DE CANDIDO, LUIGI**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis**

**ES 2 718 628 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**

Puerta de escape

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a una puerta de escape para separar un tubo de un túnel de tráfico de una ruta de escape bajo presión de aire positiva de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**10 Técnica anterior**

A partir de la técnica anterior, se conocen puertas de escape que separan el tubo de un túnel de tráfico de las rutas de escape. Esta separación también es importante, puesto que, durante la operación normal, existe una presión de aire positiva de aproximadamente 50 a 80 Pa en las rutas de escape. En el caso de una emergencia, tal como la presencia de fuego o humo en el túnel, la presión de aire positiva en la ruta de escape aumenta a 450 a 500 Pa con el fin de mantener la ruta de escape libre de humo en el caso de un incendio.

Las puertas oscilantes convencionales presentan la desventaja de que pueden ser difíciles de abrir contra esta presión positiva, especialmente, en el caso de una emergencia, ya que la presión positiva puede afectar a toda la superficie de la hoja de la puerta.

Por lo tanto, las puertas deslizantes se usan preferentemente en la implementación de puertas de escape, ya que la dirección de apertura de la puerta deslizante se orienta en perpendicular a la presión de aire positiva. Como resultado, la apertura de una puerta deslizante se asocia a un empleo de fuerza más bajo en comparación. Las protuberancias en las paredes que colindan con la puerta deslizante son necesarias para la instalación de las puertas deslizantes, pero se asocian a costes altos.

El documento FR 2 979 373 A1 divulga una vía de paso que comprende una entrada y una salida. Tanto la entrada como la salida se cierran mediante una puerta doble. Para evitar picos de tráfico y un retorno desde la entrada, ambas puertas dobles pueden abrirse y cerrarse automáticamente.

Las puertas dobles también se denominan puertas deslizantes de pivote. Una hoja de la puerta de la puerta doble comprende un primer soporte de pivote, que se conecta a la hoja de la puerta y forma un primer eje de pivote, alrededor del cual la hoja de la puerta puede rotar entre una posición abierta y una posición cerrada. En el marco de la puerta, el primer soporte de pivote se conecta con la abertura en una guía en el lado superior de la hoja de la puerta en el centro de los lados largos, conectándose dicha guía a lo largo del marco de la puerta por encima de la abertura. Dos brazos de palanca se conectan con la hoja de la puerta a través de un segundo eje de rotación que forma un segundo soporte de pivote. Los brazos de palanca se unen al marco de la puerta mediante un tercer soporte de pivote que forma un tercer eje de rotación. Puesto que la fuerza aerodinámica en el caso de corrientes en la hoja de la puerta forma un equilibrio natural de fuerzas, la hoja de la puerta no puede abrirse ni cerrarse con las corrientes. Sin embargo, si persisten condiciones de presión diferentes en ambos lados de la puerta doble, entonces esta puerta deslizante de pivote es muy difícil tanto de abrir como de cerrar.

**45 Objeto de la invención**

El objeto que da inicio a la presente invención deriva de las desventajas de la técnica anterior descrita, motivando el desarrollo adicional de una puerta de escape genérica, que permita una instalación con mejor relación coste-eficacia y que, aun así, pueda abrirse con un esfuerzo mínimo.

**50 Descripción**

La solución al objeto señalado se consigue por medio de una puerta de escape de manera que el primer eje de rotación se posicione en una distancia descentrada de los lados largos de la hoja de la puerta, por lo que la presión de aire positiva puede hacer que un par de torsión abra la hoja de la puerta, par de torsión que puede seleccionarse mediante la posición del primer eje de rotación según la presión de aire positiva prevalente en la ruta de escape. El par de torsión resultante se usa preferentemente para levantar un peso de cierre, cuya realización se describe más adelante. La magnitud del par de torsión puede ajustarse seleccionando la distancia del primer eje de rotación o del primer soporte de pivote desde los lados largos.

El hecho de que el primer eje de rotación no esté dispuesto en un lado largo de la hoja de la puerta, como es el caso con las puertas oscilantes convencionales, sino que esté situado a una distancia a los dos lados largos, significa que la presión de aire en ambos lados del primer eje de rotación puede actuar en la hoja de la puerta. Como resultado, la fuerza de apertura en una puerta de escape, en uno de cuyo lado prevalece una presión positiva, puede convertirse en una ayuda para la apertura de una manera simple y sorprendente, aunque la hoja de la puerta se abre en la dirección de la presión positiva. Puesto que la presión positiva en ambos lados

del primer eje de rotación actúa en la hoja de la puerta, el par de torsión resultante que actúa en el primer eje de rotación es independiente de la magnitud de la presión positiva existente, sin embargo, depende de la posición seleccionada del primer eje de rotación. Por lo tanto, el par de torsión depende de las relaciones de palanca seleccionadas en la hoja de la puerta. La puerta de escape está diseñada para estar libre de barreras y para que personas en una silla de ruedas puedan abrirla y cerrarla fácilmente, debido a que el intervalo de pivotamiento de la puerta de escape es mucho más pequeño que con una puerta convencional.

Ha demostrado resultar útil, si la distancia del primer eje de rotación del lado largo de la hoja de la puerta que mira hacia el tercer eje de rotación tiene una relación a la anchura de la hoja de la puerta que se encuentre entre 1 a 1,4 y 1 a 1,95, preferentemente entre 1 a 1,5 y 1 a 1,8 y más preferentemente entre 1 a 1,6 y 1 a 1,7. Con esta relación, existe un par de torsión suficiente en el primer eje de rotación, que es suficiente para elevar un peso de cierre.

Convenientemente, los brazos de palanca tienen una longitud cuya relación a la anchura de la hoja de la puerta está entre 1 a 2 y 1 a 5, preferentemente entre 1 a 3,5 y 1 a 4,5 y más preferentemente entre 1 a 3 y 1 a 4. En conexión con la información de posición mencionada anteriormente del primer eje de rotación, la presente elección de longitud de los brazos de palanca hace que la hoja de la puerta se abra completamente y está en un ángulo de aproximadamente 90 grados al marco de la puerta cuando el primer soporte de pivote se desplaza hacia el tercer soporte de pivote.

La invención también está preferentemente caracterizada por que una fuerza actúa en el primer soporte de pivote, por lo que se realiza una ayuda para la apertura, lo que provoca un cierre independiente de la hoja de la puerta. Esta realización conduce al hecho de que la hoja de la puerta se transfiere siempre automáticamente desde la posición abierta hasta la posición cerrada. En este caso, la fuerza requerida para superar la fuerza de cierre durante la apertura de la hoja de cierre se proporciona mediante el par de torsión que actúa en el primer eje de rotación.

En una realización preferente de la invención, se proporciona un dispositivo por el que puede frenarse el movimiento de cierre. Este cierra la hoja de la puerta de una manera controlada sin dar como resultado que la puerta caiga en el pasador sin frenar a alta velocidad.

Convenientemente, el dispositivo es un freno de aire, que se realiza mediante un cilindro de presión, en donde la velocidad de salida de aire del aire extraído desde el cilindro durante el cierre de la hoja de la puerta puede ajustarse con una válvula. El freno de aire hace posible reducir la velocidad de cierre y amortiguar la hoja de la puerta y que pase a la posición cerrada de una manera controlada. También puede concebirse que el proceso de cierre esté controlado mediante un resorte de presión además del o en vez del freno de aire.

