

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 493**

51 Int. Cl.:

**B41F 23/04** (2006.01)

**B41J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2015** E 15166954 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** EP 2944469

54 Título: **Aparato de curado de tinta**

30 Prioridad:

**08.05.2014 GB 201408136**

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

**05.12.2017**

73 Titular/es:

**GEW (EC) LIMITED (100.0%)  
Crompton Way  
Crawley, West Sussex RH10 9QR, GB**

72 Inventor/es:

**HICKS, JAMES y  
RAE, MALCOLM**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 645 493 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

Aparato de curado de tinta

La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento de curado de tinta; y un obturador mejorado para el aparato de curado de tinta.

5 Los aparatos de curado de tinta, que comprenden una carcasa que contiene una lámpara rodeada parcialmente por reflectores para dirigir la radiación UV sobre un sustrato para curar la tinta, son bien conocidos. Los aparatos de curado de tinta existentes usan reflectores para dirigir la radiación UV desde la lámpara sobre un sustrato. La lámpara está rodeada comúnmente por un obturador móvil. El obturador funciona como un dispositivo de seguridad, mediante el cual cuando el aparato se detiene y la energía de la lámpara se reduce, el obturador se cierra para proteger el sustrato del calor de la lámpara. Cuando la energía se reduce, cualquier calor residual restante en la lámpara es retenido en el interior del aparato, lo que incluye su absorción por el obturador. El obturador se abre para permitir que la radiación UV sea dirigida a través de la abertura entre los reflectores, denominada "ventana de curado", sobre el sustrato.

10 Las disposiciones de obturador conocidas para los aparatos de curado mediante UV incluyen una única placa curva, o dos placas curvas complementarias que se encuentran entre sí cuando el obturador está en una posición cerrada, para bloquear la radiación desde la lámpara y prevenir que ésta alcance el sustrato. La patente de Reino Unido GB2495161 anterior del presente solicitante describe el uso de dichos obturadores en aparatos de curado mediante UV, en los que cada uno de los dos obturadores mantiene en su sitio un reflector. Cada obturador es móvil entre una posición abierta que expone el sustrato a la radiación UV y una posición cerrada que protege el sustrato de la lámpara UV. El movimiento del obturador o de los obturadores en los dispositivos conocidos es generado frecuentemente mediante el uso de un accionador, que es impulsado neumática o eléctricamente; por ejemplo, el movimiento del obturador es controlado por un accionamiento neumático que tiene un accionador limitado a un campo de movimiento de 180 grados. El accionamiento neumático se usa para acercar los dos obturadores a una posición cerrada y posteriormente para separarlos a una posición abierta. En realizaciones alternativas, se usa un motor eléctrico. Los medios de accionamiento conocidos se mueven en una dirección para abrir los obturadores y en la dirección opuesta para cerrar los obturadores. De esta manera, los dispositivos conocidos solo permiten el movimiento de los obturadores entre dos posiciones discretas, de manera que la ventana de curado esté abierta o cerrada. El movimiento del obturador es lento y, en algunas disposiciones, se ha encontrado que el obturador puede realizar efectivamente un movimiento de vaivén entre las dos posiciones alternativas. Además, el movimiento de parada-inicio de los mecanismos de obturador existentes impone una cantidad significativa de tensión sobre las partes componentes del aparato.

20 Los mecanismos de accionamiento existentes son difíciles de controlar para permitir el movimiento del obturador con la precisión y la velocidad deseadas. Se ha encontrado que el movimiento de un obturador u obturadores que tienen los problemas descritos anteriormente es particularmente desventajoso en el campo del curado mediante UV de impresiones digitales/por inyección de chorro de tinta donde el procedimiento de impresión es mucho más rápido y los sustratos a ser curados son desplazados rápidamente a través del aparato de curado mediante UV. El movimiento lento y mal controlado del obturador es una limitación significativa para la velocidad y el volumen de salida del procedimiento de impresión digital.

El documento DE10109061 describe un procedimiento para supervisar el estado de un conjunto de lámpara y para medir la radiación reflejada cuando se previene que la radiación omitida alcance un sustrato. El documento WO2014/038301 describe un puerto de montaje y un procedimiento para abrir y cerrar el puerto de montaje.

30 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato y un procedimiento de curado de tinta mediante UV mejorados, que alivien los problemas descritos anteriormente para proporcionar una disposición de obturador mejorada.

45 En un aspecto, la invención proporciona un aparato de curado de tinta que comprende una lámpara UV, al menos dos reflectores, y al menos dos medios de obturador móviles, en el que el movimiento de cada medio de obturador se realiza entre una posición abierta que expone un sustrato a radiación UV desde la lámpara UV y una posición cerrada en la que el medio de obturador protege el sustrato de la radiación UV desde la lámpara UV, caracterizado por que los medios de obturador son móviles de manera continua y son controlados por un mecanismo de conversión de movimiento (de tipo excéntrica-biela-palanca) en el que el mecanismo de conversión de movimiento comprende al menos dos eslabones fijados a un eje giratorio, en el que cada eslabón del mecanismo de conversión de movimiento está fijado a un medio de conexión, en el que cada medio de conexión está fijado a un medio de obturador, y en el que la rotación del eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento causa que los dos medios de obturador se alejen uno del otro hacia una posición completamente abierta y la rotación continuada del eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento en la misma dirección de rotación causa que los dos medios de obturador se acerquen uno al otro hacia una posición completamente cerrada.

55 Preferiblemente, el primer eslabón está fijado a un primer conector, en el que el primer conector está fijado al primer

medio de obturador, y el segundo eslabón está fijado a un segundo conector, en el que el segundo conector está fijado al segundo medio de obturador.

Preferiblemente, la longitud del primer eslabón es menor que la longitud del segundo eslabón.

5 El mecanismo de conversión de movimiento de la presente invención permite la conversión del movimiento generado por un medio de accionamiento, tal como un motor, al movimiento de los medios de obturador. El mecanismo de conversión de movimiento permite una velocidad y un control muy mejorados de los medios de obturador, aumenta la velocidad y la eficiencia del procedimiento de curado mediante UV, y permite un movimiento continuo de los medios de obturador durante una operación de curado de impresión. El movimiento continuo del mecanismo de conversión de movimiento de la presente invención reduce significativamente la tensión ejercida sobre las partes móviles del aparato.  
10 Se ha encontrado que el movimiento continuo del mecanismo de conversión de movimiento y la reducción asociada de la tensión sobre las partes móviles reduce significativamente el costo y el tiempo de mantenimiento. Esto reduce cualquier tiempo de inactividad durante el cual el aparato de curado de tinta debería estar "apagado" para mantener o reemplazar las piezas componentes; por ejemplo, del motor.

Preferiblemente, el aparato de curado de tinta comprende dos medios de obturador.

15 Preferentemente, la longitud de un primer medio de conexión fijado a un primer medio de obturador es mayor que la longitud de un segundo medio de conexión fijado a un segundo medio de obturador.

Preferiblemente, el eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento es móvil en sentido horario y en sentido anti-horario.

20 La rotación del eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento en una única dirección está configurada tanto para acercar uno al otro como para alejar uno del otro los dos medios de obturador.

La configuración del eje giratorio, los medios de conexión y el medio de obturador es tal que solo es necesario hacer girar el eje giratorio en una única dirección de rotación para abrir y cerrar de manera continua los medios de obturador. Esto elimina la necesidad de detener y reiniciar el mecanismo de movimiento; es decir, de invertir la dirección de rotación. Esto proporciona un movimiento continuo ventajoso, particularmente con relación a los dispositivos accionados por pistón conocidos o con relación a los obturadores configurados para moverse paso a paso. La presente invención aumenta la velocidad de producción y reduce la tensión sobre las partes móviles.  
25

Opcionalmente, cada medio de obturador tiene un perfil curvado.

Preferiblemente, cada medio de obturador tiene un perfil sustancialmente elíptico.

30 Preferiblemente, un primer medio de obturador solapa al menos parcialmente un segundo medio de obturador en una posición cerrada.

Se ha encontrado que la provisión de medios de obturador primero y segundo que se solapan parcialmente entre sí permite que el sustrato sea efectivamente "obstruido", es decir, esté completamente oculto, con respecto a la radiación emitida desde la lámpara.

