



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 314 757**

⑤1 Int. Cl.:
G01N 21/43 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06000074 .2**

⑨6 Fecha de presentación : **03.01.2006**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1686365**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

⑤4 Título: **Refractómetro portátil.**

③0 Prioridad: **27.01.2005 JP 2005-20194**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

⑦3 Titular/es: **Atago Co., Ltd.**
32-10, Honcho
Itabashi-ku, Tokyo, JP

⑦2 Inventor/es: **Amamiya, Hideyuki;**
Amagasa, Yasuhiko;
Kubodera, Takeshi y
Murata, Mitsuru

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Refractómetro portátil.

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente japonesa Nº 2005-020194, presentada el 27 de Enero de 2005, cuyo contenido completo se incorpora aquí por referencia.

Antecedentes de la invención10 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un refractómetro portátil para medir el índice de refracción de un líquido.

15 **2. Descripción de la técnica relacionada**

Se conocen refractómetros portátiles para medir el índice de refracción de un líquido en tecnología convencional. Un refractómetro portátil mide el índice de refracción de un líquido desde un ángulo crítico en la superficie límite o interfaz entre el líquido y un prisma, cuyo índice de refracción ya se conoce. Debido a que el índice de refracción de un líquido cambia de acuerdo con el contenido de material soluble, generalmente, se utiliza un refractómetro portátil como un medidor de la densidad (densímetro) o medidor de la concentración de azúcar para medir la densidad o concentración de azúcar de un líquido convirtiendo la diferencia del índice de refracción en densidad o concentración de azúcar.

25 La figura 1 muestra el refractómetro portátil 100 convencional descrito en la publicación de solicitud de patente no examinada Nº 2003-344283. A medida que la luz entra en un prisma 104 desde el lado de un líquido a medir 102, la luz límite del contraste de brillo y oscuridad aparece en la dirección en la que sale la luz refractada en un ángulo crítico en una superficie límite 106. El índice de refracción (o la densidad o concentración de azúcar) se obtiene como una imagen de esta línea límite que se forma por una lente de objetivo 108 en una escala óptica 110 que muestra el índice de refracción (o densidad o concentración de azúcar).

30 A medida que el índice de refracción cambia en respuesta a la temperatura del medio ambiente, es necesaria la compensación de la temperatura con el fin de permitir la medición exacta de la densidad o concentración de azúcar de un líquido. En el caso del refractómetro portátil 100 mostrado en la figura 1, la compensación de la temperatura se realiza, por ejemplo, utilizando agua como un líquido a medir 102 y ajustando la posición de la dirección vertical de la lente de objetivo 108 utilizando un tornillo de ajuste 112, de tal manera que la línea límite del contraste de brillo y oscuridad cae sobre la escala que muestra 0% de densidad o concentración de azúcar.

35 Por otra parte, se han desarrollado una variedad de refractómetros portátiles que realizan de forma automática la compensación de la temperatura. La figura 2 muestra un refractómetro portátil 200 convencional que tiene una función de compensación automática de la temperatura. El refractómetro portátil 200 está configurado para realizar la compensación de la temperatura en un valor medido utilizando un bimetálico plano 214 y moviendo una escala óptica 210 verticalmente (en esta figura) en respuesta a cambios de temperatura. Para esta configuración, un bimetálico plano 214 relativamente largo se extiende dentro de un tambor de lente 216. Se plantea un problema puesto que, cuando un usuario retiene el refractómetro 200 durante un periodo de tiempo largo, el bimetálico plano 214 experimenta la transformación de la forma en respuesta al calor de la mano del usuario, inhibiendo de esta manera que se realice con exactitud la compensación de la temperatura. Además, se requiere un número grande de componentes con el fin de asegurar los extremos respectivos del bimetálico plano 214 a la escala óptica 210 y el tambor de lente 216, haciendo difícil el montaje, ya que estos componentes y el bimetálico plano 214 deben asegurarse en posición dentro del tambor de lente 216. Además, se requiere un espacio sustancial dentro del tambor de lente 216, por lo que esta configuración no se puede aplicar para un modelo pequeño de refractómetro portátil.