En una realización particularmente preferente de la invención, la fuerza se selecciona de manera que compense la presión de contacto de la presión de aire positiva que actúa en ambos lados del primer eje de rotación. La fuerza puede contrarrestar el par de torsión que actúa en el primer eje de rotación. Como resultado, la fuerza que actúa como una fuerza de cierre puede superarse durante la apertura y la fuerza de apertura sigue siendo baja.

La invención también está preferentemente caracterizada por el hecho de que la fuerza está provocada por un peso, que se conecta por medio de un cable al primer soporte de pivote. Este tipo de fuerza de cierre se realiza mediante un dispositivo virtualmente libre de mantenimiento. Adicionalmente, el peso puede ajustarse con precisión y sin esfuerzo a la fuerza de cierre requerida colocando o retirando placas de peso.

En una realización preferente adicional de la invención, el primer soporte de pivote puede conectarse a la hoja de la puerta en una pluralidad de puntos de suspensión. La pluralidad de puntos de suspensión hace posible que pueda variarse la distancia entre el primer soporte de pivote y, de este modo, el primer eje de rotación del primer y del segundo lado largo de la hoja de la puerta. Puesto que la disposición descentrada, tal y como ya se ha descrito anteriormente, hace que un par de torsión en la hoja de la puerta ajuste o cambie la magnitud del par de torsión ajustando la distancia del primer soporte de pivote. La posibilidad de determinar el punto de suspensión del primer soporte de pivote significa que el par de torsión puede ajustarse como una función de la presión positiva prevalente en la ruta de escape.

En una realización preferente adicional de la invención, al menos un perno de bloqueo se dispone en la hoja de la puerta, que puede extenderse mediante un material intumesciente y puede engancharse en el marco de la puerta. Por material intumesciente se ha de entender, en el contexto de esta invención, un material que aumenta en volumen con el calor. En la mayoría de los casos, tales materiales forman una espuma endurecida resistente al calor, que sella una puerta de incendios frente al fuego formando una capa de aislamiento. El material intumesciente se recibe en la hoja de la puerta en un rebaje. El perno de bloqueo también se recibe en el rebaje y cierra el rebaje. Cuando se aplica calor a la hoja de la puerta, el material intumesciente reacciona y se expande. Como resultado, el perno de bloqueo queda empujado parcialmente hacia fuera del rebaje y enganchado en el marco de la puerta. En el caso de un incendio, la puerta de escape se bloquea después de

que haya pasado el tiempo de respuesta del material intumescente.

Demuestra ser ventajoso, si se dispone un sello ignífugo en el primer y el segundo lado largo y el lado superior de la hoja de la puerta. Como resultado, la puerta de escape no solo se bloquea en el caso de un incendio, sino que también se sella de manera estanca al gas. Puesto que la hoja de la puerta de la puerta de escape de acuerdo con la invención ejerce un movimiento rotativo y deslizante, los sellos ignífugos que se acoplan con las puertas convencionales para su uso, sin embargo, no resultan adecuados.

En una realización particularmente preferente de la invención, el sello ignífugo se realiza mediante un perfil metálico, que puede extenderse por un material intumescente, en donde el lado del perfil metálico que mira hacia el marco de la puerta puede estar provisto de una cinta protectora frente al fuego. El perfil metálico y el material intumescente pueden recibirse en un rebaje en los lados del marco de la puerta o se reciben preferentemente en un riel en ángulo que se une a los lados del marco de la puerta. El rebaje formado entre el marco de la puerta y el riel se llena parcialmente con material intumescente. El perfil metálico se inserta más fuera en el rebaje. Para que el material intumescente y el perfil metálico no se caigan del rebaje, se enlazan en el rebaje, sin obstaculizar el enlace el movimiento del perfil metálico cuando se expone al calor. Tras la expansión del material intumescente debido a la acción del calor, el perfil metálico se presiona hacia fuera del rebaje en el marco de la puerta. Con el fin de mejorar el efecto de selladura entre el perfil metálico y el marco de la puerta, el perfil metálico puede estar provisto de una cinta protectora frente al fuego.

Convenientemente, se dispone al menos un apoyo de rebajamiento en el lado inferior de la hoja de la puerta, que puede extenderse desde la parte inferior cuando se cierra el marco de la puerta. Como resultado, la hoja de la puerta se sella circunferencialmente con respecto al marco de la puerta mediante el apoyo de rebajamiento y los sellos ignífugos. El apoyo de rebajamiento comprende un sello de caucho, que se presiona hacia el suelo. El sello de caucho es tan flexible que la irregularidad del suelo puede compensarse y, por lo tanto, el apoyo de rebajamiento es capaz de sellar la hoja de la puerta de manera estanca al gas contra suelos irregulares. Por ejemplo, un perno dispuesto en la hoja de la puerta, que se presiona en ella cuando se cierra la hoja de la puerta, puede desencadenar la extensión del apoyo de rebajamiento. El apoyo de rebajamiento puede suspenderse en un balancín de movimiento lineal en la hoja de la puerta. Un desplazamiento lineal del apoyo de rebajamiento desencadenado por el perno también conduce a un movimiento vertical del apoyo de rebajamiento hacia abajo. También podría concebirse la disposición de un sello ignífugo descrito anteriormente en el lado inferior del marco de la puerta.

En una realización preferente adicional de la invención, el primer soporte de pivote se conecta a un carro rodante, que puede desplazarse a lo largo del lado superior del marco de la puerta. Por lo tanto, el primer soporte de pivote puede moverse linealmente a lo largo del marco de la puerta. El lado superior del marco de la puerta puede servir como un riel de recorrido para el carro rodante.

Las ventajas y características adicionales resultarán aparentes a partir de la siguiente descripción de una realización de la invención con referencia a los dibujos esquemáticos. En los dibujos (no a escala):

- Figura 1: una vista frontal axonométrica de una puerta de escape cerrada;
- Figura 2: la puerta de escape de la Figura 1 con los paneles del marco de la puerta retirados;
- Figura 3: una vista en detalle del lado superior de la Figura 2;
- Figura 4: una vista frontal axonométrica de la puerta de escape abierta;
- Figura 5: la puerta de escape de la Figura 4 con los paneles del marco de la puerta retirados;
- Figura 6: una vista en detalle del lado superior de la puerta de escape abierta;
- Figura 7: una vista en detalle del segundo lado largo con un perno de bloqueo que puede eyectarse en el caso de un incendio y sellos ignífugos en el lado superior de la hoja de la puerta;
- Figura 8: una vista en sección a través del segundo lado largo con sellos ignífugos,
- Figura 9: una vista axonométrica de un sello ignífugo y
- Figura 10: una vista axonométrica del lado inferior de la hoja de la puerta con apoyos de rebajamiento extensibles.

En las Figuras 1 a 6, se muestra una puerta de escape, que está designada en su totalidad con el número de referencia 11. La puerta de escape 11 separa el tubo de un túnel de tráfico de una ruta de escape. La ruta de escape está bajo presión positiva, con el fin de desplazar el humo de la ruta de escape en el caso de la formación de humo. En el caso de una emergencia, la presión positiva en la ruta de escape aumenta de aproximadamente 50 Pa a 450 a 500 Pa para garantizar que no pueda penetrar nada de humo en la ruta de escape.