35 Preferiblemente, el mecanismo de conversión de movimiento está configurado para mover un primer medio de obturador a una velocidad más lenta que un segundo medio de obturador.

Preferiblemente, el mecanismo de conversión de movimiento está configurado para mover un primer medio de obturador a una velocidad diferente que un segundo medio de obturador.

Preferiblemente, el mecanismo de conversión de movimiento está configurado para reducir la velocidad de movimiento de cada medio de obturador cuando se acerca a la posición abierta y/o cerrada.

40 Mediante la reducción de la velocidad de movimiento de los medios de obturador en los puntos de mayor tensión en el mecanismo de movimiento, se reduce en gran medida el desgaste de las partes móviles y cualquier riesgo de fallo asociado.

Preferiblemente, los ángulos del mecanismo de conversión de movimiento están dispuestos para proporcionar un movimiento repetible del medio de obturador o de cada medio de obturador.

45 Preferiblemente, cada reflector puede estar conectado a un medio de obturador.

Más preferiblemente, cada reflector está conectado de manera desmontable a un medio de obturador.

Una retirada sencilla del reflector desde el aparato reduce el tiempo y el costo de mantenimiento del aparato.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento de curado de tinta mediante UV que comprende las etapas de:

mover al menos dos medios de obturador usando un mecanismo de conversión de movimiento a una posición abierta en la que un sustrato está expuesto a radiación UV;

5 emitir radiación UV desde una lámpara UV;

dirigir la radiación UV usando al menos dos reflectores sobre un sustrato a ser curado,

mover cada medio de obturador usando el mecanismo de conversión de movimiento a una posición cerrada en la que el sustrato está protegido de la radiación UV emitida desde la lámpara UV,

10 en el que el movimiento del mecanismo de conversión de movimiento y el movimiento asociado de cada medio de obturador es continuo, en el que el mecanismo de conversión de movimiento comprende al menos dos eslabones fijados a un eje giratorio, en el que cada eslabón del mecanismo de conversión de movimiento está fijado a un medio de conexión, en el que cada medio de conexión está fijado a un medio de obturador, y en el que la rotación del eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento causa que los dos medios de obturador se alejen uno del otro hacia una posición completamente abierta y la rotación continuada del eje giratorio del mecanismo de conversión de movimiento en la misma dirección de rotación causa que los dos medios de obturador se acerquen uno al otro hacia una posición completamente cerrada.

El movimiento continuo del mecanismo de conversión de movimiento y, por lo tanto, de los medios de obturador, permite la optimización de las velocidades de producción mientras garantiza que el curado deseado se consiga sin riesgo alguno de calentamiento excesivo del sustrato.

20 Más preferiblemente, el procedimiento de curado de tinta reduce la velocidad de movimiento de cada medio de obturador cuando se acerca a la posición abierta y/o la posición cerrada.

Preferiblemente, el procedimiento comprende mover dos medios de obturador en los que un primer medio de obturador se mueve a una velocidad más lenta que un segundo medio de obturador.

25 Preferiblemente, el procedimiento comprende mover cada medio de obturador a una velocidad variable durante todo el ciclo de movimiento de apertura-cierre-apertura.

Preferiblemente, el movimiento del mecanismo de conversión de movimiento está controlado por ordenador.

Preferiblemente, el movimiento del mecanismo de conversión de movimiento puede ser detenido en cualquier punto entre la posición abierta y la posición cerrada.

30 Mediante la detención del mecanismo de conversión de movimiento y, de esta manera, de los medios de obturador y/o de reflector, el tamaño de la ventana de curado y la posición de la disposición obturador/reflecter pueden ser controlados cuidadosamente para permitir la consecución de diferentes efectos de curado.

Más preferiblemente, el movimiento del mecanismo de conversión de movimiento es controlado de manera remota.

Preferiblemente, el procedimiento de curado de tinta comprende además las etapas de mover los al menos dos reflectores en combinación con los medios de obturador usando el mecanismo de conversión de movimiento.

35 En aras de la claridad y de una descripción concisa, las características se describen en esta memoria como parte de la misma realización o de realizaciones separadas; sin embargo, se apreciará que el alcance de la invención puede incluir realizaciones que tienen combinaciones de todas o de algunas de las características descritas.

La invención se describirá ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

40 La Figura 1 es una vista en sección transversal a través de un aparato de curado de tinta construido según la presente invención;

Las Figuras 2 (a) a (d) son vistas esquemáticas, en sección transversal, de la disposición reflector/obturador de la presente invención causada por la rotación del accionador (eje giratorio) en sentido anti-horario;

Las Figuras 3 (a) a (d) son vistas esquemáticas del mecanismo de conversión de movimiento de la presente invención;

45 Las Figuras 4 (a) a (f) son vistas esquemáticas, en sección transversal, del mecanismo de conversión de movimiento y de los medios de obturador que se mueven entre una posición abierta y una posición cerrada, que muestran la rotación del accionador (eje giratorio) en sentido horario a 0° (completamente abierta), mostrada en la Figura 4(a); 36°, mostrada

en la Figura 4(b); 72°, mostrada en la Figura 4(c); 108°, mostrada en la Figura 4(d); 144°, mostrada en la Figura 4(e) y 180° (completamente cerrada), mostrada en la Figura 4(f);

5 La Figura 5 es una vista en sección transversal del mecanismo de conversión de movimiento de la presente invención, que muestra el obturador en una posición abierta y que indica las longitudes de unos eslabones o brazos primero y segundo; y

La Figura 6 es un gráfico que muestra la aceleración de cada obturador durante un ciclo de movimiento del eje giratorio/accionador (entre 0° y 180°).

10 Con referencia a la Figura 1, el aparato 1 de curado de tinta comprende una carcasa 3. La carcasa contiene dos reflectores 5, 7 y un rebaje para alojar una lámpara 9 UV. La lámpara 9 está rodeada parcialmente por los reflectores 5, 7. Dos obturadores 11a, 11b móviles son giratorios alrededor de sus ejes 10, 11 respectivos. Cada obturador 11a, 11b tiene un perfil curvado y es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada. En la realización mostrada en la Figura 1, cada uno de los reflectores 5, 7 está conectado de manera desmontable a un obturador 11a, 11b de manera que la apertura y el cierre del obturador 11a, 11b mueva también los reflectores 5, 7 alrededor de la lámpara 9 UV. Cada obturador 11a, 11b actúa también como un soporte para el reflector 5, 7 al cual está conectado.

15 En una posición abierta, tal como la mostrada en la Figura 1, el sustrato (no mostrado) a ser curado está expuesto a la radiación desde la lámpara 9 UV a través de una "ventana de curado" 15. La ventana 15 de curado está definida debajo de la lámpara 9 UV y entre los reflectores 5, 7. Puede usarse una placa 17 de cuarzo, que se extiende a través de la base de la carcasa 3. Durante el uso, la radiación UV pasa a través de la placa 17 de cuarzo (opcional) al sustrato, mientras que la placa 17 de cuarzo previene la entrada de contaminantes al interior del aparato 1.

20 En una posición cerrada, los obturadores 11a, 11b móviles rodean la lámpara 9 UV en la base del aparato 1. Los obturadores 11a, 11b protegen el sustrato de la lámpara 9 UV cuando el aparato 1 no está siendo usado, o cuando el aparato está en modo "espera".

25 Con referencia a las Figuras 2 (a) a (d), el movimiento del obturador permitido por la presente invención se describe en términos del movimiento de los reflectores 5, 7. Tal como se muestra en la Figura 1, los obturadores 11a, 11b son integrales con los reflectores 5, 7 y, por lo tanto, se moverían de la misma manera que los reflectores mostrados en las Figuras 2(a) a (d).