40 Existen otros refractómetros portátiles que mueven la lente de objetivo en respuesta a cambios de temperatura. En comparación con la configuración mostrada en la figura 2, este tipo de refractómetro portátil no está afectado por la temperatura de la mano del usuario. No obstante, de la misma manera que el refractómetro mostrado en la figura 2, se utiliza una disposición en voladizo, en la que un miembro plano delgado largo, que cambia de forma en respuesta a cambios de temperatura, soporta la lente de objetivo, de manera que el grado de cambio de la lente de objetivo en respuesta a cambios de temperatura es inestable y no se puede realizar con exactitud la compensación de la temperatura. Además, de la misma manera que el refractómetro portátil mostrado en la figura 2, se utiliza un número grande de componentes para esta disposición, complicando el montaje y dificultando la miniaturización.

55 El documento JP-A-2003 344283 describe un refractómetro manual que comprende un tubo de lente; un prisma básico que tiene un índice de refracción conocido previsto sobre la primera parte extrema del tubo; un conjunto óptico previsto dentro del tubo y que tiene un chasis óptico cilíndrico, una lente de objetivo, un miembro de escala que tiene escalas para mostrar el índice de refracción de un objeto de medición puesto en contacto con el prisma básico y una lente abierta, que están retenidos en una hilera a lo largo de un eje óptico prescrito por el chasis óptico; y una lente de base prevista en una segunda parte extrema del tubo. El chasis óptico tiene una parte de posición lateral del chasis óptico para colocar el miembro de escala con respecto al chasis óptico en la dirección circunferencial alrededor del eje óptico. El miembro de escala tiene una parte de colocación lateral del miembro de escala para colocar el miembro de

escala sobre el chasis óptico en la dirección circunferencial alrededor del eje óptico por acoplamiento con la parte de colocación lateral del chasis óptico.

5 El documento US-A-3279309 describe un refractómetro que comprende medios de compensación de la temperatura. Los medios de compensación de la temperatura comprenden una cinta bimetálica dispuesta para variar la posición angular de la lente de objetivo con respecto a una dirección de luz incidente como una función de los cambios de temperatura, compensando de esta manera los cambios en el índice de refracción de un objeto medido con temperatura.

10 El documento US-B1-6195160 describe un iluminador para uso en un refractómetro que tiene una carcasa de cuerpo, un conjunto de tapa de muestra, y un conjunto de prisma para medir la compensación y la densidad de una sustancia.

Resumen de la invención

15 Teniendo en cuenta lo que precede, un objeto de la presente invención es proporcionar un refractómetro portátil que es capaz de realizar con exactitud la medición de la temperatura.

20 Con el fin de conseguir el objeto anterior, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un refractómetro portátil que comprende las características definidas en la reivindicación 1.

El eje giratorio está perpendicular a un plano de medición que incluye la perpendicular a la cara de entrada del prisma y la perpendicular a una cara de salida del prisma, desde la que sale la luz que entre en el prisma a través de la cara de salida.

25 Los medios móviles pueden incluir un miembro de desviación que desvía el chasis óptico hacia el miembro de accionamiento.

El miembro de desviación puede incluir una lámina de resorte entre el tambor de lente y el chasis óptico.

30 El refractómetro portátil puede incluir, además:

una placa de tapa fijada a un extremo del tambor de lente para poder girar libremente entre una posición abierta y una posición cerrada, donde la placa de tapa cubre la cara de entrada del prisma cuando está en la posición cerrada; y

35 una parte de recepción de la muestra para recibir una muestra que se forma en el extremo del tambor de la lente más allá del prisma, dispuesta para alimentar la cara de entrada del prisma y que se proyecta hacia el exterior cuando la placa de tapa está en la posición cerrada.

Breve descripción de los dibujos que se acompañan

40 Éstos y otros objetos, características y ventajas serán más claros a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de refractómetro portátil leída en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

45 La figura 1 es una vista de la sección transversal de un refractómetro portátil convencional.

La figura 2 es una vista de la sección transversal de un refractómetro portátil convencional que proporciona una función de compensación del calor.

50 La figura 3 es una vista de la sección transversal de una forma de realización de un refractómetro portátil de acuerdo con la presente invención, cortada en la dirección vertical a lo largo del eje óptico.

La figura 4 es una vista de la sección transversal del refractómetro portátil mostrado en la figura 3, cortada en la dirección horizontal a lo largo del eje óptico.

55 La figura 5 es una vista en perspectiva de la parte delantera del refractómetro portátil mostrado en la figura 3.

La figura 6 es una vista en sección fragmentaria que muestra el miembro de accionamiento del refractómetro portátil mostrado en la figura 3.