En la manera de la técnica anterior, la puerta de escape comprende una hoja 13 de la puerta y un marco 15 de la puerta, en el que la hoja de la puerta se dispone de manera rotativa. Para permitir la identificación de la ruta

## ES 2 718 628 T3

de escape, se proporciona un pictograma 16 en la hoja 13 de la puerta. La puerta de escape 11 comprende soportes de pivote primero, segundo y tercero.

5 El primer soporte de pivote 17 no está dispuesto en el borde de la hoja de la puerta como en las puertas convencionales, sino que está diseñado a una distancia desde los lados largos 31, 33 de la hoja 13 de la puerta. La hoja 13 de la puerta puede rotarse alrededor del primer soporte de pivote 17, que puede desplazarse linealmente en el marco 15 de la puerta en el lado superior de la hoja 13 de la puerta. Tal y como se muestra en las Figuras 2, 3, 5 y 6, el primer soporte de pivote 17 se sujeta a un carro rodante 19.

10 El carro rodante 19 se desliza a lo largo del lado superior del marco 13 de la puerta, que actúa como un riel para el carro 19. El primer soporte de pivote 17 se guía linealmente en el marco de la puerta mediante el carro rodante 19.

15 El primer soporte de pivote 17 se asegura excéntricamente al lado superior de la hoja 13 de la puerta.

Un segundo soporte de pivote 21 se dispone entre el primer soporte de pivote 17 y el lado largo de la hoja 13 de la puerta, que está más alejado del primer soporte de pivote 17. El segundo soporte de pivote 21 se forma como un segundo soporte de pivote superior 21a e inferior 21b, que se fijan al lado superior del lado inferior de la hoja de la puerta.

20 En los segundos soportes de pivote 21a, 21b respectivamente se articula el primer extremo de un brazo 23a, 23b de palanca. Los segundos extremos de los brazos 23a, 23b de palanca se conectan entre sí con un eje 25. El eje 25 se monta de manera rotativa en el marco 15 de la puerta con terceros soportes de pivote 27a, 27b.

25 La puerta de escape está equipada con una barra de emergencia 29. Si la barra de emergencia 29 se presiona, se retrae un enganche de la puerta. Preferentemente, la barra de emergencia 29 o una placa de presión se extiende entre el segundo lado largo 33 y el primer eje de rotación 17 para no reducir el paso de manera innecesaria. La hoja 13 de la puerta pivota con el segundo lado largo 33 en la ruta de escape. La distancia del primer soporte de pivote 17 a los lados largos de la hoja 13 de la puerta se selecciona para estar descentrada. La distancia al primer lado largo 31, que mira hacia el eje 25, es mayor que la distancia al lado largo 33 que mira en sentido contrario del eje 25. Preferentemente, la relación de la distancia entre el primer soporte de pivote 17 y el primer lado largo 31 al lado amplio de la puerta de escape 13 está entre 1 a 1,6 y 1 a 1,7. Por ejemplo, la distancia entre el primer soporte de pivote 17 y el primer lado largo es de 804 mm y la anchura de la puerta es de 1360 mm, lo que corresponde a una relación de 1 a 1,68. A través de la disposición descentrada del primer soporte de pivote 17, la presión de aire positiva prevalente en la ruta de escape puede provocar un par de torsión, que puede ajustarse según la magnitud de la presión de aire positiva seleccionando la distancia del primer soporte de pivote 17 del primer lado largo 31. El par de torsión es el mayor al comienzo de la apertura y se reduce por el hecho de que la hoja de la puerta se pivota y existe una ecualización de presión entre el tubo del túnel y la ruta de escape. Si el primer soporte de pivote se dispusiera en el centro, entonces no habría ningún par de torsión, puesto que las fuerzas de presión se anularían entre sí en este caso.

30 Si la hoja de la puerta está abierta, el par de torsión hace que la hoja 13 de la puerta rote alrededor del primer soporte de pivote 17. En este caso, el segundo lado largo 33 rota en la dirección de la ruta de escape y el primer lado largo 31 rota en la dirección del tubo del túnel. Los soportes de pivote segundo 21 y tercero 27, que se conectan entre sí con los brazos 23a, 23b de palanca, hacen que el carro rodante 19, junto con el primer soporte de pivote 17, se mueva en la dirección del eje 25. La hoja 13 de la puerta ejerce un movimiento de rotación y un movimiento de deslizamiento cuando se abre y se guía por la fuerza mediante los brazos 23a, 23b de palanca. Por lo tanto, existe una posición correspondiente a lo largo del marco de la puerta superior para cada ángulo de apertura. El par de torsión provoca un movimiento de rotación y deslizante en la dirección de apertura de la hoja 13 de la puerta mediante la presente construcción soporte de pivote-brazo de palanca.

35 La longitud de los brazos 23a, 23b de palanca se ha de seleccionar según la posición del primer soporte de pivote 17. Solo cuando la longitud de los brazos 23a, 23b de palanca se adapta a esta posición puede abrirse la hoja 13 de la puerta totalmente. La posición de apertura se muestra en las Figuras 4 a 6. En esta realización, la longitud de los brazos 23a, 23b de palanca está dimensionada de manera que la hoja de la puerta esté en un ángulo de 90 grados al marco 15 de la puerta.

40 En el ejemplo de dimensionamiento anteriormente mencionado, la longitud de los brazos 23a, 23b de palanca es de 400 mm. La relación de la longitud de los brazos 23a, 23b de palanca a la anchura de la hoja de la puerta está preferentemente entre 1 a 4 y 1 a 3.

45 Un peso 37 puede unirse en el primer soporte de pivote 17 o el carro rodante 19 a través de un cable 35. El peso 37 está dimensionado de manera que reduzca o anule el par de torsión que actúa en el primer soporte de pivote 17 durante la operación. El peso 37, por ejemplo, puede elegirse de manera que la hoja 13 de la puerta esté en equilibrio durante la apertura y no se abra automáticamente por el par de torsión, o únicamente

con una fuerza de apertura reducida. El peso 37 puede servir como una ayuda para el cierre. Durante la apertura de la hoja 37 de la puerta, el peso se empuja hacia arriba, puesto que el carro rodante 19 se mueve en la dirección del eje 25. En la posición de apertura de la hoja 13 de la puerta, el peso 37 está en su posición más alta, desde la que se mueve hacia abajo. Como resultado, la hoja 13 de la puerta se empuja automáticamente hacia la posición cerrada. Debido a la ecualización de presión, no hay ningún par de torsión en el primer soporte de pivote 17 cuando se cierra la hoja 13 de la puerta, lo que podría contrarrestar el peso 37 cuando se cierra la hoja 13 de la puerta.

Para que la hoja 13 de la puerta no de golpes de manera incontrolable rebajando el peso 37, se desacelera la fuerza de cierre. Esto puede efectuarse mediante un resorte de presión, que se comprime, por ejemplo, por el carro rodante al término del proceso de cierre.

