

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 016**

51 Int. Cl.:

B41F 33/02 (2006.01)

G01N 21/47 (2006.01)

G01N 21/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2012 E 12152370 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2620284**

54 Título: **Cabezal sensor para un aparato de verificación de color**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2014

73 Titular/es:

BOBST BIELEFELD GMBH (100.0%)
Hakenort 47
33609 Bielefeld, DE

72 Inventor/es:

WHITELAW, GORDON y
BRUSDEILINS, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 511 016 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

Cabezal sensor para un aparato de verificación de color.

5 La invención se refiere a un cabezal sensor para un aparato de verificación de color, que comprende una fuente de luz para iluminar un punto de medición sobre una superficie de un sustrato de prueba, y un elemento captador de luz dispuesto para captar la luz que se refleja de dicho punto.

10 Un aparato que tiene las características especificadas en el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento US 2006/033911 A1.

15 Antes de iniciar una tirada de impresión en una prensa rotativa, se desea frecuentemente hacer una prueba que permita evaluar de antemano la calidad de impresión que se puede esperar. Para ello, se imprime una imagen sobre el sustrato de prueba en condiciones que son comparables a las condiciones del tiraje de impresión posterior, y se inspecciona la imagen resultante sobre el sustrato de prueba y/o se miden ciertas propiedades de la imagen, por ejemplo, su color, de modo que se pueden comparar los resultados de la medición con las especificaciones que se pretenda conseguir.

20 Un aparato de verificación configurado para hacer una prueba y para medir el color de un punto en la prueba ha sido descrito en la solicitud de patente europea del presente solicitante 11 155 963.9 presentada el 25 de febrero de 2011, todavía en trámite.

25 El cabezal sensor que forma el objeto de la presente invención está destinado a medir el color de un determinado punto en la muestra. Con el fin de obtener resultados reproducibles, el cabezal sensor tiene su propia fuente de luz que ilumina el punto en la muestra con luz de una composición espectral e intensidad conocidas que incide sobre la superficie del sustrato con un ángulo estándar conocido, por ejemplo 45°. En un cabezal sensor conocido, la fuente de luz comprende una matriz circular de guíaondas ópticas y lentes condensadoras que enfocan la luz emitida por los guíaondas en el punto deseado en la muestra. El elemento captador de luz está formado por otro guíaondas óptico que tiene un extremo alineado en el eje de la matriz circular de fuentes de luz y que se extiende normal al plano del sustrato para captar la luz reflejada por el sustrato y para transmitir la luz captada a un espectrómetro remoto. Una lente objetivo puede estar prevista delante del extremo del guíaondas captador de luz para limitar el punto en el sustrato al que el elemento captador de luz es sensible.

35 Es un objeto de la invención proporcionar un cabezal sensor provisto de una construcción simple y que permita una medición fiable de los colores.

40 Según la invención, el cabezal sensor tiene un elemento anular que rodea la fuente de luz y el elemento captador de luz y es guiado de manera deslizante en el cabezal sensor y adaptado para hacer que sobresalga hacia el sustrato en una posición en la que se acopla con un tope que es fijo respecto de la fuente de luz y del elemento captador de luz.

45 Con el fin de hacer una medición del color, se llevan el sustrato y el cabezal sensor a una posición relativa en la que el punto en la muestra cuyo color se ha de medir se encuentra en el foco del elemento captador de luz. Entonces, el elemento anular sobresale de modo que se acopla con el sustrato y está a tope contra el tope. De esta manera, el elemento anular sirve como una pantalla de luz que asegura que el punto sobre el sustrato se ilumina sólo con la luz de la fuente de luz del cabezal sensor y no está expuesto a ninguna luz ambiente. Además, el elemento anular retiene el sustrato en una posición en la que la distancia entre el sustrato y el elemento captador de luz corresponde exactamente a la distancia focal del elemento captador de luz. Cuando se ha realizado la medición del color, el elemento anular se retrae de nuevo, de modo que el sustrato puede ser desplazado.

50 Unas características opcionales más específicas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

El cabezal sensor puede incluir uno o más actuadores neumáticos para sobresalir y retraer el elemento anular.

55 La fuente de luz está formada preferentemente por una matriz de guíaondas ópticos de bajo índice que tienen extremos obtusos dirigidos hacia el punto deseado en el sustrato. Gracias a su bajo índice de refracción, los guíaondas tienen una pequeña apertura numérica, de modo que la luz emitida desde los extremos obtusos es suficientemente colimada para iluminar el punto deseado sobre el sustrato sin necesidad de elementos ópticos de colimación adicionales, tales como lentes. Dado que los haces de luz emitidos de los guíaondas ópticos son todavía ligeramente divergentes, el tamaño del punto iluminado depende de la distancia entre la fuente de luz y el sustrato. Sin embargo, ya que esta distancia viene definida por medio del elemento anular con una alta precisión, se puede asegurar que el punto iluminado tiene justo el tamaño correcto.

