

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 845**

51 Int. Cl.:

**B65H 7/14** (2006.01)

**B65H 43/04** (2006.01)

**B41F 33/00** (2006.01)

**B41F 33/02** (2006.01)

**G01N 21/93** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2017 PCT/EP2017/025114**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17198343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2017 E 17722686 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3458395**

54 Título: **Estación de control de calidad con sistema de calibración de cámara para máquina procesadora de elementos laminados**

30 Prioridad:

**20.05.2016 DE 202016102705 U**

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

**19.11.2020**

73 Titular/es:

**BOBST MEX SA (100.0%)  
Route de Faraz 3  
1031 Mex, CH**

72 Inventor/es:

**PICCARDI, LORENZO;  
TRUSCELLO, MAURO y  
ANTOLINEZ, PABLO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 794 845 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**

Estación de control de calidad con sistema de calibración de cámara para máquina procesadora de elementos laminados

5 La invención se refiere a una estación de control de calidad para una máquina procesadora de elementos laminados.

10 El término “máquina procesadora de elementos laminados” está destinado en la presente memoria a abarcar cualquier máquina que pueda ser usada para procesar elementos laminados tal como papel, cartón o materiales similares, en particular máquinas de imprimir, máquinas de revestimiento, máquinas laminadoras y máquinas de conversión (por ejemplo, máquinas cortadoras, máquinas de estampación, máquinas plegadoras y máquinas de encolado).

15 Se conoce en general el hecho de controlar la calidad de los elementos laminados por medio de una cámara. Generalmente hablando, la cámara captura imágenes de los elementos laminados que son transportados a través de la estación de control de calidad, y las imágenes capturadas son analizadas con respecto a muchos parámetros diferentes con el fin de obtener información sobre si los elementos laminados cumplen o no determinados criterios.

20 Es esencial para un control de calidad apropiado que la cámara que captura las imágenes esté calibrada apropiadamente. Si la cámara no está calibrada apropiadamente, existe un riesgo de que los elementos laminados sean rechazados incluso aunque su calidad cumpla los criterios, o sean aceptados incluso aunque deberían haber sido rechazados.

25 En la técnica anterior, la calibración de la cámara es bastante dificultosa dado que la máquina procesadora de elementos laminados en su totalidad debe ser parada, y se ha de disponer una impresión portadora de marcas de calibración en la zona de visión de la cámara. A continuación, la cámara se calibra, y la impresión se retira tras la calibración de la cámara con el fin de permitir que continúe la operación de la máquina procesadora de elementos laminados.

30 En el documento US2014/146164, se divulga un sistema para recalibrar la cámara sin necesidad de detener la máquina. Un objetivo de calibración se lleva al campo de visión por encima de la cinta transportadora donde son controladas las láminas de papel, evitando con ello una detención de la máquina. Sin embargo, al colocar el objetivo de calibración por encima de la cinta, la condición de iluminación del objetivo puede diferir de la usada para las láminas.

35 El objeto de la invención consiste en permitir una calibración fácil y rápida de la cámara usada en la estación de control de calidad.

40 Se proporciona una estación de control de calidad para una máquina procesadora de elementos laminados, que tiene al menos una cámara dispuesta para capturar imágenes de elementos laminados transportados a través de la estación de control de calidad, y que tiene además un sistema de calibración de cámara, teniendo el sistema de calibración de cámara un porta-objetivo adaptado para soportar un objetivo óptico adaptado para soportar un objetivo óptico, y un actuador para el porta-objetivo, estando el actuador adaptado para desplazar el porta-objetivo entre una posición de reposo en la que está fuera de la zona de visión de la cámara, y una posición de calibración en la que está dispuesto en la zona de visión de la cámara. El actuador permite colocar el objetivo óptico en la zona de visión de la cámara cuando ha de hacerse una calibración, sin que se requiera mucho esfuerzo. Es suficiente con colocar el objetivo óptico en el porta-objetivo y a continuación mover el porta-objetivo por la zona de visión de la cámara. No es necesario interferir con la puesta en marcha de la máquina procesadora de elementos laminados o con la estación de control de calidad dado que el sistema de calibración es una parte integral de la estación de control de calidad. Al mismo tiempo, esto no afecta a la operación normal de la estación de control de calidad dado que el porta-objetivo, en la posición de reposo, está dispuesto por fuera de la zona de visión de la cámara.