60 La figura 7 muestra la trayectoria óptica del refractómetro mostrado en la figura 3 utilizado a temperatura estándar.

La figura 8 muestra la trayectoria óptica del refractómetro mostrado en la figura 3 utilizado a alta temperatura.

La figura 9 muestra la trayectoria óptica del refractómetro mostrado en la figura 3 utilizado a baja temperatura.

65 La figura 10 muestra la misma trayectoria óptica que se muestra en la figura 8 cuando se realiza la compensación de la temperatura; y

ES 2 314 757 T3

La figura 11 muestra la misma trayectoria óptica que se muestra en la figura 9 cuando se realiza la compensación de la temperatura.

Descripción detallada de los dibujos

A continuación se describirá un refractómetro portátil con referencia a las figuras 3 a 11. En estos dibujos, los mismos números de referencia identifican a los mismos componentes.

La figura 3 es una vista de la sección transversal de un refractómetro portátil, cortada en la dirección vertical a lo largo del eje óptico. La figura 4 es una vista de la sección transversal del refractómetro portátil mostrado en la figura 3, cortada en la dirección horizontal a lo largo del eje óptico.

Como se muestra en la figura 3, el refractómetro portátil 10 comprende: un tambor de lente 12 que tiene un eje A de tambor de lente; un prisma 22 asegurado al extremo delantero del tambor de lente 12; un chasis óptico 30 soportado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación predeterminado dentro del tambor de lente 12; una lente de objetivo 34 dispuesta en una posición delantera dentro del chasis óptico 30; una escala óptica 36 dispuesta en una posición trasera dentro del chasis óptico 30; y un medio móvil 50 que mueve la lente de objetivo 34 con relación a la escala óptica 36.

El refractómetro portátil 10 se describe más específicamente a continuación.

El tambor de lente 12 incluye un cuerpo principal 14 del tambor de lente. Este cuerpo principal 14 del tambor de lente tiene una forma tubular sustancialmente alargada que se extiende hacia atrás y hacia delante (hacia la izquierda y hacia la derecha en la figura 3), mientras que el extremo delantero (el lado izquierdo en la figura 3) se forma cortado en una inclinación. Este cuerpo principal 14 del tambor de lente es con preferencia de un material metálico, tal como aluminio o similar.

El extremo delantero de cuerpo principal 14 del tambor de lente proporciona una superficie de colocación de la muestra 16, sobre la que se aplica la muestra a medir (un líquido a medir) S. La superficie de colocación de la muestra 16 proporciona, además, una parte en pendiente lisa 18, que está inclinada en la dirección delantera, una parte de recepción de la muestra 20 de forma superficial curvada sustancialmente tubular que se extiende en la dirección delantera en conexión con la parte en pendiente 18. Una abertura 24 está formada en la parte en pendiente 18 y el prisma 22 está dispuesto para cubrir esta abertura 24.

Una placa de tapa 26 está fijada al lado superior de la superficie de colocación de la muestra 16 a través de un pasador 27 alrededor del cual la placa de tapa 26 puede girar libremente entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando la placa de tapa 26 está en la posición cerrada, como se muestra en la figura 3, contiene una muestra S entre ella misma y la superficie de colocación de la muestra 16. La placa de tapa 26 está realizada de un material transparente que permite a la luz penetrar desde una variedad de ángulos hasta la muestra S.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la parte delantera del refractómetro portátil 10. Como se muestra en la figura 5, cuando la placa de tapa 26 está en la posición cerrada, cubre toda la parte en pendiente 18 de la superficie de colocación de la muestra 16. Además, la parte de recepción de la muestra 20 está formada para que una parte en la posición inferior de la parte de recepción de la muestra 20 tenga la longitud mayor en la dirección longitudinal, que se extiende en la dirección delantera más allá de la punta 26a de la placa de tapa 26 en la posición cerrada. Por lo tanto, en el caso de una muestra que tiene baja viscosidad, la muestra S es depositada sobre la parte de recepción de la muestra 20 con la placa de tapa 26 en la condición cerrada, y la muestra S se puede dispersar entre la placa de tapa 26 y la parte en pendiente 18 debido al efecto de un fenómeno capilar, permitiendo que la muestra sea medida después de ser depositada. Además, a medida que la muestra S es bajada sobre la parte de recepción de la muestra 20, que es de una sustancia metálica, tal como aluminio o similar, la diferencia de temperatura entre la muestra S y el cuerpo principal 14 del tambor de lente se mantiene pequeño.