65 La invención propone también un aparato de verificación que tiene al menos un cabezal sensor con la construcción que se ha descrito anteriormente. El aparato de verificación comprende además un elemento de fondo dispuesto para soportar el sustrato en el lado opuesto al elemento captador de luz. Este elemento de fondo también asegura

que el sustrato siempre tendrá un fondo de color constante, de modo que la medición del color no se verá comprometida por un fondo variable, incluso si el sustrato es transparente o traslúcido.

5 En una forma de realización particularmente preferida, el aparato de verificación comprende dos cabezales sensores dispuestos en lados opuestos del sustrato y desplazados lateralmente uno respecto del otro de tal manera que los elementos anulares de los dos cabezales sensores pueden servir mutuamente como elementos de fondo para el respectivo otro cabezal sensor.

Ahora se describirán unos ejemplos de formas de realización en conjunción con los dibujos, en los cuales:

10 la figura 1 es una vista en sección longitudinal de un cabezal sensor según una forma de realización de la invención;

15 la figura 2 muestra el cabezal sensor de acuerdo con la figura 1 en un estado en el que se puede realizar una medición de color;

la figura 3 es una vista en planta inferior del cabezal sensor mostrado en las figuras 1 y 2;

20 la figura 4 es una vista en sección de partes esenciales de un aparato de verificación provisto de dos cabezales sensores;

la figura 5 muestra los cabezales sensores de acuerdo con la figura 4 en un estado en el que se pueden realizar mediciones de color; y

25 la figura 6 es una vista en planta de los cabezales sensores mostrados en las figuras 4 y 5.

Como se muestra en la figura 1, un cabezal sensor 10 está dispuesto en un aparato de verificación de color por encima de un plano de transporte 12 a lo largo del cual se puede transportar un sustrato de prueba a modo de banda 14 por medio de un transportador que no se ha mostrado aquí. El sustrato 14 está soportado sobre una placa de fondo estacionaria 16 que puede estar formada por ejemplo por una baldosa cerámica provista de una superficie superior blanca. Opcionalmente, la placa de fondo 16 puede ser móvil en dirección vertical para facilitar el transporte del sustrato 14.

35 El cabezal sensor 10 tiene un cuerpo 18 que está montado en una posición fija con respecto al plano de transporte 12 y a la placa de fondo 16. Un manguito cilíndrico 20 atraviesa un ánima central del cuerpo 18 y aloja una disposición coaxial de un guiaondas captador de luz central 22 y una pluralidad de guiaondas de iluminación 24 dispuesta equiángulamente alrededor del guiaondas central 22. El manguito 20 tiene un collar 26 que se mantiene firmemente en el cuerpo 18 por medio de un tomillo de fijación 28 o cualesquiera otros medios que permitan ajustar con precisión la posición axial del manguito 20 con respecto al cuerpo 18.

40 El guiaondas central 22 se prolonga en un cable 30 que conecta el cabezal sensor 10 a un espectrómetro (no mostrado). En el lado del cabezal sensor 10, el extremo del guiaondas 22 atraviesa un bloque cilíndrico 32 (mostrado en sección en la figura 1) que está unido a la cara extrema del manguito 20. El bloque 32 tiene un rebaje cilíndrico 34 que aloja la cara extrema del guiaondas 22 y está cubierto por una placa transparente 36 en la cara inferior del bloque 32. Así, el guiaondas 22 sirve como elemento captador de luz que capta la luz que se refleja desde un punto limitado (punto) 38 sobre el sustrato 14. Opcionalmente, una lente objetivo puede estar dispuesta en el extremo del guiaondas 22 para recoger la luz que se refleja del punto 38.

45 El bloque 32 forma además una disposición cónica de ánimas de guía 40 que convergen hacia el punto 38 y forman un ángulo de 45° con el plano del sustrato 12. Cada una de las ánimas de guía 40 aloja un extremo de un de los guiaondas de iluminación 24. Los guiaondas 24 tienen extremos obtusos cortados en ángulo recto a su dirección longitudinal. Estos extremos están situados inmediatamente delante de la placa de cobertura transparente 36. El material de los guiaondas 24 tiene un índice de refracción bajo, de modo que la reflexión total en la pared periférica de los guiaondas 24 se producirá sólo para grandes ángulos de incidencia. Por consiguiente, la dirección de propagación de la luz en los guiaondas 24 sólo puede formar un ángulo relativamente pequeño con el eje del guiaondas. Como resultado, los extremos de los guiaondas 24 dentro del bloque 32, cuando se consideran como elementos ópticos, tienen sólo una pequeña apertura numérica, de manera que los haces de luz 42 emitidos de estos guiaondas tienen sólo un pequeño ángulo de divergencia. Por consiguiente, cada uno de los guiaondas 24 iluminará una pequeña área elíptica en el punto 38, y los haces 42 de los diferentes guiaondas 24 se superponen para iluminar el punto entero 38 con una suficiente intensidad y de una manera bien definida.