55 El término “área de visión de la cámara” se refiere en la presente memoria al área en la que están siendo capturadas por la(s) cámara(s) las imágenes de los elementos laminados transportados a través de la estación de control de calidad, a los efectos de controlar la calidad. Este término no se refiere al ángulo teórico (potencialmente más amplio) bajo el que potencialmente podrían ser capturadas las imágenes.

60 Conforme a una realización preferida de la invención, el actuador incluye un elemento de guía que se extiende transversalmente a la dirección de transporte de los elementos laminados y a través de la anchura total del paso a lo largo del cual están siendo transportados los elementos laminados. El elemento actuador permite colocar el porta-objetivo, y con ello el objetivo óptico, en cualquier punto deseado a lo largo de la anchura de la estación de control de calidad, permitiendo de ese modo una calibración de la cámara en diferentes puntos de la zona de visión.

65 El elemento de guía es, con preferencia, una barra neumática o hidráulica sobre la que está dispuesto un elemento móvil impulsado. Esta construcción es también conocida como cilindro neumático o hidráulico sin vástago, y requiere muy poco espacio de instalación lo cual es ventajoso debido a que no hay mucho espacio disponible para integrar el

sistema de calibración en la estación de control de calidad.

5 Según una realización, el actuador está dispuesto corriente arriba o corriente debajo de la zona de visión de la cámara. Esto hace que sea más fácil garantizar que el sistema de calibración no sobresale en el paso de la luz que está siendo generada por una fuente de luz y dirigida sobre los elementos laminados en la zona de visión de la cámara.

10 Con preferencia, el porta-objetivo está conectado al sistema actuador por medio de un brazo delgado de soporte. El brazo delgado de soporte permite colocar el actuador a una cierta distancia de la zona donde ha de estar necesariamente el porta-objetivo cuando se está haciendo una calibración de la cámara.

15 Conforme a la invención, el actuador está dispuesto por encima de la trayectoria de transporte de los elementos laminados mientras que el porta-objetivo está dispuesto por debajo de la trayectoria de transporte de los elementos laminados. Este diseño permite el uso de una pequeña interrupción en una mesa o elemento similar sobre la que están siendo transportados los elementos laminados de modo que es posible disponer el objetivo óptico básicamente al mismo nivel que los elementos laminados que están siendo transportados a través de la estación de control de calidad. Sin embargo, el actuador está integrado en la estación de control de calidad por encima de la mesa en la que se hace que avancen los elementos laminados de modo que no se hace necesaria ninguna modificación en la mesa.

20 Con preferencia, el porta-objetivo tiene una abertura de introducción dispuesta lateralmente para un objetivo óptico, estando la abertura de introducción dispuesta lateralmente por fuera del bastidor de la máquina cuando el porta-objetivo está en la posición de reposo. Un operador puede, de ese modo, colocar un objetivo óptico en el porta-objetivo durante la operación normal de la estación de control de calidad, minimizando con ello el tiempo durante el que ha de ser interrumpida la operación de la estación de control de calidad para calibrar la cámara.

25 Con preferencia, se han previsto medios de fijación para definir la posición del porta-objetivo en la condición de reposo, donde los medios de fijación comprenden preferiblemente un resorte y/o un perno de fijación. Los medios de fijación permiten eliminar holguras. Las cuales son resultantes de tolerancias y de un pandeo potencial del actuador a través de la anchura de la estación de control de calidad.

30 Conforme a una realización preferida de la invención, se usa un control de posición para proporcionar información sobre la posición del porta-objetivo a lo largo de la unidad. La información de posición resulta ventajosa en el proceso de calibración de la cámara, por ejemplo en una situación en la que se estén usando dos cámaras, de las que cada una captura imágenes solamente sobre una porción de la anchura de la zona de visión.

La invención va a ser descrita ahora con referencia a una realización preferida que se muestra en los dibujos anexos. En los dibujos:

40 La Figura 1 muestra esquemáticamente una estación de control de calidad empleada en una máquina procesadora de elementos laminados;

45 La Figura 2 muestra esquemáticamente, mediante una vista lateral, una estación de control de calidad conforme a la invención, que usa un sistema de calibración de cámara;

La Figura 3 muestra esquemáticamente una vista superior de la estación de control de calidad de la Figura 2, y

50 La Figura 4 muestra esquemáticamente, mediante una vista en perspectiva, la porción identificada con IV en la Figura 3.