También es posible que un cilindro de presión que actúa como un freno de aire se proporcione y se comprima en este aire durante el proceso de cierre y tenga un efecto amortiguador en la hoja 13 de la puerta en movimiento. La salida de aire del aire comprimido puede controlarse desde el cilindro de presión a través de una válvula que controla el flujo de aire. Como resultado, puede ajustarse el efecto amortiguador del cilindro de presión. En las Figuras 7 a 10 se muestran elementos de protección contra el fuego, que sellan o bloquean la hoja 13 de la puerta contra el marco 15 de la puerta en el caso de un incendio. En la Figura 7, se muestran dos pernos de bloqueo 39, que se disponen dentro de la hoja 13 de la puerta.

El perno de bloqueo 39 puede extenderse por un material intumescente y bloquearse en el marco 15 de la puerta. El material intumescente se recibe en un rebaje de un retén 41. El perno de bloqueo 39 también se recibe en el rebaje por encima del material intumescente y cierra el rebaje. Cuando se expone a calor en la hoja 13 de la puerta, el material intumescente reacciona y se expande. Como resultado, el perno de bloqueo 39 se presiona parcialmente fuera del retén 41 y se bloquea en el marco 15 de la puerta. En caso de un incendio, la puerta de escape 11 se bloquea después de que haya transcurrido el tiempo de respuesta del material intumescente. En la Figura 7 también se muestran sellos ignífugos 43, que se unen al lado superior de la hoja 13 de la puerta.

Los sellos ignífugos 43 se disponen preferentemente en pares en el lado superior, el primer lado largo 31 y el segundo lado largo 33 con el fin de garantizar el cierre de las distancias entre la hoja 13 de la puerta y el marco 15 de la puerta con respecto a los gases de combustión y humo con una fiabilidad máxima y para garantizar una seguridad frente a incendios. Tal y como muestra la Figura 8 en detalle, el sello ignífugo 43 comprende un perfil metálico 45 rectangular, un material intumescente 47 y un riel 49, que forma un rebaje 51. El lado del perfil metálico 45 que mira hacia el marco 15 de la puerta puede estar provisto de una cinta protectora frente al fuego 53. El perfil metálico 45 y el material intumescente 47 se reciben preferentemente en un riel 49 en ángulo, que se une a los lados del marco 15 de la puerta. El rebaje 49 se llena parcialmente con material intumescente 47. El perfil metálico 45 se inserta más fuera en el rebaje 47. Para que el material intumescente 47 y el perfil metálico 45 no se caigan del rebaje 47, se enlazan en el rebaje 47, sin que el enlace obstruya el movimiento del perfil metálico 45 cuando se expone a calor. Tras la expansión del material intumescente 47 como resultado del efecto del calor, el perfil metálico 45 se presiona fuera del rebaje hacia el marco 15 de la puerta. Con el fin de mejorar el efecto de selladura entre el perfil metálico 45 y el marco 15 de la puerta, el perfil metálico 45 está provisto de una cinta protectora frente al fuego 53.

En la Figura 10, se muestra un par de apoyos de rebajamiento 55. Los apoyos de rebajamiento 55 se disponen en el lado inferior de la hoja 13 de la puerta y pueden extenderse fuera del lado inferior cuando se cierra la hoja 13 de la puerta. Como resultado, la hoja 13 de la puerta se sella circunferencialmente con respecto al marco 15 de la puerta mediante el apoyo de rebajamiento 55 y las tiras de selladura ignífugas 43. Por ejemplo, un perno dispuesto en el marco 15 de la puerta, que penetra en la hoja 13 de la puerta durante el cierre de la hoja de la puerta, puede hacer que se extiendan los apoyos de rebajamiento 55. En el estado cerrado de la hoja 13 de la puerta, los apoyos de rebajamiento 55 son estancos al gas en el suelo.

La puerta de escape 11 de acuerdo con la invención es de instalación económica, puesto que no requiere ninguna protuberancia en el área de la pared para su instalación, como sí podría pasar con una puerta deslizante. El marco 15 de la puerta de la puerta de escape 11 puede montarse directamente en la parte frontal de una abertura de la pared. Una puerta convencional no puede usarse como una puerta de escape debido a que la fuerza de apertura, especialmente, en el caso de una emergencia, es demasiado grande. La puerta de escape 11 usa un movimiento de pivotamiento-deslizamiento, en el que la fuerza de apertura depende de la diferencia de presión existente entre el tubo del túnel y la ruta de escape. El tamaño del par de torsión que actúa en la hoja de la puerta, que deriva de la presión positiva cuando se abre la hoja 13 de la puerta, puede ajustarse por la elección de la posición del primer soporte de pivote 17. Mediante la selección de la magnitud del peso 37, puede reducirse o compensarse el efecto del par de torsión. El peso 37 actúa como una ayuda para el cierre y empuja automáticamente la hoja de la puerta fuera en cualquier posición abierta. En el caso de incendio, los sellos ignífugos 43, junto con los apoyos de rebajamiento 55, permiten una selladura estanca al gas de la hoja 13 de la puerta contra el marco 15 de la puerta. Los pernos de bloqueo 39 bloquean la puerta de escape 11 cuando ha transcurrido el tiempo de respuesta del material intumescente y este se expande.

Leyenda

11	Puerta de escape
13	Hoja de la puerta
15	Marco de la puerta
16	Pictograma
17	Primer soporte de pivote
19	Carro rodante
21a	Segundo soporte de pivote superior
21b	Segundo soporte de pivote inferior
23a,23b	Brazos de palanca
25	Eje
27a	Tercer soporte de pivote superior
27b	Tercer soporte de pivote inferior
29	Barra de emergencia
31	Primer lado largo
33	Segundo lado largo
35	Cable
37	Peso
39	Perno de bloqueo
41	Retén
43	Sello ignífugo
45	Perfil metálico
47	Material intumescente
49	Riel
51	Rebaje
53	Cinta protectora frente al fuego
55	Apoyo de rebajamiento