La parte de recepción de la muestra 20 forma una parte cóncava 28 junto con la parte en pendiente 18, previniendo que fluya una muestra S fuera de la parte cóncava 28. Además, la muestra S puede ser recogida con la parte cóncava 28 a la manera de una pala.

Con referencia de nuevo a la figura 3, el prisma 22 comprende una superficie de entrada 2a que proporciona una superficie límite entre el prisma 22 y la muestra S, y una superficie de salida 22b, desde la que sale la luz introducida desde la superficie de entrada 22a. El prisma 22 está asegurado al cuerpo principal 14 del tambor de lente, de tal manera que la superficie de entrada 2a cubre la abertura 24 de la parte en pendiente 18 de la superficie de colocación de la muestra 16. El perímetro exterior de la superficie de entrada 22a se adhiere a la abertura 24 a través de un sellado.

El chasis óptico 30 dispuesto en la parte central del cuerpo principal 14 del tambor de lente tiene una forma configurada sustancialmente tubular. El chasis óptico 30 proporciona un primer chasis (chasis superior) 30a y un segundo chasis (chasis inferior) 30b, cada uno de los cuales tiene una forma sustancialmente semicilíndrica y que están unidos juntos mutuamente. El chasis óptico 30 está formado de plástico y, por lo tanto, se puede formar fácilmente por un proceso de moldeo y similares.

ES 2 314 757 T3

El chasis óptico 30 está soportado por el tambor de lente 12, de tal manera que a 20°C, la temperatura estándar para la medición del índice de refracción, su eje central está sustancialmente paralelo al eje de extensión A del tambor de lente 12 (en adelante, el eje del tambor de lente A). A continuación la dirección del eje A del tambor de lente se refiere como la dirección axial z y el plano que incluye la perpendicular a la superficie de entrada 22a y la superficie de salida 22b del prisma se refiere como el plano yz.

Una pluralidad de muescas se forman sobre el lado interior del chasis óptico 30 que funciona como un medio de protección de la luz 32, que previene la existencia de luz perdida debida a la reflexión difusa. Una parte de colocación 40 de la lente de objetivo, una parte de colocación 42 de la escala óptica y una parte de colocación 44 de la lente de campo están formadas dentro del chasis óptico 30 para colocar la lente de objetivo 34, la escala óptica 36 y una lente de campo 38, respectivamente.

La lente de objetivo 34 está colocada por la parte de colocación 40 de la lente de objetivo delante del chasis óptico 30 (el lado próximo al prisma 22). Esta posición alinea el eje óptico de la lente de objetivo 34 con el eje central del chasis óptico 30.

La escala óptica 36 está colocada por la parte de colocación 42 de la escala óptica en el punto focal de la lente de objetivo 34. En el caso de un refractómetro portátil convencional, se utiliza generalmente vidrio para la escala óptica, aunque se utiliza una película compuesta de resina de poliéster (PET) para la escala óptica 36, permitiendo de esta manera una reducción de costes de materiales.

La lente de campo 38 está colocada detrás de la escala óptica 36 por la parte de colocación 44 de la lente de campo, de tal manera que el eje óptico de la lente de campo 38 es consistente con el eje óptico de la lente de objetivo 34.

Una porción de extensión 46, que se extiende hacia abajo desde la proximidad de la lente de objetivo 34 y una pareja de soportes 47 y 48 (figura 4) que se proyectan hacia la izquierda y hacia la derecha desde la proximidad de la escala óptica 36, están dispuestos sobre la superficie exterior del chasis óptico 30. La porción de extensión 46 está compuesta de un metal o plástico y tiene una forma cilíndrica.

El chasis óptico 30 está soportado en la porción de extensión 46 por los medios móviles 50. Además, el chasis óptico 30 está soportado por los soportes 47 y 48 para ser capaz de girar libremente en el plano yz alrededor de un eje B (figura 4) que pasa a través de los soportes 47 y 48 en la dirección axial x.

Los medios móviles 50 están dispuestos en el lado exterior del chasis óptico 30 en la proximidad de la lente de objetivo 34. Los medios móviles 50 comprende una parte de accionamiento 52 que cambia de forma en respuesta a cambios de temperatura y un miembro de desviación 54 que desvía el chasis óptico 30 hacia la parte de accionamiento 52.