55 En la Figura 1, se ha representado esquemáticamente una estación 2 de control de calidad, la cual se emplea en una máquina procesadora de elementos laminados, de la que se han mostrado mesas 3. La máquina procesadora de elementos laminados puede procesar elementos 4 laminados, los cuales son transportados en la dirección de la flecha A. Los elementos 4 laminados pueden ser hojas de papel, cartón o un material similar, o pueden tener forma de membrana más larga. La máquina procesadora de elementos laminados puede ser una máquina de imprimir, una máquina de estampación, una máquina laminadora, una máquina de plegar, una máquina de encolar, etc.

60 La estación 2 de control de calidad se usa para controlar la calidad de los elementos 4 laminados. De un modo general, se usa una fuente 5 de luz que dirige luz hacia una superficie de un elemento laminado que está siendo inspeccionado en ese momento.

65 Se usa una cámara 6 en la estación 2 de control de calidad para capturar una imagen del elemento 4 laminado que se está haciendo avanzar en ese momento a través de la estación de control de calidad. De manera más precisa, la cámara 6 captura una imagen en un área 7 de visión que es un área muy estrecha que se extiende a través de la anchura total de los elementos laminados en una dirección perpendicular a la dirección A a lo largo de la cual se está haciendo que avancen los elementos laminados a través de la estación 2 de control de calidad.

También es posible usar más de una fuente 5 de luz, y también es posible usar más de una cámara 6 en la estación 2 de control de calidad. En particular, es posible usar dos cámaras que estén dispuestas de forma adyacente entre sí, donde una primera cámara captura una imagen de la mitad izquierda de la lámina y donde la segunda cámara  
5 captura una imagen de la mitad derecha de la lámina.

La imagen capturada por la cámara 6 se suministra a un control 8 donde va a ser comparada con imágenes de referencia almacenadas y/o analizada en diversos aspectos. El control 8 realiza a continuación una determinación de si la calidad del elemento 4 laminado respectivo satisface o no criterios predeterminados.  
10

Con el fin de poder asegurar que las imágenes capturadas por la cámara 6 corresponden a una referencia determinada, la cámara 6 debe ser calibrada de vez en cuando. A este fin, se proporciona un sistema 10 de calibración (consúltense en particular las Figuras 2 a 4) dentro de la estación 2 de control de calidad.

15 El sistema 10 de calibración de cámara comprende un porta-objetivo 12 en el que se puede disponer un objetivo 14 óptico, y un actuador 15 con el que se puede desplazar el porta-objetivo 12 entre una posición de reposo (mostrada en las Figuras 3 y 4) y una posición 12' de calibración mostrada en la Figura 3 con líneas discontinuas.

20 El actuador 15 está adaptado para desplazar el porta-objetivo 12 en una dirección D perpendicular a la dirección A a través de la anchura de la estación de control de calidad. Generalmente hablando, el porta-objetivo 12 puede ser desplazado adelante y atrás entre los dos lados del bastidor 16 de la máquina en la estación de control de calidad.

25 En la realización representada, el actuador 15 comprende un elemento 18 de guía que en este caso tiene la forma de una barra neumática o hidráulica sobre la se ha dispuesto un elemento 20 móvil impulsado. Esta combinación de elemento 20 impulsado y barra neumática o hidráulica se conoce también como "pistón neumático o hidráulico son vástago", puesto que no usa ningún vástago que se extienda como en los actuadores hidráulicos o neumáticos convencionales desde el pistón a través de una de las placas extremas del cilindro hidráulico o neumático.

30 El actuador 15 comprende además conductos 22 y válvulas 24 de conmutación para suministrar presión hidráulica o neumática al nivel deseado al elemento 18 de guía.

35 El porta-objetivo 12 está conectado a un elemento 20 impulsado por medio de un brazo 26 delgado de soporte. El brazo 26 de soporte permite disponer el elemento 18 de guía a una cierta distancia (vista en una dirección paralela a la dirección A a lo largo de la cual se hace que avancen los elementos 4 laminados) desde el porta-objetivo 12. En la realización representada en los dibujos, el elemento 18 de guía está dispuesto corriente abajo de la zona 7 de visión. Dependiendo de las limitaciones constructivas, también es posible disponer el actuador 15 completo corriente arriba de la zona 7 de visión.