**REIVINDICACIONES**

1. Puerta de escape (11) para separar un tubo de un túnel de tráfico de una ruta de escape sometida a una presión de aire positiva que comprende:
- 5 - una hoja (13) de la puerta que puede cerrar la abertura entre el tubo del túnel y la ruta de escape,  
 - un primer soporte de pivote (17) que se conecta a la hoja (13) de la puerta y que forma un primer eje de rotación alrededor del cual puede rotar la hoja (13) de la puerta entre una posición abierta y una posición cerrada y  
 - un marco (15) de la puerta que enmarca la abertura y en el que se coloca el primer soporte de pivote (17), en  
 10 donde  
 - el primer soporte de pivote (17) puede desplazarse en una trayectoria de guía que se forma a lo largo del marco de la puerta por encima de la abertura y se conecta a la hoja (13) de la puerta a una distancia desde los lados largos (31, 33) en el lado superior de esta,  
 - dos brazos (23a, 23b) de palanca se conectan a la hoja (13) de la puerta mediante segundos soportes de pivote (21a, 21b) que forman un segundo eje de rotación y que se fijan al marco (15) de la puerta mediante  
 15 terceros soportes de pivote (27a, 27b) que forman un tercer eje de rotación (25)  
 y  
 - el primer, el segundo y el tercer eje de rotación están orientados en paralelo y la presión de aire positiva puede actuar en ambos lados del primer eje de rotación en la superficie de la hoja de la puerta orientada hacia la ruta  
 20 de escape,  
 caracterizada por  
 que el primer eje de rotación se posiciona a una distancia descentrada desde los lados largos (31, 33) de la hoja de la puerta para que la presión de aire positiva pueda provocar un par de torsión para abrir la hoja (13) de la puerta que está en la ruta de escape independientemente de la presión de aire positiva prevalente.
- 25 2. Puerta de escape de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la relación de la distancia del primer eje de rotación del lado largo (31) de la hoja (13) de la puerta girado hacia el tercer eje de rotación (25) a la anchura de la hoja (13) de la puerta está dentro del intervalo de 1 a 1,4 y 1 a 1,95, preferentemente de 1 a 1,5 y 1 a 1,8 y más preferentemente de 1 a 1,6 y 1 a 1,7.
- 30 3. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los brazos (23a, 23b) de palanca tienen una longitud, cuya relación a la anchura de la hoja de la puerta está dentro del intervalo de 1 a 2 y 1 a 5, preferentemente de 1 a 3,5 y 1 a 4,5 y más preferentemente de 1 a 3 y 1 a 4.
- 35 4. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una fuerza se aplica al primer soporte de pivote (17) para implementar una ayuda para el cierre que provoca un cierre automático de la hoja (13) de la puerta.
- 40 5. Puerta de escape de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que se proporciona un dispositivo por el que puede frenarse el movimiento de cierre.
- 45 6. Puerta de escape de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que el dispositivo es un freno de aire que se implementa mediante un cilindro de presión para el que, con una válvula, puede regularse la velocidad de salida de aire del aire descargado fuera del cilindro cuando se cierra la hoja (13) de la puerta.
7. Puerta de escape de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que el dispositivo se implementa mediante un resorte de presión.
- 50 8. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizada por que la fuerza se selecciona para compensar las fuerzas de presión de la presión de aire positiva que actúa en ambos lados del primer eje de rotación.
9. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizada por que la fuerza la provoca un peso (37) que se conecta al primer soporte de pivote (17) por medio de una tracción por cable (35).
- 55 10. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el primer soporte de pivote (17) puede conectarse a la hoja (13) de la puerta por una multitud de puntos de suspensión.
- 60 11. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un perno de bloqueo que puede extenderse a través de un material intumesciente y que puede bloquearse en el marco (15) de la puerta se coloca en la hoja (13) de la puerta.
- 65 12. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un sello ignífugo se coloca en el primer y en el segundo lado largo (31, 33) y en el lado superior de la hoja (13) de la puerta.

13. Puerta de escape de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada por que el sello ignífugo se implementa mediante un perfil de metal que puede extenderse a través de un material intumescente, en donde el lado del perfil metálico girado hacia el marco de la puerta puede estar provisto de una banda ignífuga.
- 5 14. Puerta de escape de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un apoyo de rebajamiento que puede extenderse fuera del lado inferior cuando se cierra la hoja (13) de la puerta se coloca en el lado inferior de la hoja (13) de la puerta.