50 El extremo superior del manguito 22 fuera del cuerpo 18 forma un distribuidor 44 en el que los guiaondas 24 se desvían hacia una lámpara 46 cuya luz se transmite a través de los guiaondas 24 y sobresale sobre el punto 38. Así, los guiaondas 24 forman una fuente de luz del cabezal sensor. Como alternativa, la lámpara 46 puede estar dispuesta en un punto remoto y puede estar conectada al cable 30 a través de un distribuidor en Y.

65

El extremo inferior del manguito 22 está rodeado por un elemento anular 48 que es guiado en el cuerpo 18 de manera que puede deslizar en la dirección axial del manguito 20. Unos actuadores neumáticos 50 permiten hacer sobresalir el elemento anular 48 hacia el plano del sustrato 12 y retraerlo en el cuerpo 18. La posición más hacia fuera (posición más baja en la figura 1) del elemento anular 48 viene definida por un tope 52 que está formado en el cuerpo 18 y coopera con un collar 54 del elemento anular.

La cara extrema del elemento anular 48 enfrentada al plano del sustrato 12 aloja un elemento de placa 56 con forma de U que tiene una cara extrema a ras de la cara extrema del elemento anular 48. La figura 2 muestra sólo las secciones transversales de las dos patas paralelas del elemento de placa 56 con forma de U.

Unas placas de retención 58 están aseguradas al elemento anular 48 y, junto con él, definen una ranura socavada en la que el elemento de placa 56 con forma de U puede deslizar en una dirección normal al plano del dibujo en la figura 1. Unas bolas de retención 60 cargadas por muelle están alojadas en el elemento de placa 56 y cooperan con muescas (no mostradas) en el elemento anular 48 a fin de mantener el elemento de placa 56 en posición.

En el estado mostrado en la figura 1, las caras extremas del elemento anular 48, las placas de retención 58 y el elemento de placa 56 están a ras con la superficie de la placa de cobertura transparente 36.

Cuando una prueba, es decir, el sustrato 14 con una imagen de prueba impresa en él, se ha transportado a la posición por debajo del cabezal sensor 10 y el color del punto 38 se ha de medir, los actuadores 50 se accionan para hacer sobresalir el elemento anular 48 hacia abajo, hacia el sustrato 14. La placa de retención 58 y el elemento de placa 56 participan en este movimiento mientras que el manguito 20 y el bloque 32 que aloja los extremos de los guías 22 y 24 permanecen estacionarios.

En la figura 2, el elemento anular 48 ha alcanzado su posición más baja como se define por el tope 52. En esta posición, la cara extrema del elemento anular establece contacto con la superficie del sustrato 14 y la presiona suavemente contra la superficie superior de la placa de fondo 16, asegurando de este modo que el sustrato 14 está extendido de forma lisa sobre la placa de fondo 16 y el punto 38 sobre el sustrato tiene una distancia bien definida desde los extremos de los guías 22 y 24. Opcionalmente, la placa de fondo 16 puede estar dispuesta para ceder y para estar forzada elásticamente contra el elemento anular 48. Además, el elemento anular 48 actúa como pantalla de luz que protege de manera fiable el punto 38 y la cara extrema del guía captador de luz 22 contra la luz externa, de modo que el espectrómetro conectado al cable 30 medirá sólo la luz que ha sido emitida por las fuentes de luz, es decir, los guías 24, y se ha reflejado en el punto 38. De esta manera, se asegura que la medición de color se puede realizar bajo condiciones óptimas y reproducibles.

Cuando la prueba se realiza para la impresión inversa en una banda transparente, el sustrato 14 será transparente, y la imagen impresa estará formada en el lado inferior del sustrato, es decir, el lado orientado hacia la placa de fondo 16. Entonces, la superficie blanca de la placa de fondo 16 puede simular el efecto de una capa de fondo blanca que, en el tiraje de impresión real, se imprimirá sobre la banda a fin de superponer la imagen impresa.

La figura 3 es una vista inferior del cabezal sensor 10 y muestra la configuración con forma de U del elemento de placa 56. Se puede observar que el elemento de placa es susceptible de deslizar en un rebaje 62 del elemento anular 48 y tiene una lengüeta 64 que permite la extracción del elemento de placa 56. En el estado mostrado en la figura 3, los extremos libres de las patas del elemento de placa 56 están adosados a un extremo del rebaje 62, de modo que el elemento anular 48 y el elemento de placa 56 juntos forman una pantalla de luz que rodea completamente el extremo del guía captador de luz 22 y los extremos de las ánimas 40 que sirven como fuentes de luz.