40 Además, se puede ver, en particular en la Figura 2, que el actuador 15 está dispuesto por encima de la superficie a lo largo de la cual se hace que avancen los elementos 4 laminados (en este caso, indicada esquemáticamente como la superficie 9 superior de la mesa 3 transportadora), mientras que el porta-objetivo 12 está dispuesto por debajo de la superficie 9. Esto hace que sea posible disponer el objetivo 14 óptico a nivel con la superficie 9 mientras que al mismo tiempo se dispone el actuador 15 en el interior de la estación 2 de control de calidad y por encima de la mesa 3 transportadora.  
45

El porta-objetivo 12 puede ser considerado como una bandeja plana en la que se puede disponer un objetivo óptico. Ventajosamente, es posible fijar el objetivo óptico al porta-objetivo 12. Esto se muestra en el ejemplo de la Figura 4, con resortes 28.

50 Tal y como puede apreciarse en las Figuras 3 y 4, el porta-objetivo 12 se extiende parcialmente por fuera del bastidor 16 de la máquina cuando está en la posición de reposo. Esto permite que un operador coloque un objetivo óptico en el porta-objetivo de una manera muy conveniente.

55 Para calibrar la cámara 6, se coloca un objetivo 14 óptico apropiado en el porta-objetivo 12, y se hace uso del actuador 15 para mover el porta-objetivo 12 junto con el objetivo 14 en la dirección de la flecha D en la zona 7 de visión de la cámara 6. Ahí, se puede realizar la calibración apropiada, y una vez que se haya completado la calibración, se transfiere de nuevo el porta-objetivo 12 a la posición de reposo fuera de la zona de visión.

60 Se puede hacer una calibración de la cámara 6 en diferentes aspectos, y se pueden usar diferentes tipos de objetivos ópticos para hacer la calibración. La calibración de la cámara 6 puede estar referida al color, el enfoque, la geometría, el balance del blanco y potencialmente otros parámetros, y el objetivo 14 óptico puede ser un objetivo que esté dedicado a un único aspecto solamente, o bien puede comprender marcas, patrones y/o impresiones que permitan una calibración simultánea con respecto a dos o más aspectos.

65 Se puede asociar un control de posición al actuador 15. El control de posición proporciona información sobre la posición del elemento 20 impulsado y/o sobre el porta-objetivo 12, ya sea de forma continuada a lo largo de la

posible trayectoria entre bastidores 16 de la máquina, o ya sea específicamente en determinadas posiciones que sean relevantes. Como ejemplo, se ha mostrado un sensor 30 de posición en la Figura 3 en una posición que corresponde al porta-objetivo 12 que está dispuesto en el centro entre los dos lados del bastidor 16 de la máquina. Esa posición central puede servir de ayuda para calibrar una única cámara 6. En el caso de que se usen dos cámaras, podrían resultar ventajosos dos sensores 30 de posición.