DIBUJOS

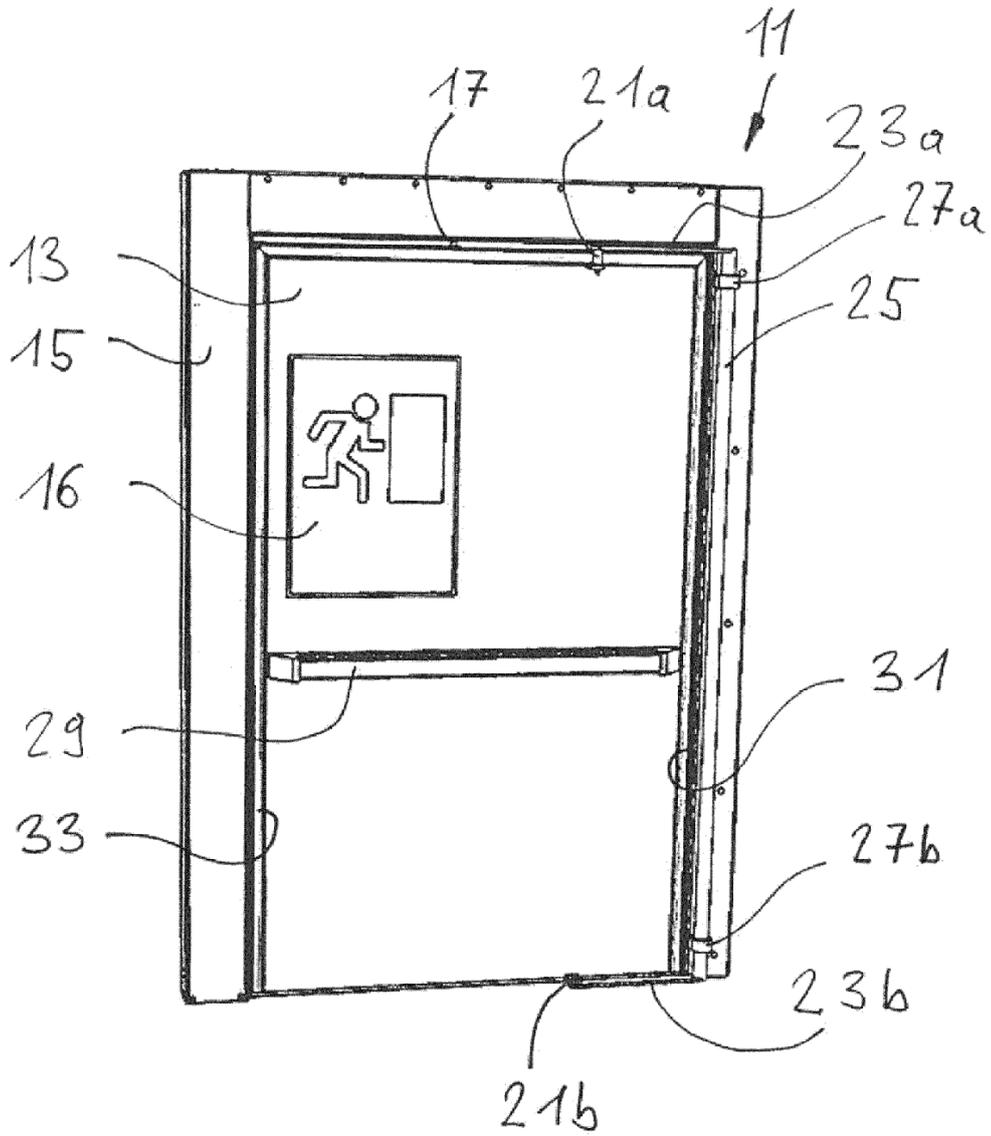


Figura 1

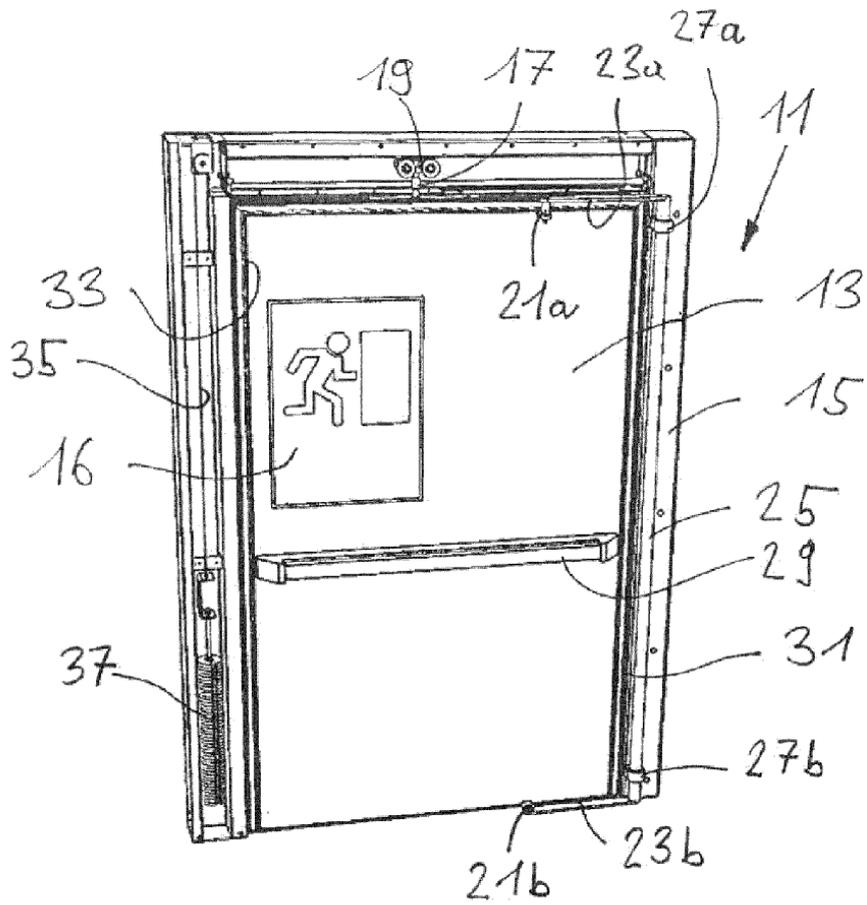


Figura 2

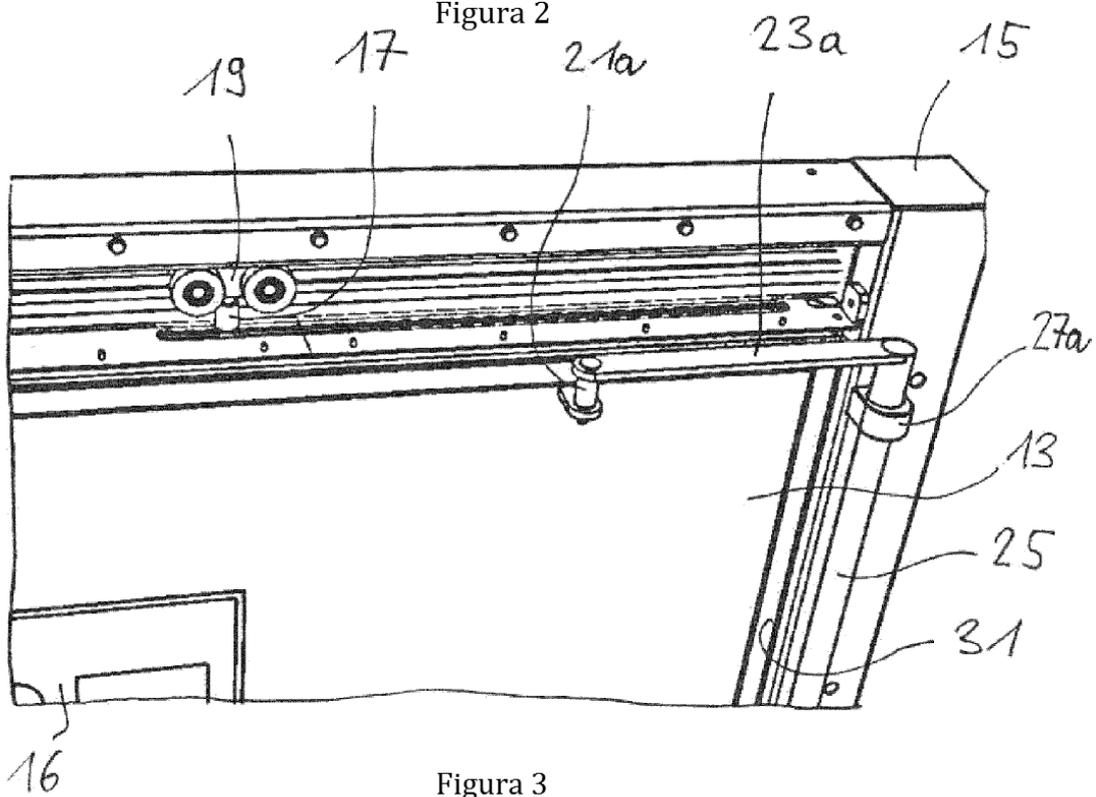


Figura 3