30 Tal como se muestra en la Figura 1 y en las Figuras 2 (a) a 2(d), los reflectores 5, 7 tienen forma elíptica y se mueven entre una posición abierta, tal como se muestra en la Figura 2(a) y una posición cerrada, tal como se muestra en la Figura 2 (d). Tal como se muestra en la Figura 1, cada obturador 11a, 11b está más cerca de la ventana de curado que cada reflector 5, 7. En la posición cerrada, que se muestra también en la Figura 4(f), los obturadores 11a, 11b se solapan parcialmente, encontrándose la punta de un primer obturador 11a con la cara interior de un segundo obturador 11b. Tal como se muestra en las Figuras 2(a) a 2(d), el movimiento de los reflectores y de los obturadores no es simétrico alrededor del eje 10 de rotación. En la realización mostrada, para conseguir el solapamiento parcial, el segundo obturador 11b se mueve más lentamente que el primer obturador 11a. En realizaciones alternativas, el grado de solapamiento y la velocidad de cada obturador pueden variar. Es decir, la velocidad del primer obturador es independiente de la velocidad del segundo obturador y la velocidad de ambos obturadores varía a lo largo del ciclo de movimiento. La velocidad a la que se mueve cada obturador es controlada cuidadosamente mediante la configuración del mecanismo 20 de conversión de movimiento.

35 40 Con referencia a las Figuras 3(a) a 3(d), el movimiento de los obturadores y de los reflectores 5, 7 es controlado por un mecanismo 20 de conversión de movimiento. El mecanismo 20 de conversión de movimiento comprende dos eslabones 21, 26 que están fijados ambos al brazo 22, que está fijado a un eje 23 giratorio. Cada eslabón 21, 26 está fijado a un medio 24, 25 de conexión. Cada uno de los medios 24, 25 de conexión está conectado a una disposición 7, 9, 11a, 11b de obturador/reflector, que puede girar alrededor de un eje 10, 11, tal como se ha descrito con referencia a la Figura 1. Se entiende que disposiciones obturador/reflector alternativas para su uso en el aparato de curado mediante UV pueden incluir también el mecanismo 20 de conversión de movimiento de la presente invención. Por ejemplo, en realizaciones alternativas, el mecanismo 20 de conversión de movimiento descrito en la presente memoria puede ser usado para mover un medio de obturador de una o de dos piezas independientemente del movimiento del reflector o de los reflectores.

45 50 Con referencia a las Figuras 2(a) a 2(d) y a las Figuras 3(a) a 3(d), durante el uso, un motor (no mostrado) impulsa la rotación del eje 23 giratorio. La rotación del eje 23 es convertida por los medios 24, 25 de conexión conectados a los eslabones 21, 26 al movimiento requerido de la disposición 5, 7, 11a, 11b reflector/obturador. La disposición 5, 7, 11a, 11b reflector/obturador se mueve en una dirección concéntrica al eje de los ejes 10, 11.

Tal como se muestra en las Figuras 2(a) y 3(a), con los reflectores 5, 7 en una posición abierta, el eje 23 del mecanismo 20 de conversión de movimiento se hace girar 180 grados en sentido anti-horario (A) para mover los

- reflectores 5, 7 a una posición cerrada, tal como se muestra en la Figura 2(d). Con referencia a las Figuras 3 y 4, el eje 23 giratorio del mecanismo 20 de conversión de movimiento puede ser girado en cualquier dirección, es decir, en sentido anti-horario o en sentido horario. El movimiento del mecanismo 20 de conversión de movimiento en cualquier dirección causará el movimiento de la disposición reflector/obturador entre una posición abierta y una posición cerrada y todas las posiciones a lo largo del ciclo. Se prevé que el mecanismo de conversión de movimiento gire en una única dirección o rotación para mover los obturadores desde una posición abierta a una posición cerrada y para devolverlos a una posición abierta. De esta manera, el movimiento de los obturadores 11a, 11b es siempre suave y continuo entre una posición inicial y una posición final predeterminadas por el usuario.
- La configuración del mecanismo 20 de conversión de movimiento garantiza que la velocidad de movimiento de la disposición obturador/reflector se reduzca cuando se aproxima a la posición completamente abierta o a la posición completamente cerrada. La rotación del mecanismo 20 de conversión de movimiento es continua, es decir, el movimiento de la disposición obturador/reflector no se detiene a menos que el aparato 1 sea apagado para que cese la operación de curado de la impresión. El aparato 1 de curado de tinta está configurado de manera que el accionador y, por lo tanto, el mecanismo 20 de conversión de movimiento y el obturador 11a, 11b, se muevan continuamente durante el curado de la impresión.
- Una vez que los obturadores 11a, 11b han alcanzado la posición completamente cerrada, tal como se muestra en la Figura 3(d), el eje 23 giratorio continúa girando alrededor de su eje en la misma dirección. La rotación mueve el mecanismo 20 de conversión de movimiento para abrir gradualmente los obturadores 11a, 11b hasta que los obturadores 11a, 11b estén de nuevo en la posición completamente abierta, tal como se muestra en la Figura 2(a)
- Sin embargo, dependiendo de los requisitos del usuario, también es posible que el mecanismo 20 de conversión de movimiento sea detenido en una posición completamente cerrada, protegiendo el sustrato de la radiación UV, entre los ciclos de impresión.
- El control del movimiento del mecanismo 20 de conversión de movimiento de la presente invención es implementado mediante ordenador para permitir que los obturadores 11a, 11b sean detenidos en cualquier punto predeterminado a lo largo del ciclo de apertura y de cierre. La supervisión y el control de la posición del obturador permiten un control más preciso del tamaño de la abertura de curado y de la posición de los reflectores 5, 7 que están fijados a los obturadores 11a, 11b. Por ejemplo, para conseguir diferentes efectos de curado, puede ser deseable detener la disposición obturador/reflector en las posiciones parcialmente cerradas mostradas en las Figuras 2(b) o 2(c). En estas posiciones intermedias, la radiación UV desde la lámpara UV será reflejada sobre el sustrato de una manera diferente y se conseguirán diferentes efectos de curado de impresión. Se prevé que, en realizaciones alternativas, pueda usarse un "encoder" para supervisar el movimiento del mecanismo 20 de conversión de movimiento y, por lo tanto, la posición de la disposición reflector/obturador.
- Con referencia a las Figuras 4(a) a 4(f), se muestra el movimiento del eje 23 giratorio del mecanismo 20 de conversión de movimiento con el accionador (motor) moviendo el eje 23 giratorio en sentido horario. Las Figuras 4(a) a 4(f) muestran el movimiento de los obturadores 11a, 11b en diversas etapas ( $0^\circ$ ,  $36^\circ$ ,  $72^\circ$ ,  $108^\circ$ ,  $144^\circ$ ,  $180^\circ$ ) a lo largo de un ciclo entre la posición en la que los obturadores 11a, 11b están completamente abiertos (rotación de  $0^\circ$ ), en la Figura 4a, y una posición en la que están completamente cerrados (rotación de  $180^\circ$ ), en la Figura 4(f).
- Usando los mismos números de referencia para indicar partes similares, el accionador gira para mover el eje 23 giratorio y, por lo tanto, el mecanismo 20 de conversión de movimiento de manera continua, el cual mueve simultáneamente ambos obturadores 11a, 11b. Con referencia a las Figuras 4(a) y 4(b), un motor (no mostrado) impulsa la rotación continua de  $36^\circ$  del eje 23 giratorio en sentido horario. Esta rotación de  $36^\circ$  del eje 23 es convertida por los medios 24, 25 de conexión conectados a los eslabones 21, 26 en el movimiento requerido de cada obturador 11a, 11b. El primer obturador 11a se mueve  $0,86^\circ$  (con referencia a un eje vertical) hacia el segundo obturador 11b. El segundo obturador 11b se mueve  $5,43^\circ$  (con referencia a un eje vertical) hacia el primer medio 11a de obturador.
- Con referencia a la Figura 5, la longitud del primer eslabón o brazo 21, que se conecta al primer obturador 11a, es diferente de la longitud del segundo eslabón o brazo 26, que se conecta al segundo obturador 11b. El punto de montaje de cada eslabón 21, 26 está en un radio diferente desde el eje central del mecanismo 20 de conversión de movimiento; es decir, el eje del eje 23 giratorio. La longitud (X) del primer eslabón 21 es menor que la longitud (Y) del segundo eslabón 26. Las diferentes longitudes y la geometría de los puntos de montaje de los eslabones/brazos 21, 26 primero y segundo causan que los obturadores 11a, 11b primero y segundo se muevan independientemente uno del otro y a diferentes velocidades. Tal como se muestra en las Figuras 4(a) a 4(f), las diferentes velocidades causan un rango de movimiento diferente para los obturadores 11a, 11b primero y segundo a lo largo de cada etapa del ciclo de movimiento de apertura-cierre-apertura.
- Con referencia a la Figura 4(b), para una rotación determinada ( $36^\circ$ ) del eje 23 giratorio, el primer obturador 11a ha sido movido a través de un ángulo de rotación de aproximadamente  $0,86^\circ$ , mientras que el segundo obturador 11b ha sido

movido a través de un ángulo de rotación de aproximadamente 5,43°.