- 5
- Como alternativa a la barra neumática o hidráulica usada en la realización descrita, se puede usar otra estructura para mover el porta-objetivo 12 hacia la zona de visión de la cámara y de nuevo hacia fuera de la misma.
- 10 Como ejemplo, el elemento 20 impulsado puede estar dispuesto sobre una barra de guía y conectado a un accionamiento por correa. También es posible disponer el elemento impulsado sobre un husillo (un tornillo sin fin) que se extienda a través de la anchura de la máquina y que esté accionado por un motor eléctrico. Incluso es posible mover el porta-objetivo manualmente hacia, y hacia fuera de, la zona de visión de la cámara.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Una estación (2) de control de calidad para una máquina procesadora de elementos laminados, que tiene al menos una cámara (6) dispuesta para capturar imágenes de elementos (4) laminados transportados a través de la estación (2) de control de calidad, y que tiene además un sistema (10) de calibración de la cámara, teniendo el sistema (10) de calibración de la cámara un porta-objetivo (12) adaptado para soportar un objetivo (14) óptico, y un actuador (15) para el porta-objetivo (12), estando el actuador (15) adaptado para desplazar el porta-objetivo (12) entre una posición de reposo en la que está fuera de la zona (7) de visión de la cámara (6), y una posición de calibración en la que está dispuesto en la zona (7) de visión de la cámara (6), caracterizada porque el actuador (15) está dispuesto por encima de la trayectoria de transporte de los elemento (4) laminados mientras que el porta-objetivo (12) está dispuesto por debajo de la trayectoria de transporte de los elementos (4) laminados.
- 15 2.- La estación de control de calidad de la reivindicación 1, en donde el actuador (15) incluye un elemento (18) de guía que se extiende transversalmente a la dirección (A) de transporte de los elementos (4) laminados y a través de la anchura completa del paso a lo largo del cual han de ser transportados los elementos (4) laminados.
- 20 3.- La estación de control de calidad de la reivindicación 2, en donde el elemento (18) de guía es una barra neumática o hidráulica sobre la que está dispuesto un elemento (20) impulsado móvil.
- 4.- La estación de control de calidad de la reivindicación 2, en donde el elemento (18) de guía es un husillo accionado por un motor, sobre el que está dispuesto un elemento impulsado móvil.
- 25 5.- La estación de control de calidad de la reivindicación 2, en donde hay una correa asociada al elemento de guía para hacer avanzar un elemento impulsado a lo largo del elemento de guía.
- 6.- La estación de control de calidad de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el actuador (15) está dispuesto corriente arriba o corriente abajo de la zona (7) de visión de la cámara (6).
- 30 7.- La estación de control de calidad de la reivindicación 6, en donde el porta-objetivo (12) está conectado al actuador (15) por medio de un brazo (26) delgado de soporte.
- 8.- La estación de control de calidad de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el porta-objetivo (12) tiene una abertura de introducción dispuesta lateralmente para un objetivo (14) óptico, estando la abertura de introducción dispuesta lateralmente por fuera del bastidor (16) de la máquina cuando el porta-objetivo (12) está en posición de reposo.
- 35 9.- La estación de control de calidad de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se han previsto medios de fijación para definir la posición del porta-objetivo (12) en la condición de reposo.
- 40 10.- La estación de control de calidad de la reivindicación 9, en donde los medios de fijación comprenden un resorte y/o un perno de fijación.
- 45 11.- El sistema de control de calidad de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se usa un control (30) de posición para proporcionar información sobre la posición del porta-objetivo (12) a lo largo de la unidad.