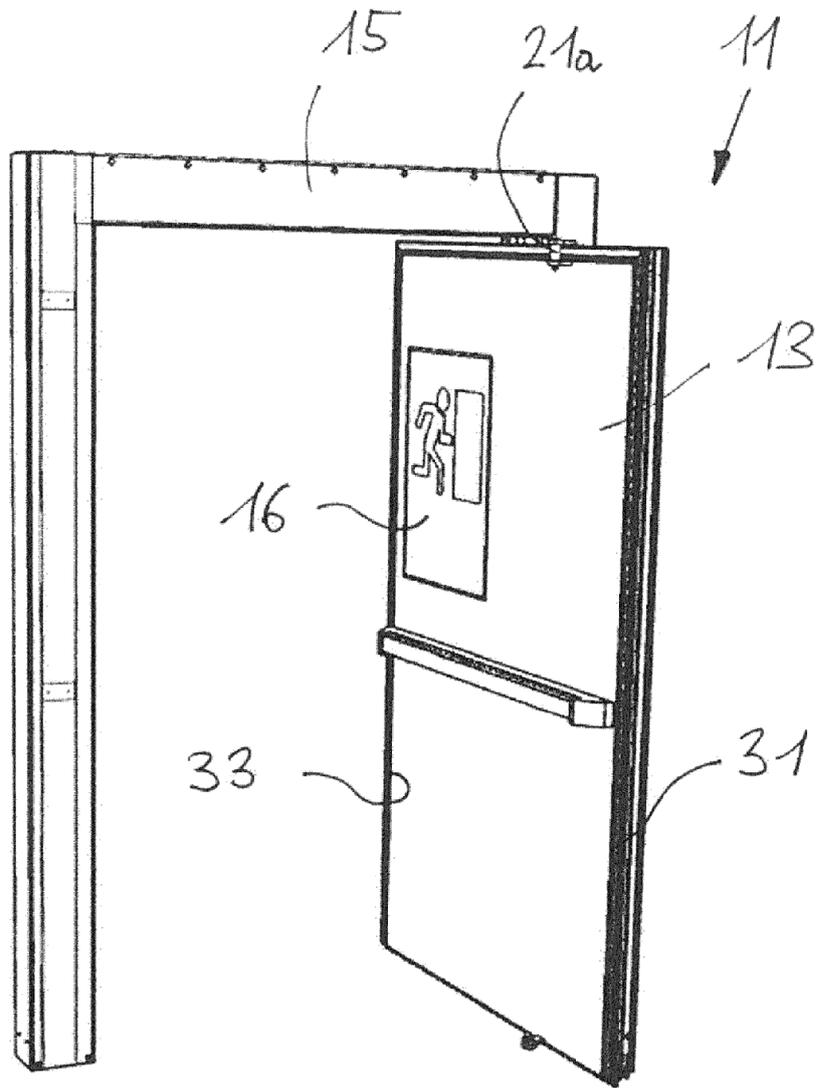


Figura 4

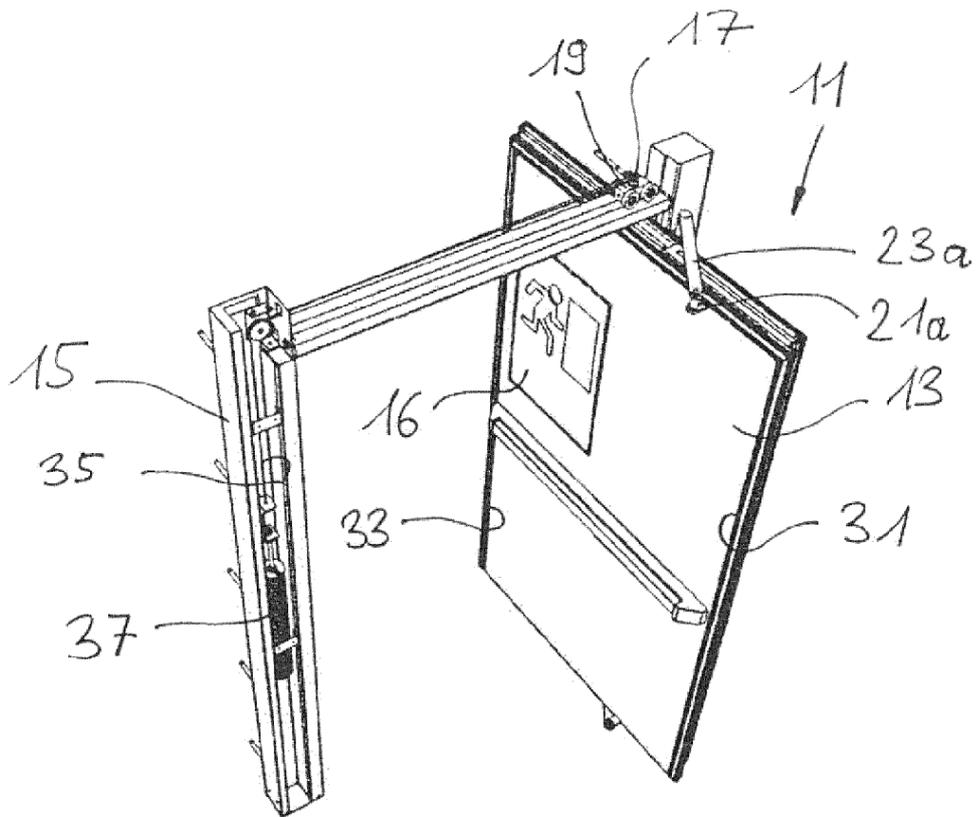


Figura 5

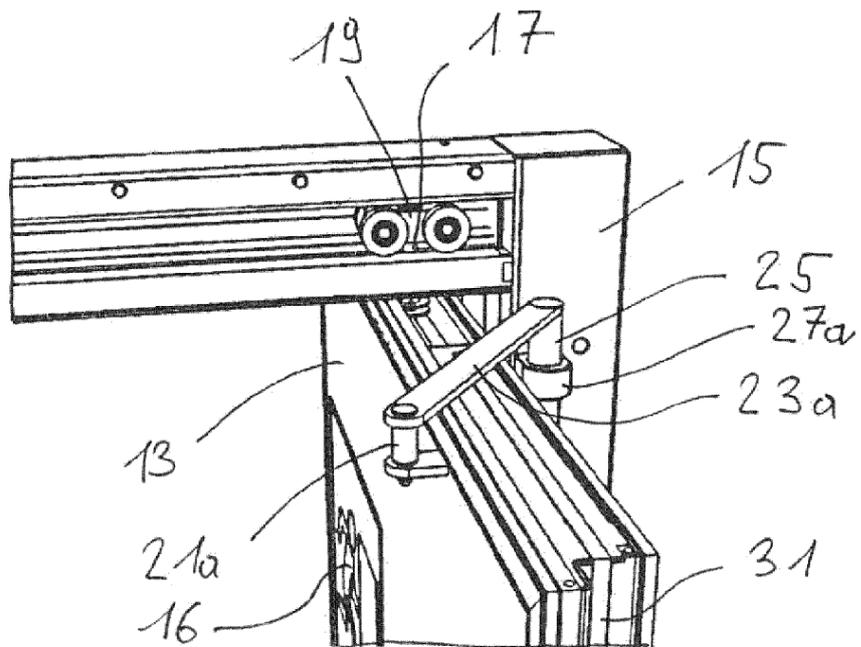


Figura 6

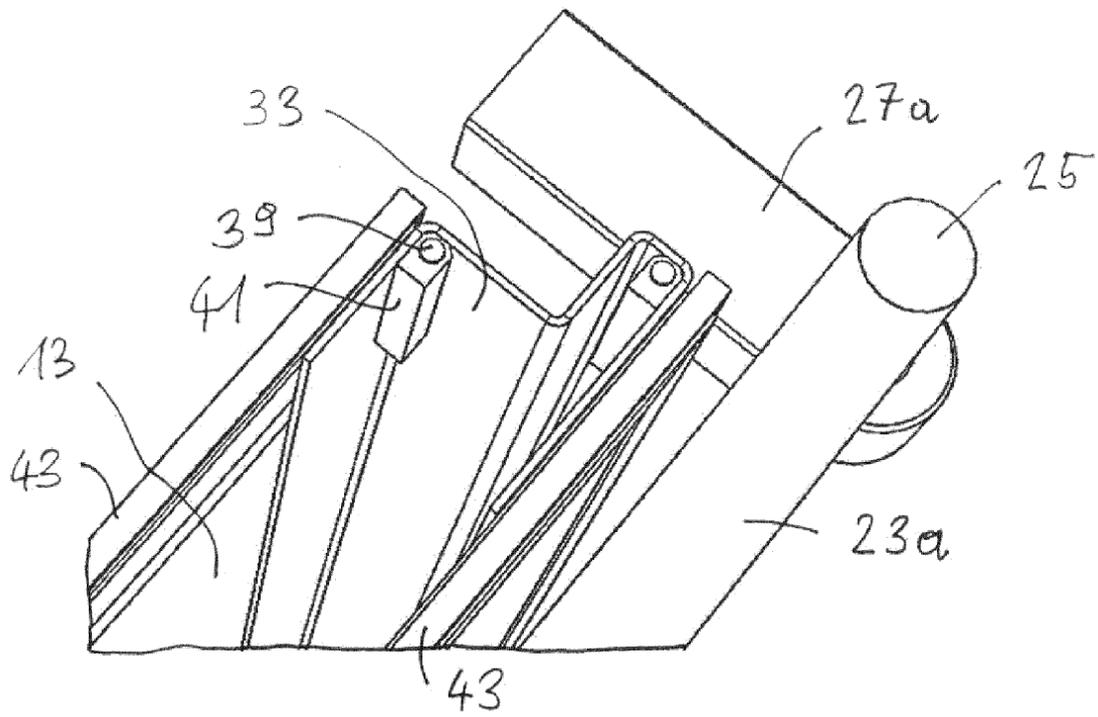