Dentro de esta especificación, el término "aproximadamente" significa más o menos 20%, más preferiblemente más o menos 10%, incluso más preferiblemente más o menos 5%, más preferiblemente más o menos 2%.

5 El movimiento de cada obturador 11a, 11b se muestra en las Figuras 4(a) a 4(f) a medida que se mueve el eje 23 giratorio, en sentido horario, desde 0° (completamente abierto), a 36°, a 72°, a 108°, a 144° y a 180° (completamente cerrado). El movimiento de cada obturador 11a, 11b para una rotación determinada del eje 23 giratorio se muestra en la Tabla 1. La dirección del movimiento con respecto un eje [A] de referencia vertical se indica mediante el símbolo "-", en el que "-" indica un ángulo de rotación hacia el interior desde la línea [A] de referencia vertical, es decir, hacia una posición cerrada:

10

[Tabla 1]

Ángulo de rotación del eje giratorio (°)	Ángulo de movimiento del primer obturador (°)	Ángulo de movimiento del segundo obturador (°)
0	-8,74	-8,74
36	-0,86	-5,43
72	-2,35	8,93
108	7,83	22,81
144	22,55	32,49
180	34,73	32,52

15

Tal como se ha descrito anteriormente, el movimiento del mecanismo 20 de conversión de movimiento bajo la acción del eje 23 giratorio accionado por motor causa que los obturadores 11a, 11b se muevan suavemente entre una posición abierta [Figura 4(a)] y una posición cerrada, solapada, [Figura 4(f)]. En la posición completamente abierta [Figura 4a] la ventana de curado de impresión está en su máximo y en la posición completamente cerrada [Figura 4(f)] la radiación desde la lámpara 9 UV está bloqueada y ninguna radiación alcanza el sustrato (no mostrado).

20

Se prevé el uso de diferentes configuraciones del mecanismo 20 de conversión de movimiento, los eslabones 21, 26 y los medios 24, 25 de conexión para conseguir las velocidades requeridas de movimiento continuo de cada obturador 11a, 11b, mientras se controla el grado de solapamiento entre los obturadores 11a, 11b primero y segundo.

25

Se entiende que, en la realización mostrada en las Figuras 4 (a) a 4 (f), el accionador continúa moviendo el eje 23 giratorio en sentido horario para desplazarse entre 180° y 360°. Esto causa el movimiento inverso del mecanismo 20 de conversión de movimiento, de manera que los obturadores 11a, 11b se muevan entre la posición cerrada y la posición abierta; es decir, los medios 11a, 11b de obturador se alejan uno del otro para exponer el sustrato a la radiación UV para el curado de la impresión. Aunque es posible que el eje giratorio se mueva tanto en sentido horario como en sentido anti-horario, la dirección de rotación del eje 23 giratorio para cerrar los obturadores es la misma dirección de rotación para cerrar los obturadores 11a, 11b, lo que permite el movimiento continuo. Es el movimiento continuo del eje 23 giratorio y el movimiento continuo resultante del mecanismo 20 de conversión de movimiento, en la misma dirección de rotación, el que causa el ciclo de movimiento de apertura-cierre-apertura completo de los obturadores 11a, 11b.

30

Con referencia a la Figura 6, se muestra un ejemplo de la aceleración de cada obturador 11a, 11b a lo largo de un ciclo de desplazamiento angular de 180°. La aceleración del obturador está en un pico intermedio del ciclo de movimiento entre una posición abierta (0°) y una posición cerrada (180°), a aproximadamente 93°. La velocidad de movimiento de los obturadores 11a, 11b se reduce significativamente hacia las posiciones abierta (0°) y cerrada (180°). De esta manera, la tensión sobre los obturadores 11a, 11b y las partes móviles del mecanismo 20 de conversión de movimiento en los dos extremos de movimiento se reducen en gran medida.

35

Con referencia a la Figura 6 y a las Figuras 4 (a) a (f), cada obturador 11a, 11b se mueve desde una posición abierta a una posición cerrada, pero la velocidad a la que cada obturador 11a, 11b se mueve entre las posiciones abierta y cerrada varía a lo largo del ciclo. El movimiento y la posición del primer medio 11a de obturador no imita el movimiento y la posición del segundo medio 11b de obturador a lo largo del ciclo. El movimiento inicial de cada medio 11a, 11b de obturador lejos de una posición abierta es relativamente lento; la velocidad aumenta cuando cada obturador 11a, 11b está a medio camino entre las posiciones abierta y cerrada; antes de que la velocidad se reduzca, es decir, el movimiento del obturador se desacelera hasta detenerse a medida que los obturadores 11a, 11b se aproximan a la

40

5 posición cerrada. La variación de la velocidad es tal que la posición de cada obturador 11a, 11b no es simétrica alrededor del eje de la lámpara 9 alrededor del cual se mueven. La geometría del mecanismo 20 de conversión de movimiento se selecciona cuidadosamente para garantizar que se consiga la velocidad y la posición de movimiento correctas de cada obturador 11a, 11b. La geometría garantiza que el primer obturador 11a alcance la posición cerrada antes que el segundo obturador 11b, tal como se muestra en las Figuras 4(e) y 4(f). De esta manera, en una posición cerrada, el segundo obturador 11b solapa el primer obturador 11a.

10 El movimiento del primer obturador 11a desde una posición cerrada a una posición abierta no imita tampoco el movimiento del segundo obturador 11b. De esta manera, la disposición de la presente invención garantiza que los obturadores 11a, 11b no permitan que la radiación pase al sustrato cuando están en una posición cerrada, pero también garantiza que los obturadores 11a, 11b no se atasquen en una posición cerrada. En la primera etapa de apertura; es decir, cuando el eje giratorio se mueve desde 180° a aproximadamente 216°, el segundo obturador 11b se mueve desde una posición cerrada a una posición abierta antes que el primer obturador 11a. La velocidad a la que cada obturador 11a, 11b se mueve entre las posiciones cerrada y abierta varía a lo largo del ciclo. El movimiento y la posición del primer obturador 11a no imitan el movimiento y la posición del segundo obturador 11b a lo largo del ciclo de apertura. Ambos obturadores 11a, 11b se ralentizan hasta detenerse suavemente a medida que alcanzan la posición completamente abierta. A lo largo del ciclo de apertura-cierre-apertura, el eje 23 giratorio gira de manera continua y el mecanismo 20 de conversión de movimiento se mueve de manera continua incluso si, en algunas etapas del ciclo, el movimiento del obturador o de cada obturador 11a, 11b es mínimo. Esto garantiza que el movimiento de los obturadores sea en todo momento suave y controlado.

20 La realización descrita anteriormente se ha proporcionado solamente a modo de ejemplo, y el lector con conocimientos en la materia apreciará naturalmente que podrían realizarse muchas variaciones a la misma sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.