El propósito del elemento de placa 56 se explicará por referencia a las figuras 4 a 6 que muestran un aparato de verificación provisto de dos cabezales sensores idénticos 10 que están dispuestos en lados opuestos del plano de transporte del sustrato 12. Los cuerpos de 18 de los dos cabezales sensores 10 están montados rígidamente sobre un bastidor común 64. Los ejes centrales de los cabezales sensores están desplazados uno del otro en un grado tal que el extremo del guía captador de luz 22 del cabezal sensor superior 10 en la figura 4 se enfrenta a una pata del elemento de placa 56 del cabezal sensor inferior, y viceversa. Así, los elementos de placa 56 sirven como placas de fondo comparables a la placa de fondo 16 en la figura 1. Los elementos de placa 56 pueden estar hechos de cerámica y pueden tener una superficie en un cierto color estándar, por ejemplo blanco. Cuando se ha de hacer la medición de color contra un color de fondo diferente, el elemento de placa puede extraerse y sustituirse por uno que tiene una superficie de color diferente.

El aparato de verificación mostrado en la figura 4 puede ser utilizado para las mediciones de color en cada lado de la muestra. Por ejemplo, el aparato de verificación en su conjunto puede comprender uno o más rodillos de transferencia de tinta (no mostrados) que están dispuestos de tal manera que aplican una o más capas de tinta sobre la superficie superior del sustrato 14. En el caso de la impresión directa, el cabezal sensor superior 10 se utilizará para medir la capa de tinta sobre el sustrato mientras el cabezal sensor inferior 10 está inoperativo y sólo sirve para proporcionar la placa de fondo. En el caso de la impresión inversa, una película de color de una imagen en color se imprime directamente sobre la superficie superior del sustrato 14, y en la impresión real, una capa de

fondo blanco se superpondría sobre la capa de tinta. En este caso, el cabezal sensor inferior 10 se utiliza para medir el color de la capa de tinta a través del sustrato transparente 14 y contra el fondo proporcionado por el elemento de placa 56 del cabezal sensor superior.

5 La figura 4 muestra los cabezales sensores en un estado en el que los elementos anulares 48 están retraídos, de manera que el sustrato 14 puede ser transportado en el espacio entre los dos cabezales sensores. Luego, los elementos anulares 48 sobresaldrán, de forma que se acoplen con el sustrato desde ambos lados, como se ha ilustrado en la figura 5. Se puede observar que, en este estado, los dos elementos anulares 48 y sus respectivos
10 elementos de placa 56 cooperan para formar un recinto que protege ambos guiasondas captador de luz 22 de la luz ambiental.

En la figura 6, el elemento anular 48 y el elemento de placa 56 del cabezal sensor superior en las figuras 4 y 5 se han mostrado en líneas continuas, y las posiciones relativas del elemento anular 48 y del elemento de placa 56 del
15 otro cabezal sensor se han mostrado en líneas de trazos con el fin de ilustrar cómo estos elementos cooperan para formar una pantalla de luz. Para fines de ilustración, el contorno de la pantalla de luz se ha destacado en líneas en negrita en la figura 6.

En una forma de realización modificada, sería posible también configurar los elementos de placa 56 de tal manera que sus contornos internos en forma de U no se superponen, de modo que se forman dos pantallas de luz
20 separadas para los dos guiasondas 22. En ese caso, incluso sería posible hacer mediciones de color con ambos cabezales sensores simultáneamente sin ningún riesgo de que la iluminación de luz de un cabezal sensor entre en el elemento captador de luz del otro cabezal sensor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabezal sensor (10) para un aparato de verificación de color, que comprende una fuente de luz (24) para iluminar un punto de medición (38) sobre una superficie de un sustrato de prueba (14), y un elemento captador de luz (22) dispuesto para captar la luz que se refleja desde dicho punto de medición (38), caracterizado por que el cabezal sensor (10) tiene un elemento anular (48) que rodea la fuente de luz (24) y el elemento captador de luz (22) y es guiado de manera deslizante en el cabezal sensor y está adaptado para hacer que sobresalga hacia el sustrato (14) en una posición, en la que se acopla con un tope (52) que es fijo con respecto a la fuente de luz (24) y el elemento captador de luz (22).
- 10 2. Cabezal sensor según la reivindicación 1, que comprende un actuador neumático (50) para hacer sobresalir el elemento anular (48).
- 15 3. Cabezal sensor según la reivindicación 1 o 2, en el que el tope (52) está formado en un cuerpo (18) del cabezal sensor (10) que aloja el elemento anular (48) de manera deslizante.
- 20 4. Cabezal sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento captador de luz (22) está formado por un extremo de un guiaondas óptico.
- 25 5. Cabezal sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de luz (24) está formada por una matriz circular de guiaondas ópticos dispuesta alrededor del elemento captador de luz (22) y dispuesta para converger hacia el punto de medición (38).
- 30 6. Cabezal sensor según las reivindicaciones 4 y 5, en el que los guiaondas que forman el elemento captador de luz (22) y la fuente de luz (24) están alojados en un manguito común (20) que está fijado en un cuerpo (18) del cabezal sensor en una posición axialmente ajustable.
- 35 7. Cabezal sensor según la reivindicación 6, en el que los guiaondas ópticos que forman la fuente de luz (24) son guiaondas de bajo índice, cuyos extremos están dirigidos hacia el punto de medición (38) para iluminar dicho punto de medición sin la intervención de una lente condensadora.
- 40 8. Aparato de verificación, que comprende por lo menos un cabezal sensor (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 45 9. Aparato de verificación según la reivindicación 8, que comprende un plano de transporte (12) para un sustrato (14) y por lo menos dos cabezales sensores (10) dispuestos en lados opuestos del plano de transporte (12).
- 50 10. Aparato de verificación según la reivindicación 9, en el que cada cabezal sensor (10) presenta un elemento de placa (56) dispuesto para formar un fondo para un punto de medición (38) sobre el sustrato (14) que debe ser medido con el otro respectivo cabezal sensor.
11. Aparato de verificación según la reivindicación 10, en el que los elementos de placa (56) forman parte de los elementos anulares (48).
12. Aparato de verificación según la reivindicación 11, en el que los elementos de placa (56) están retenidos de forma amovible en los elementos anulares (48).
13. Aparato de verificación según la reivindicación 11 o 12, en el que los elementos de placa (56) tienen una configuración en forma de U.
14. Aparato de verificación según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que los cabezales sensores (10) tienen una construcción idéntica y están desplazados uno con respecto al otro, de tal manera que el elemento captador de luz (22) de cada cabezal sensor se oponga al elemento de placa (56) del otro cabezal sensor.