La parte de accionamiento 52 está dispuesta debajo de la porción de extensión 46 del chasis óptico 30 dentro del tambor de lente 12. Más específicamente, la parte de accionamiento 52 está dispuesta dentro de una caja 56 asegurada al cuerpo principal 14 del tambor de lente. La caja 56 esta constituida de metal o resina y tiene una forma cilíndrica. Una abertura 60 está formada en la tapa 58 de la caja 56 que está dirigida hacia el chasis óptico 30. La porción de extensión 46 del chasis óptico 30 se extiende a través de esta abertura 60, que están en contacto con la parte de accionamiento 52 dentro de la caja 56.

Como se muestra de forma despiezada ordenada en la figura 6, la parte de accionamiento 52 comprende un bimetalo que tiene una forma de disco (forma de placa circular) que se extiende y se contrae en la dirección de su eje central C, en respuesta a cambios de temperatura. Esta parte de accionamiento 52 está colocada con relación al tambor de lente 12, de tal manera que el eje central C está dirigido en la dirección y, y cambia de forma (altura) en la dirección y en respuesta a cambios de temperatura. Por lo tanto, la parte de accionamiento 52 mueve una parte en la proximidad de la lente de objetivo 34 del chasis óptico 30 en la dirección y, y hace girar todo el chasis óptico 30 alrededor de los soportes 47 y 48 en la dirección indicada por la flecha D en la figura 3 en el plano yz.

A medida que se mueve la escala óptica 36 colocada en el centro de la rotación, el grado relativo de cambio en la dirección y de la lente de objetivo 34 con relación a la escala óptica 36 es equivalente al grado de cambio en la forma de la parte de accionamiento 52. De acuerdo con ello, el grado de cambio en la forma de la parte de accionamiento 52 se ajusta para ser equivalente a la desviación en la línea límite de brillo y oscuridad sobre la escala óptica 36 debido al cambio de temperatura, permitiendo que se realice la compensación de la temperatura. En el ejemplo mostrado en la figura 6, se colocan seis discos de metal para proporcionar la parte de accionamiento 52.

Como se muestra en la figura 6, una parte de tornillo 56a está formada sobre la superficie periférica exterior de la caja 56. Como se muestra en la figura 3, una abertura 62 para disponer la caja 56 está formada en el cuerpo principal 14 del tambor de lente, y una parte de tornillo 62a que se enrosca junto con la parte de tornillo 56a de la caja 56 está formada sobre la superficie interior de la abertura 62. Por lo tanto, cuando se monta el refractómetro 10 alojando la parte de accionamiento 52 en la caja 56 y conectando con tornillo la caja 56 a la abertura 62, se puede colocar fácilmente la parte de accionamiento 52 con respecto al cuerpo principal 14 del tambor de lente. Después de esta colocación, se asegura la caja 56 al cuerpo principal 14 del tambor de lente sellando entre la parte de tornillo 56a de la caja 56 y la parte de tornillo 62a de la abertura 62.

ES 2 314 757 T3

El miembro de aplicación de la fuerza 54 incluye una lámina de resorte 64 dispuesta en el lado exterior del chasis óptico 30 en oposición a la parte de accionamiento 52, con la lente de objetivo 34 colocada entre la parte de accionamiento 52 y la lámina de resorte 64. Un extremo 64a de la lámina de resorte 64 está asegurado a la superficie superior del chasis óptico 30 en la región de la lente de objetivo 34. La lámina de resorte 64 se extiende hacia atrás desde un extremo 64a de la misma, que está en contacto con la superficie interior del cuerpo principal 14 del tambor de lente en su otro extremo 64b.

En el extremo trasero del cuerpo principal 14 del tambor de lente está conectado un bastidor de ocular 66 que tiene una forma sustancialmente cilíndrica. Una junta tórica 67 está prevista en la parte de conexión del bastidor de ocular 66 y el cuerpo principal 14 del tambor de lente. Una abertura trasera 69 del bastidor de ocular 66 está cerrada herméticamente por una placa de vidrio 68. La placa de vidrio 68 está asegurada con preferencia al bastidor de ocular 66 por unión UV.