**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (1) de curado de tinta que comprende una lámpara (9) UV, al menos dos reflectores (5, 7), y al menos un medio (11a, 11b) de obturador móvil, en el que el movimiento de cada medio (11a, 11b) de obturador está comprendido entre una posición abierta que expone un sustrato a la radiación UV desde la lámpara (9) UV y una posición cerrada en la que los medios (11a, 11b) de obturador protegen el sustrato de la radiación UV desde la lámpara (9) UV, caracterizado por que los medios (11a, 11b) de obturador son móviles de manera continua y están controlados por un mecanismo (20) de conversión de movimiento,
- en el que el mecanismo de conversión de movimiento comprende al menos dos eslabones (21, 26) fijados a un eje (23) giratorio, en el que cada eslabón (21, 26) del mecanismo (20) de conversión de movimiento está fijado a un medio (25, 24) de conexión, en el que cada medio (25, 24) de conexión está fijado a un medio (11b, 11a) de obturador, y en el que la rotación del eje (23) giratorio del mecanismo (20) de conversión de movimiento causa que los dos medios (11b, 11a) de obturador se alejen uno del otro hacia una posición completamente abierta y la rotación continuada del eje (23) giratorio del mecanismo (20) de conversión de movimiento en la misma dirección de rotación causa que los dos medios (11b, 11a) de obturador se muevan uno hacia el otro hacia una posición completamente cerrada
2. Aparato (1) de curado de tinta según la reivindicación 1, en el que el primer eslabón (26) está fijado a un primer conector (24), el primer conector (24) está fijado al primer medio (11a) de obturador, y el segundo eslabón (21) está fijado a un segundo conector (25), en el que el segundo conector (25) está fijado al segundo medio (11b) de obturador.
3. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la longitud del primer eslabón (26) es menor que la longitud del segundo eslabón (21).
4. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje (23) giratorio del mecanismo (20) de conversión de movimiento es móvil en sentido horario o anti-horario.
5. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada medio (11a, 11b) de obturador tiene un perfil curvado.
6. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada reflector (5, 7) puede ser conectado a un medio (11a, 11b) de obturador.
7. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer medio (11a) de obturador solapa al menos parcialmente un segundo medio (11b) de obturador en una posición cerrada.
8. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo (20) de conversión de movimiento está configurado para mover el primer medio (11a) de obturador a una velocidad más lenta que el segundo medio (11b) de obturador.
9. Aparato (1) de curado de tinta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo (20) de conversión de movimiento está configurado para reducir la velocidad de movimiento de cada uno de los medios (11a, 11b) de obturador cuando se acercan a la posición abierta y/o a la posición cerrada.
10. Un procedimiento de curado de tinta mediante UV que comprende las etapas de:
- mover al menos dos medios (11a, 11b) de obturador usando un mecanismo (20) de conversión de movimiento a una posición abierta en la que un sustrato está expuesto a radiación UV;
- emitir radiación UV desde una lámpara (9) UV;
- dirigir la radiación UV usando al menos dos reflectores (5, 7) sobre un sustrato a ser curado,
- mover cada uno de los medios (11a, 11b) de obturador usando el mecanismo (20) de conversión de movimiento a una posición cerrada en la que el sustrato está protegido de la radiación UV emitida desde la lámpara UV, en el que el movimiento del mecanismo (20) de conversión de movimiento y el movimiento asociado de cada uno de los medios (11a, 11b) de obturador es continuo, en el que el mecanismo de conversión de movimiento comprende al menos dos eslabones (21, 26) fijados a un eje (23) giratorio, en el que cada eslabón (21, 26) del mecanismo (20) de conversión de movimiento está fijado a un medio (25, 24) de conexión, en el que cada medio (25, 24) de conexión está fijado a un medio (11b, 11a) de obturador, y en el que la rotación del eje (23) giratorio del mecanismo (20) de conversión de movimiento causa que los dos medios (11b, 11a) de obturador se alejen uno del otro hacia una posición completamente abierta y la rotación continuada del eje (23) giratorio del mecanismo (20) de conversión de movimiento en la misma dirección de rotación causa que los dos medios

(11b, 11a) de obturador se acerquen uno al otro a una posición completamente cerrada.

11. Procedimiento de curado de tinta mediante UV según la reivindicación 10, en el que la velocidad de movimiento de los medios (11a, 11b) de obturador se reduce cuando se aproximan a la posición abierta y/o a la posición cerrada.

5 12. Procedimiento de curado de tinta mediante UV según las reivindicaciones 10 u 11 en el que el movimiento del mecanismo (20) de conversión de movimiento es controlado por ordenador.

13. Procedimiento de curado de tinta mediante UV según las reivindicaciones 10 a 12, en el que el movimiento del mecanismo (20) de conversión de movimiento puede ser detenido en cualquier punto entre la posición abierta y la posición cerrada.

10 14. Procedimiento de curado de tinta mediante UV según las reivindicaciones 10 a 13, en el que el movimiento del mecanismo (20) de conversión de movimiento es controlado de manera remota.

15. Procedimiento de curado de tinta mediante UV según las reivindicaciones 10 a 14 en el que el procedimiento de curado de tinta comprende además las etapas de mover los al menos dos reflectores (5, 7) en combinación con los medios (11a, 11b) de obturador usando el mecanismo (20) de conversión de movimiento.

15

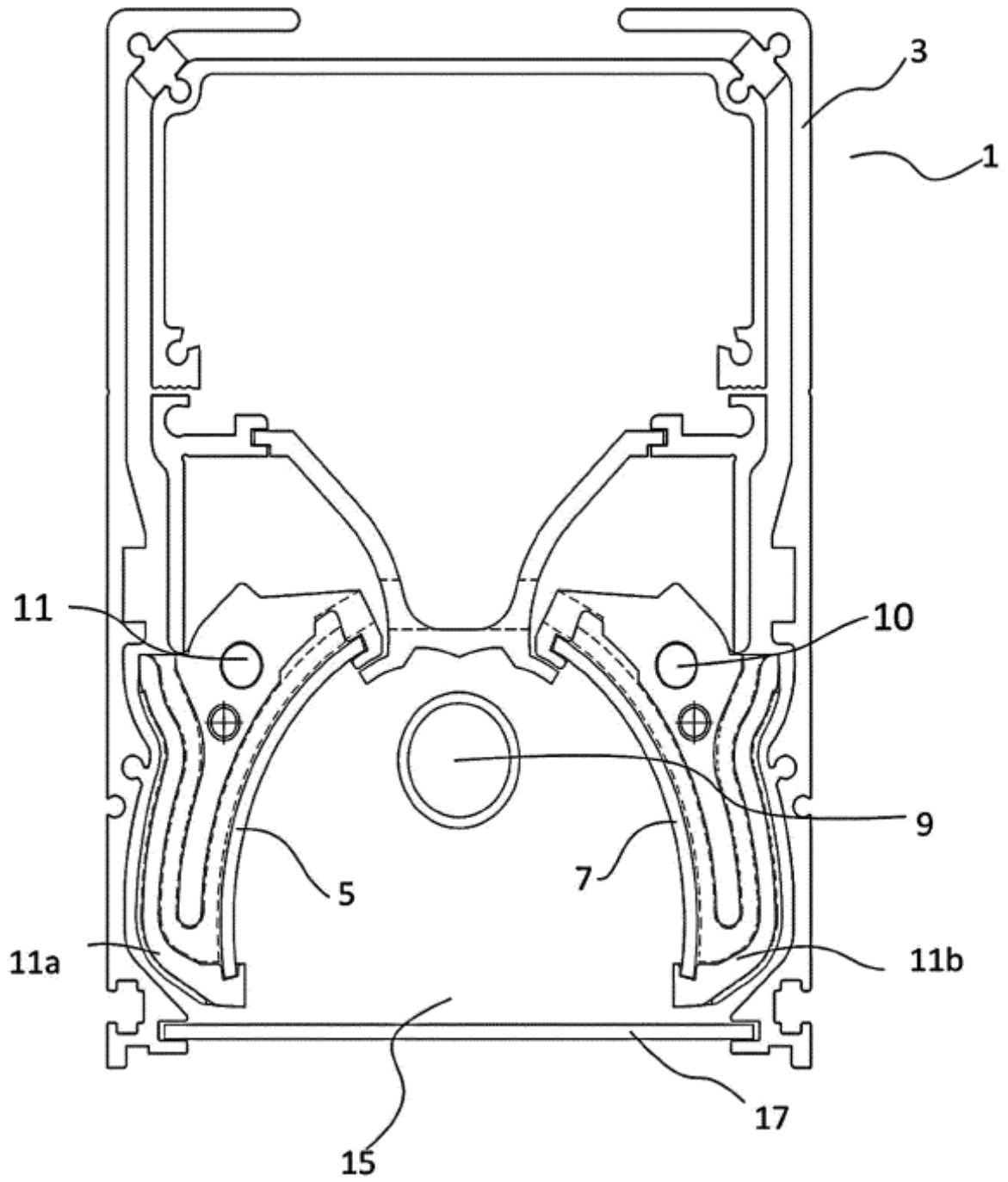


Fig. 1

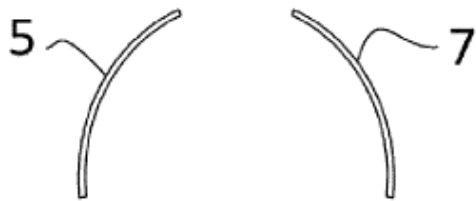


Fig. 2(a)