Figura 7

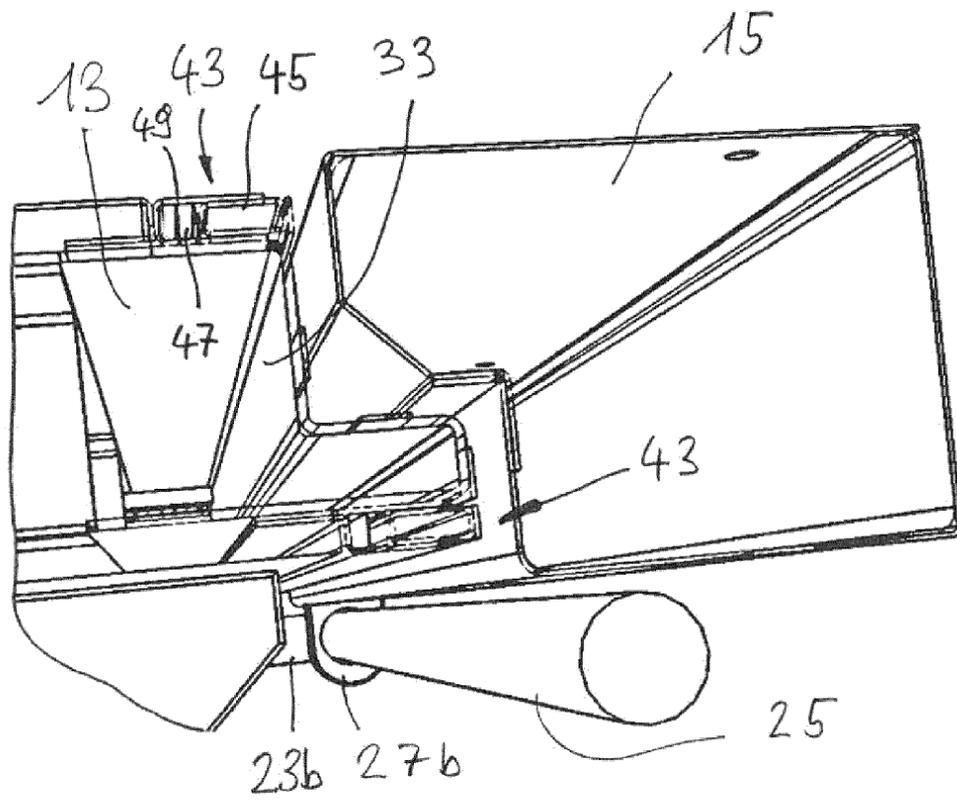


Figura 8

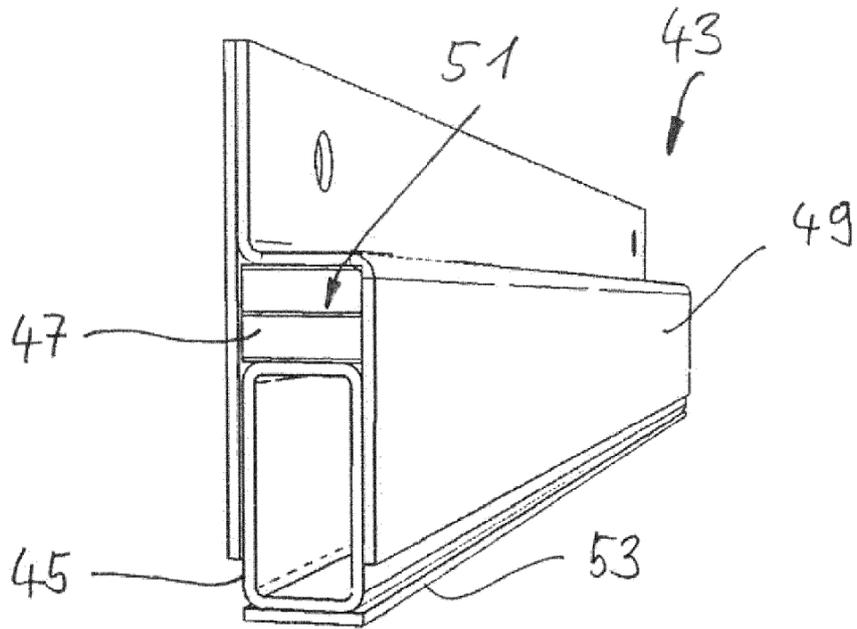


Figura 9

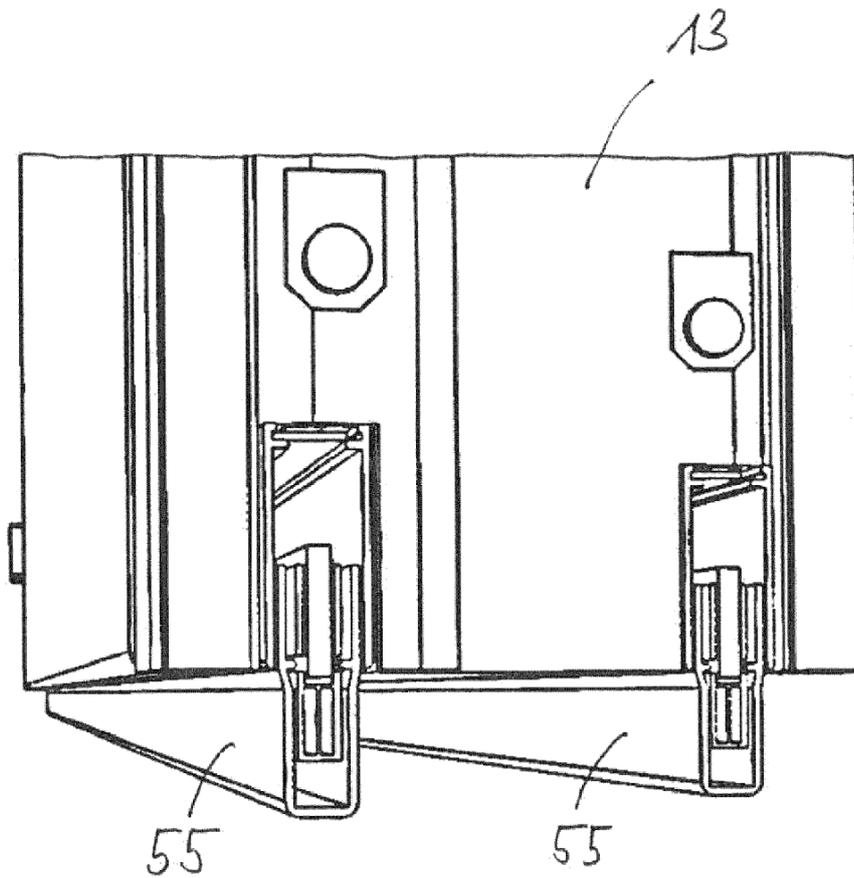


Figura 10