Fig. 1

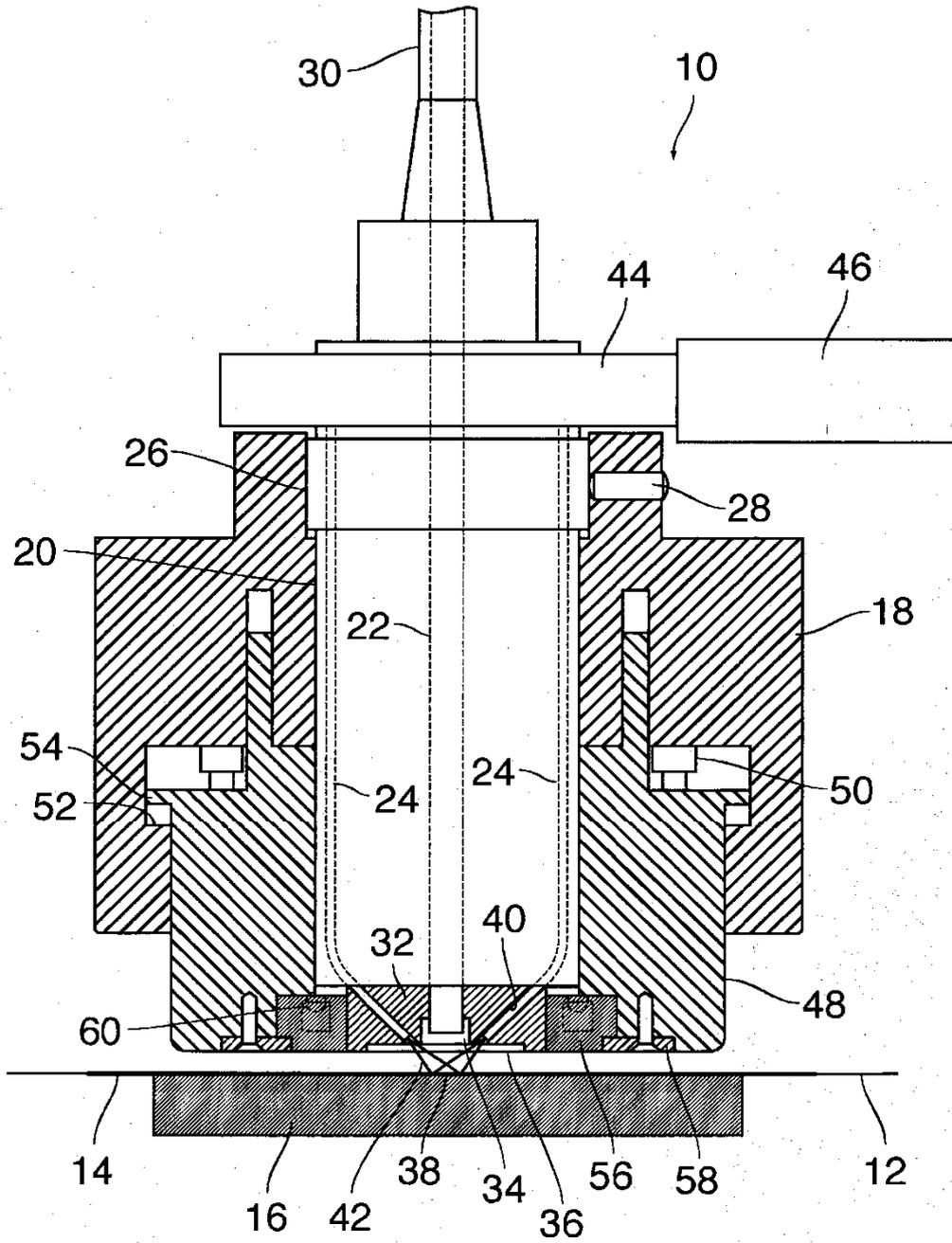


Fig. 2