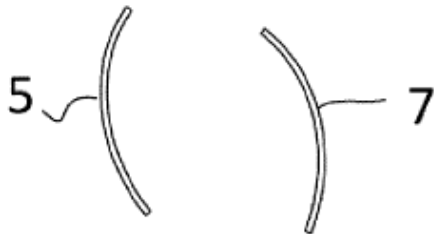


Fig. 2(b)



Fig. 2(c)



Fig. 2(d)

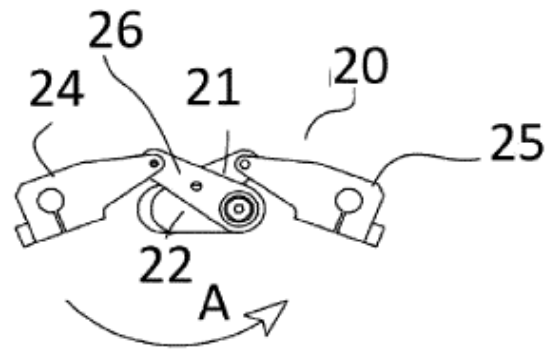


Fig. 3(a)

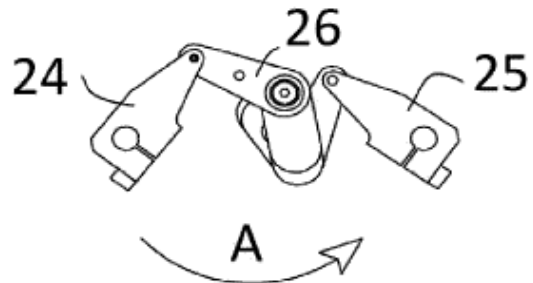


Fig. 3(b)

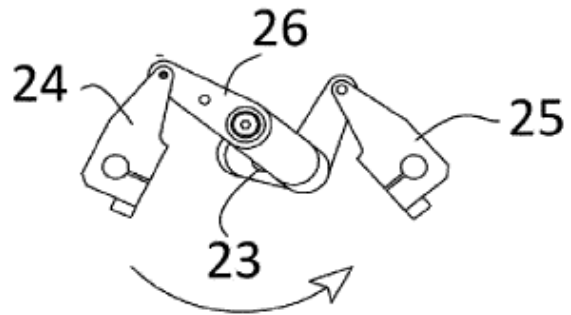


Fig. 3(c)

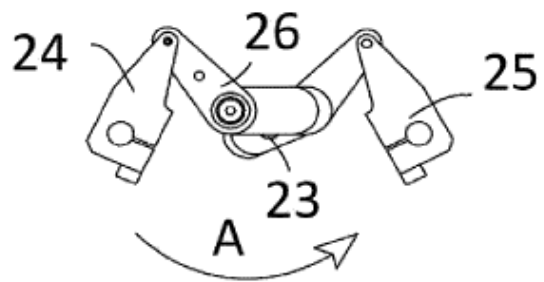


Fig. 3(d)

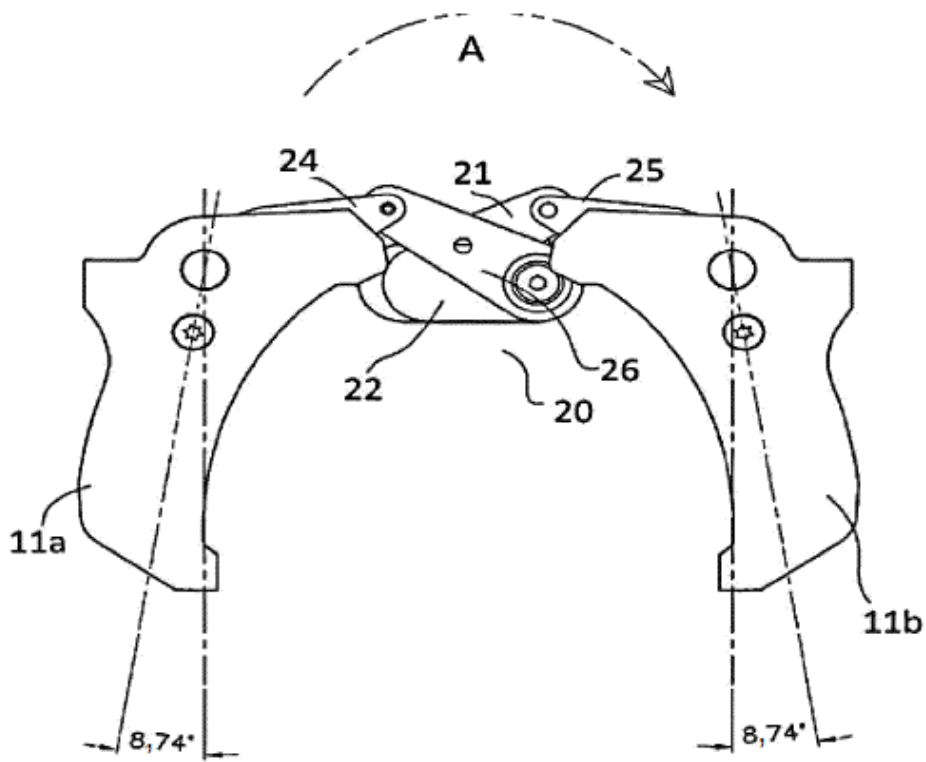


Fig. 4 (a)

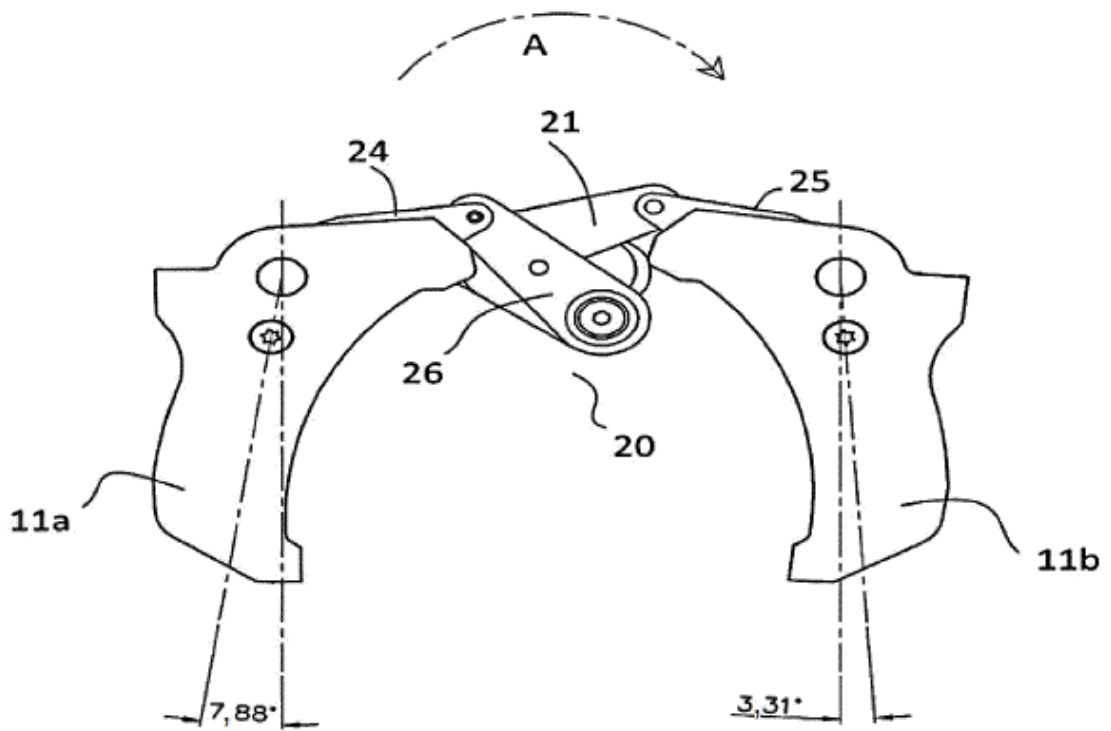


Fig. 4(b)