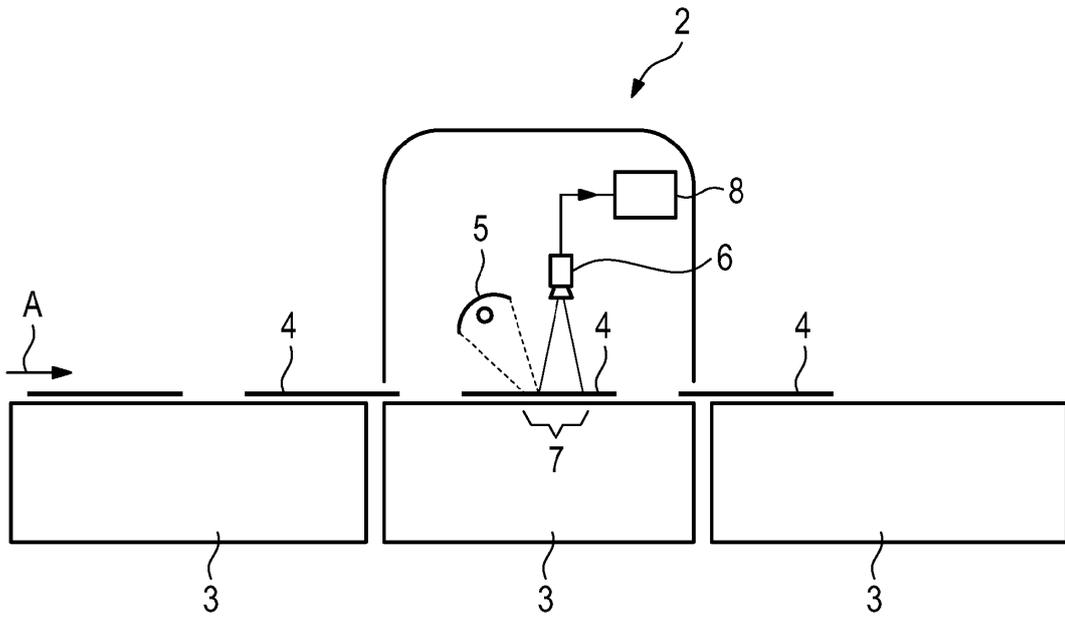


Fig. 1

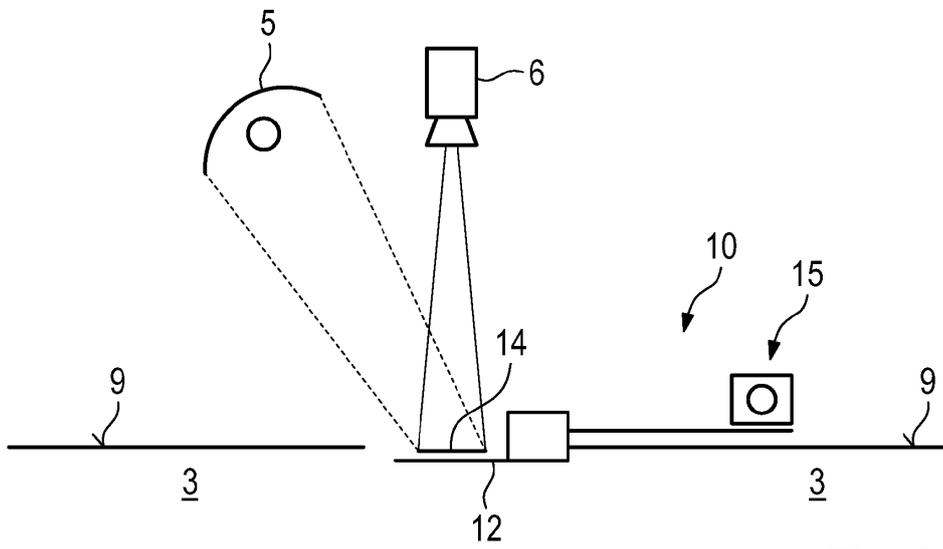


Fig. 2