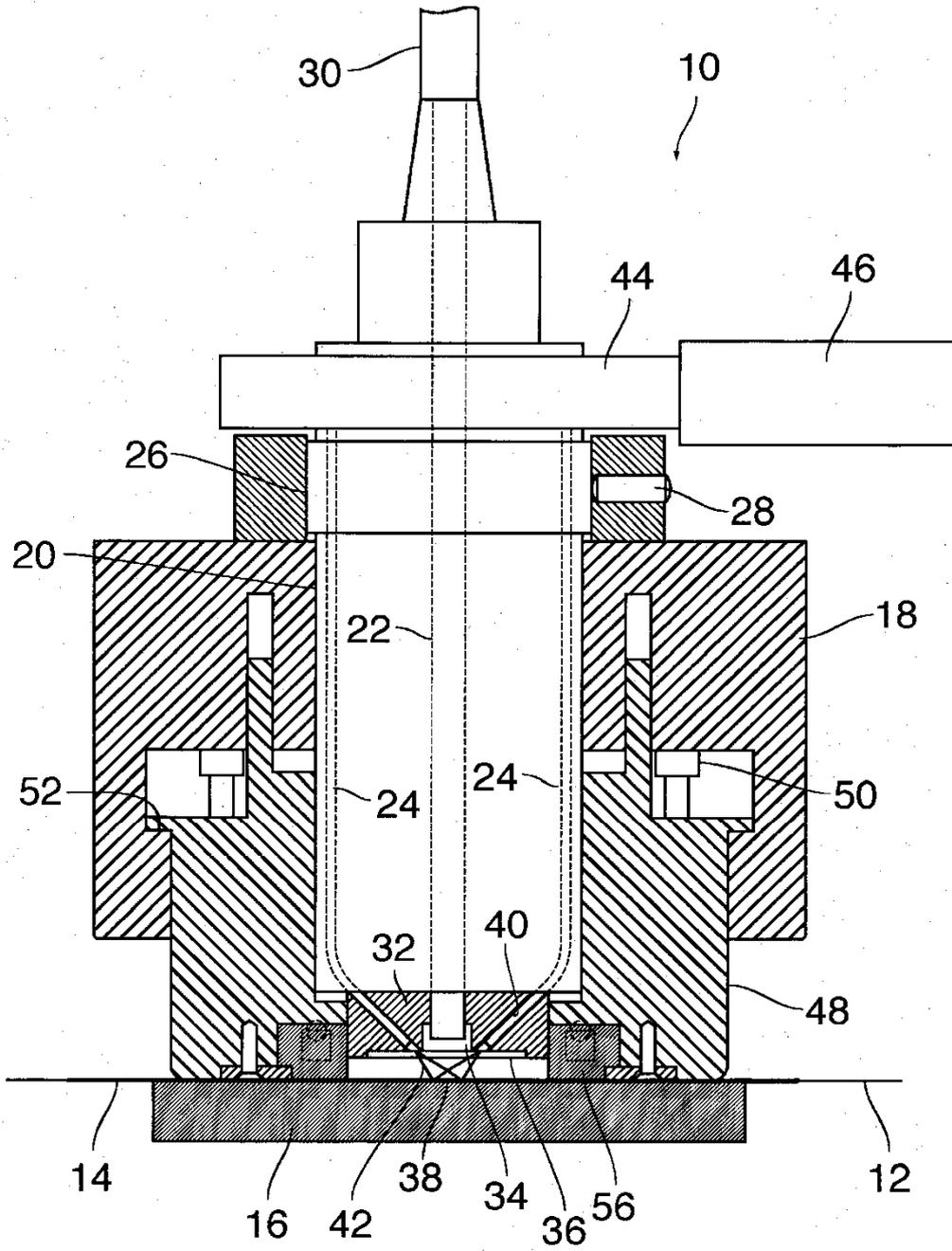


Fig. 3

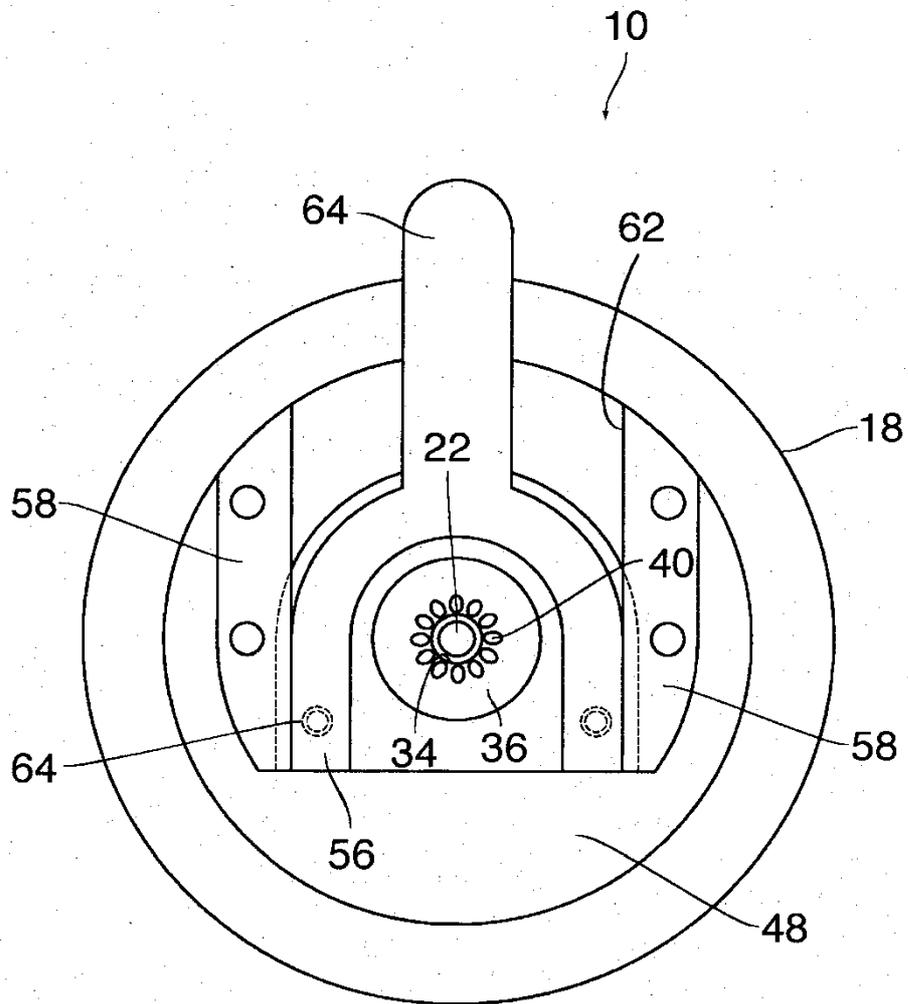