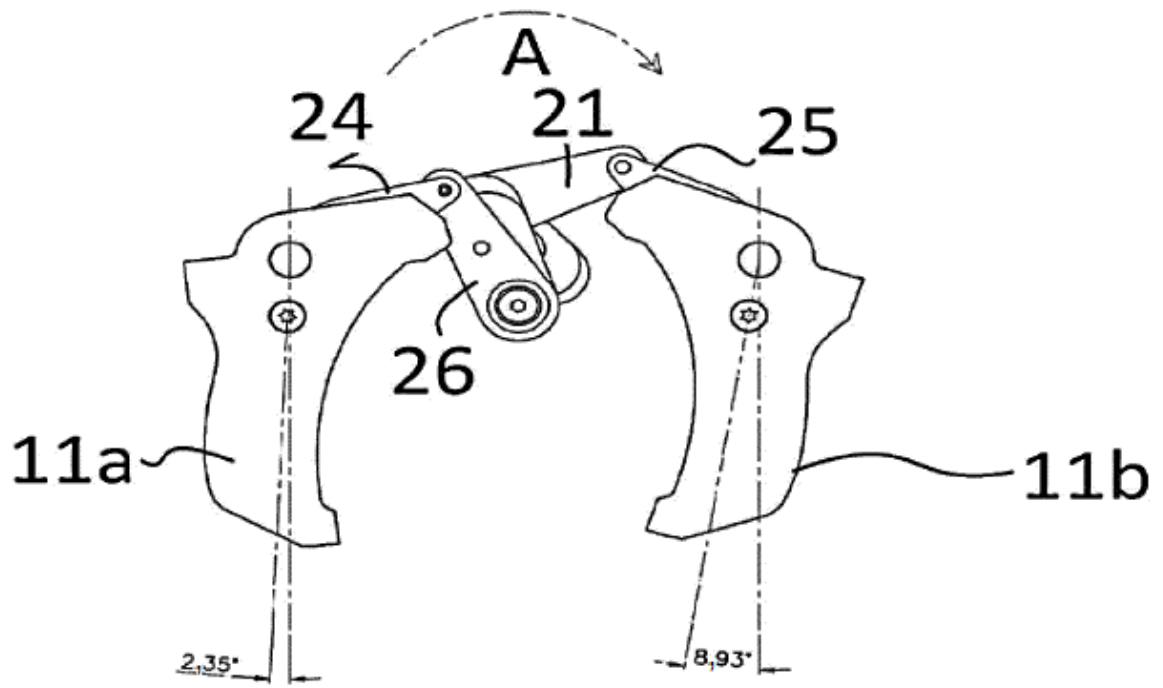


Fig. 4(c)

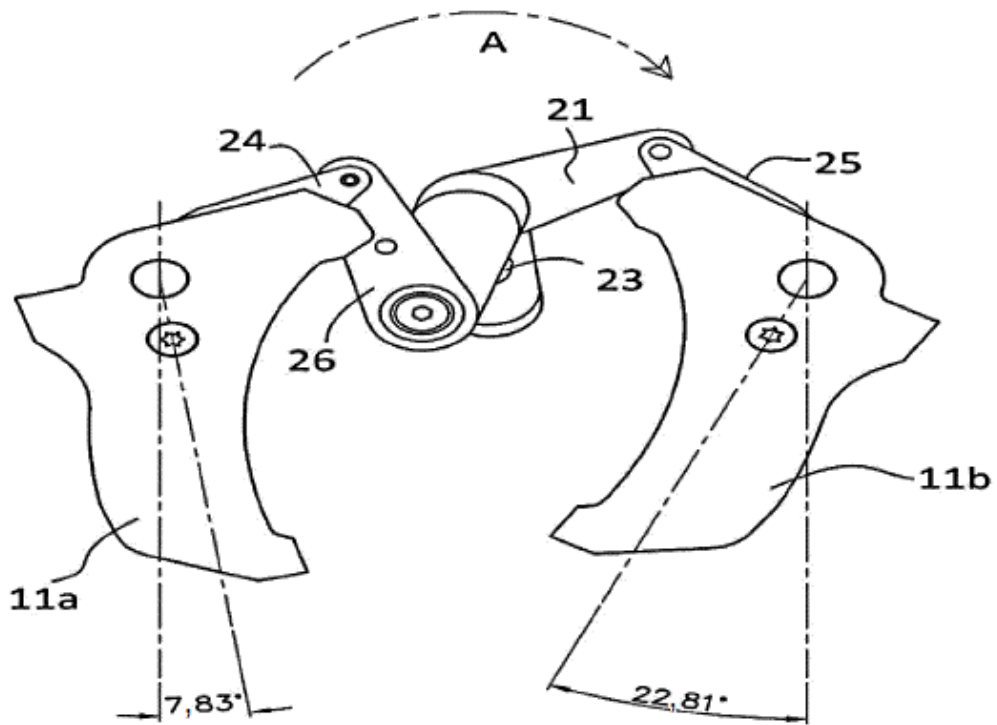


Fig. 4 (d)

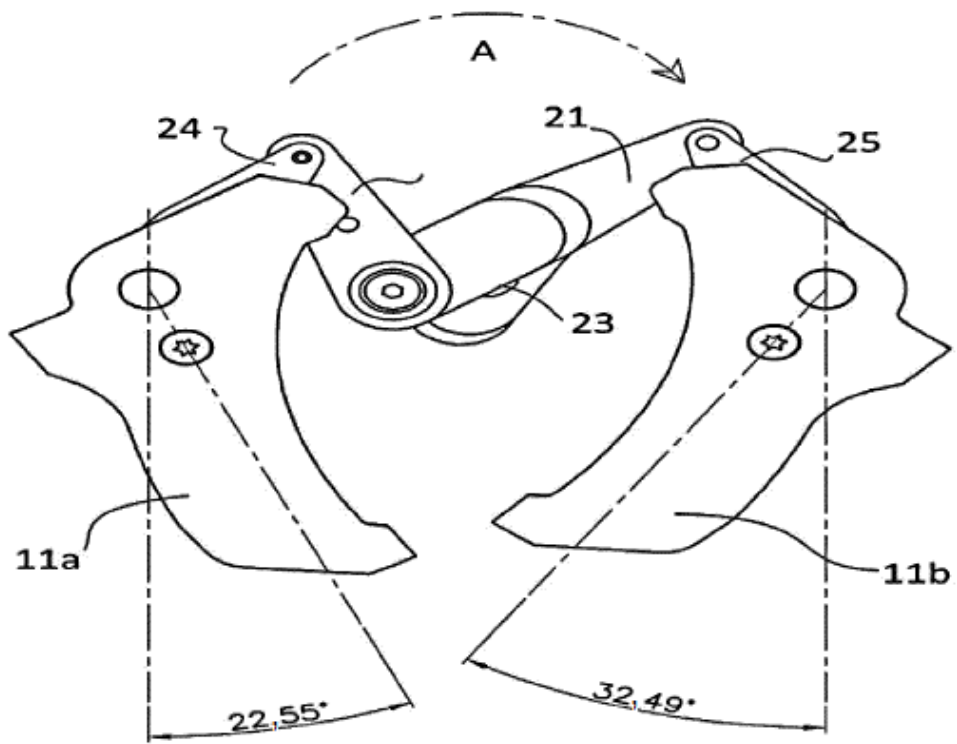


Fig. 4(e)

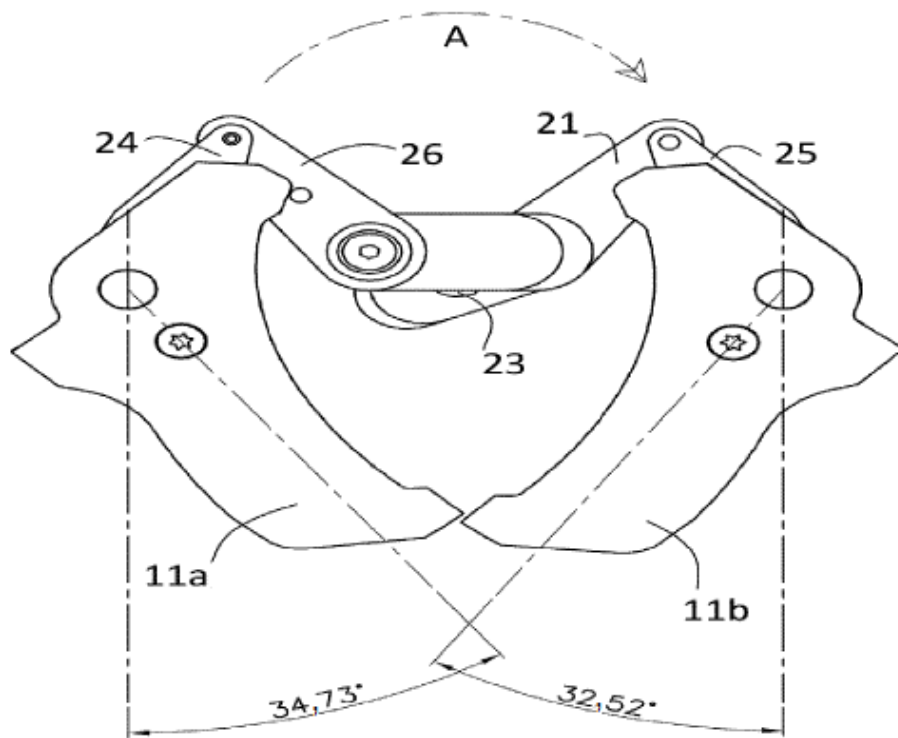


Fig. 4(f)