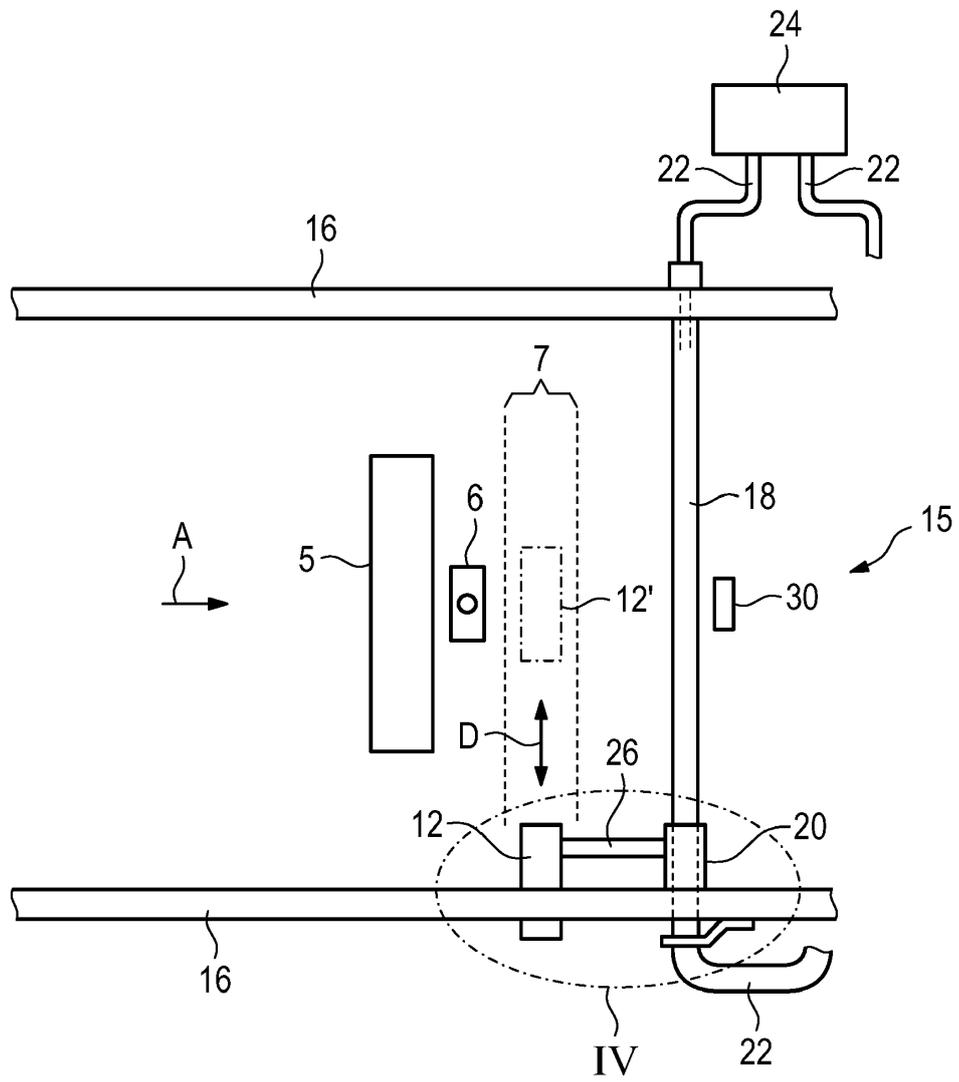
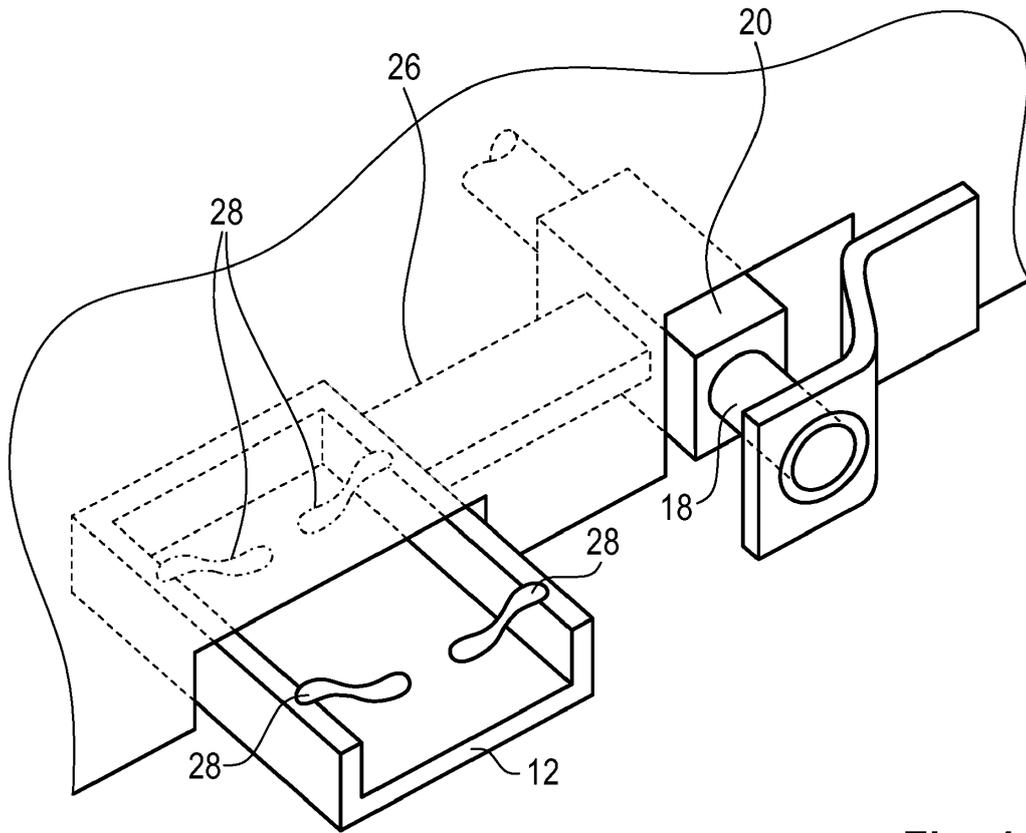


Fig. 3



**Fig. 4**