Fig. 4

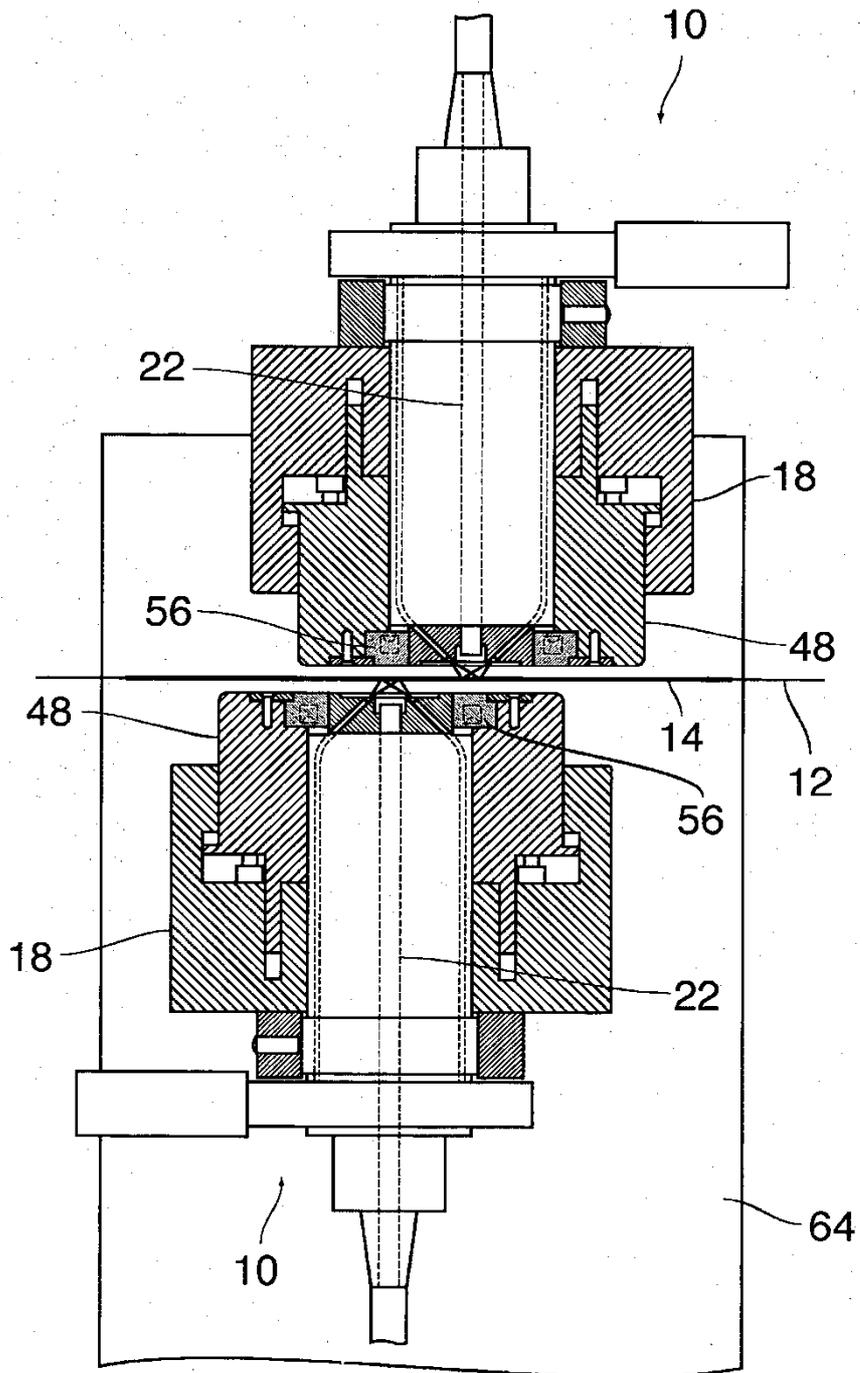