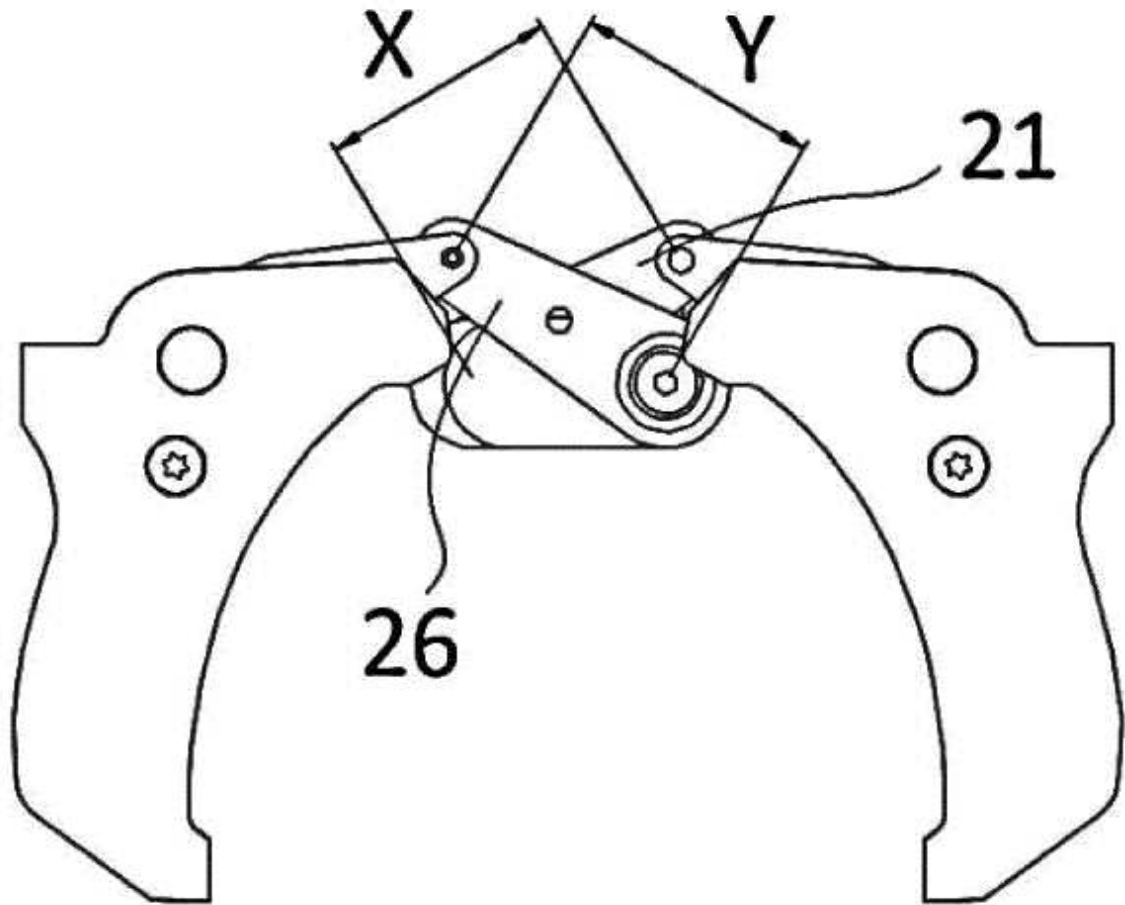


Fig. 5



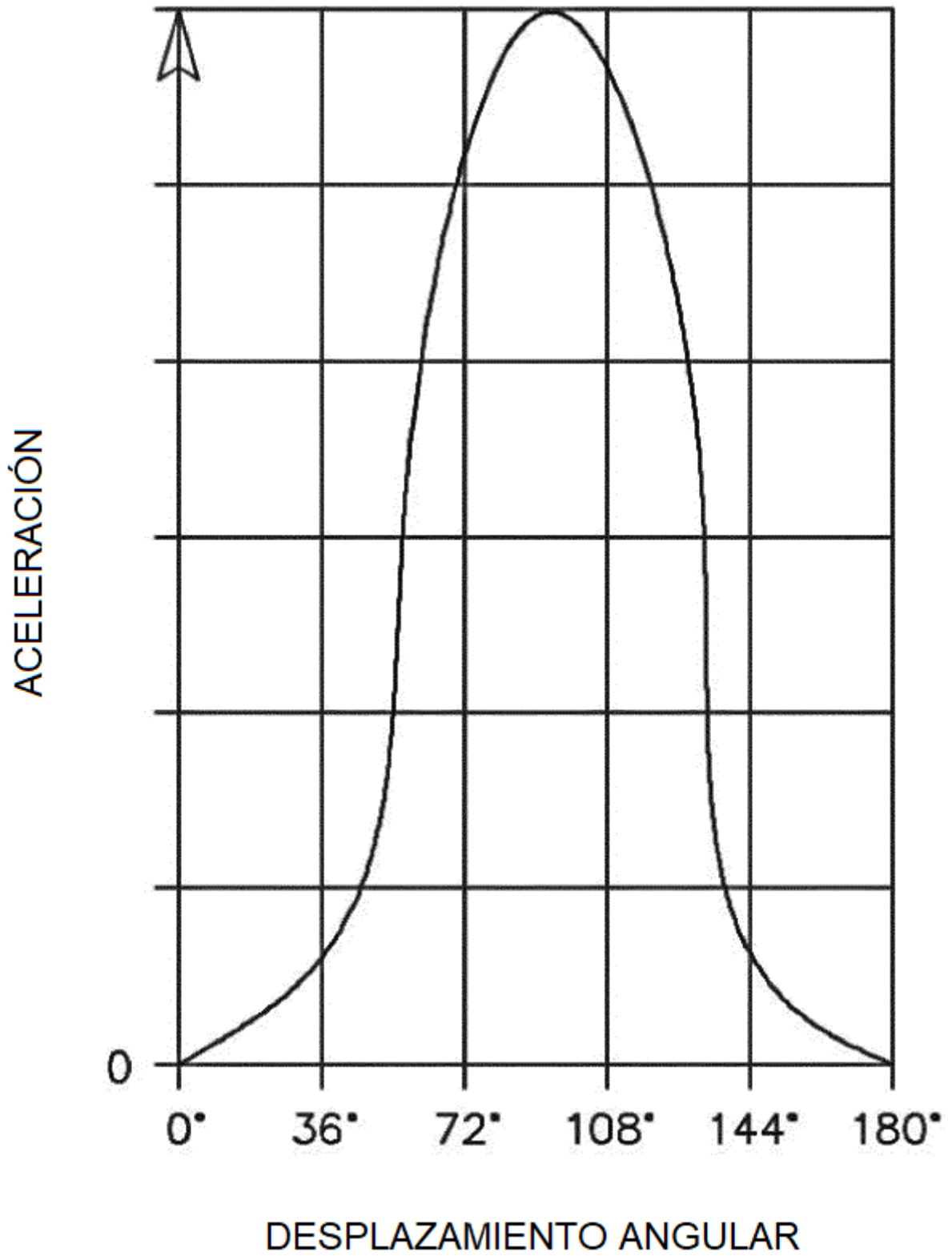


Fig. 6