Fig. 5

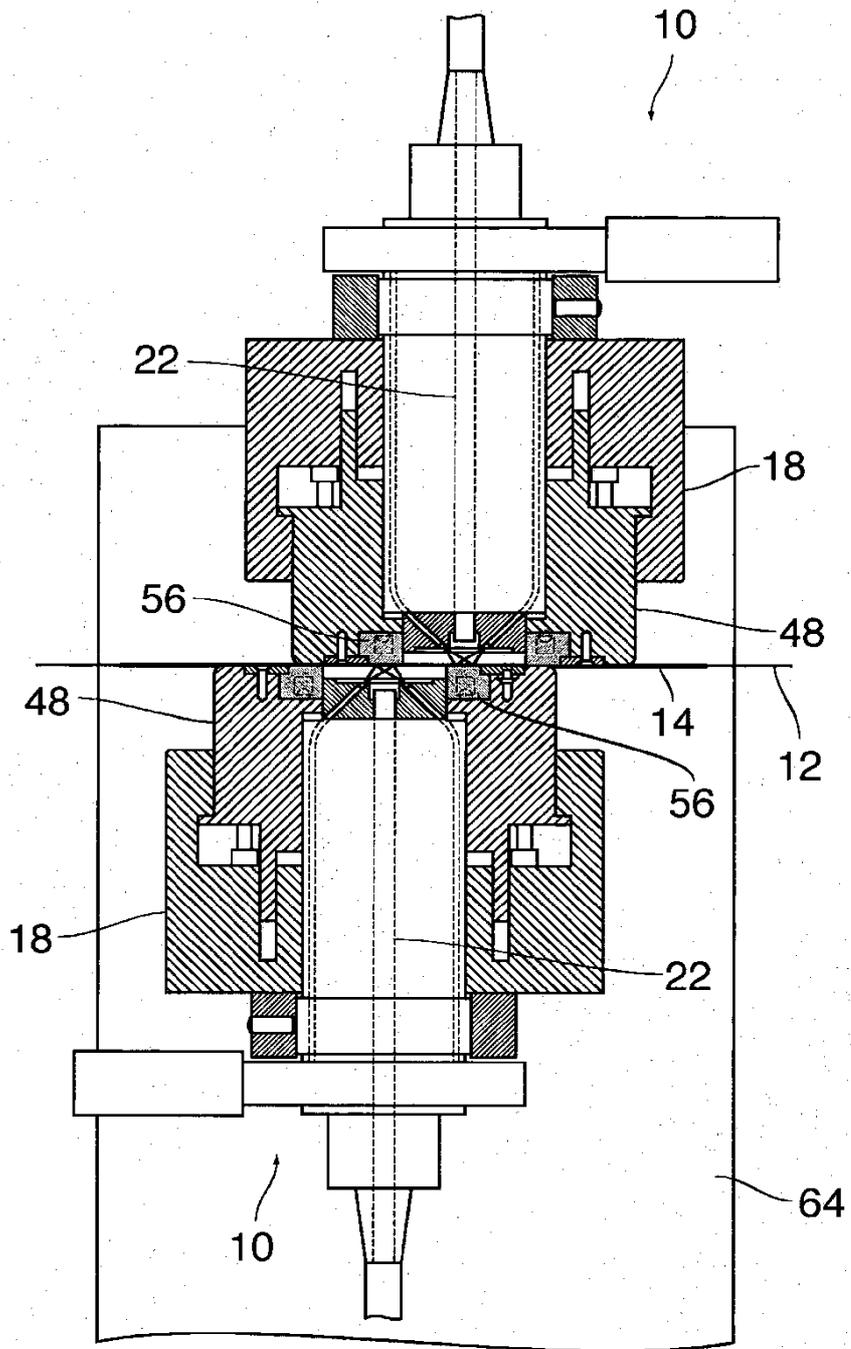


Fig. 6