Una copa ocular 70 fabricada de plástico y de una forma sustancialmente cilíndrica está instalada en el lado exterior del bastidor de ocular 66. Una parte de tornillo 66a y una parte de tornillo 70a que se atornillan manualmente juntos, están formadas sobre la superficie periférica exterior del bastidor ocular 66 y la superficie periférica interior de la copa ocular 70, respectivamente, de tal manera que la copa ocular 70 está fijada con tornillo y se puede separar el bastidor ocular 66. Por lo tanto, un usuario puede separar la copa ocular 70 y limpiar la superficie exterior de la placa de vidrio 68.

Una abertura ocular 72 está formada en el centro de la parte trasera de la copa ocular 70. Una lente ocular 74 está asegurada a la abertura ocular 72 opuesta a la lente de campo 38 con la placa de vidrio 68 dispuesta en medio. El eje óptico de la lente ocular 74 coincide con el eje A del tambor de lente.

De acuerdo con la configuración descrita anteriormente, en el refractómetro 10 se puede realizar la compensación de la temperatura con exactitud por el movimiento de la lente de objetivo 34 junto con el chasis óptico 30 en respuesta a cambios de temperatura. Además, en comparación con refractómetros convencionales que tienen una función de compensación automática de la temperatura, el refractómetro 10 tiene un número menor de componentes y, por lo tanto, se puede montar más fácilmente y consigue costes de producción más reducidos. La función de compensación automática de la temperatura del refractómetro 10 se puede aplicar a un refractómetro portátil de modelo más pequeño.

Además, puesto que en el refractómetro 10, la muestra S es depositada sobre la parte de recepción de la muestra 20 de la superficie de colocación de la muestra 16 que se realiza de metal, la temperatura de la muestra S se aproxima a la temperatura del refractómetro 10. Puesto que la muestra S aplicada de esta manera es dispuesta automáticamente entre la superficie cerrada 26 y la superficie de colocación de la muestra 16, se permite de esta manera la realización rápida de la medición del índice de refracción. Proporcionando la parte de recepción de la muestra 20, se previene que la muestra S fluya fuera de la superficie de colocación de la muestra 16.

Además, de acuerdo con el refractómetro 10, el prisma 22 está asegurado a la abertura 24 de la parte delantera del cuerpo principal 14 del tambor de lente por medio de sellado, una junta tórica está dispuesta en la parte de conexión del cuerpo principal 14 del tambor de lente y el bastidor ocular 66, una placa de vidrio está unida UV a la abertura 69 en la parte trasera del bastidor ocular 66, se aplican procesos de sellado a la parte de conexión de tornillo 62 del cuerpo principal 14 del tambor de lente y la caja 56 que aloja la parte de accionamiento 52 de los medios móviles 50, realizando de esta manera un refractómetro portátil que proporciona una estructura de protección que tiene una clasificación IP65 (construcción completa a prueba de polvo, estructura de protección contra chorros de agua desde todas las direcciones).

El funcionamiento del refractómetro 10 se describirá ahora con referencia a la figura 3 y a las figuras 7 a 9.

Como se muestra en la figura 3, si se aplica una muestra S sobre la parte de recepción de la muestra 20 con la placa de tapa 26 en la condición cerrada, la muestra S se dispersa desde la parte de recepción de la muestra 20 entre la placa de tapa 26 y la superficie de entrada 22a del prisma.

La luz entra a través de la placa de tapa 26 hasta la muestra S desde una variedad de ángulos y la luz reflejada en la superficie de entrada 22a del prisma que comprende la superficie límite entre la muestra S y el prisma entra en el chasis óptico 30 a través del prisma 22.

La figura 7 muestra el refractómetro 10 utilizado a temperatura estándar 20°C. Debido a la acción de la lente de objetivo 34, la luz reflejada en un ángulo crítico θ_0 en la superficie límite entre el prisma 22 y la muestra S forma la línea límite de brillo y oscuridad en una imagen en la posición P_0 sobre la escala óptica 36 que corresponde a la densidad o concentración de azúcar de la muestra S.

Cuando la temperatura está por encima de la temperatura estándar 20° (por ejemplo 30°C), el índice de refracción de la muestra S será menor que el índice de refracción a 20°C y el ángulo crítico θ_1 en la superficie límite entre el prisma 22 y la muestra S será menor que el ángulo crítico θ_0 a 20°C. De acuerdo con ello, si no se realiza la compensación de la temperatura, la línea límite de brillo/oscuridad aparecerá en la posición P_1 posible de distancia $H1$, debajo de la posición P_0 de la escala óptica 36, como se muestra en la figura 10.

ES 2 314 757 T3

La figura 8 muestra el refractómetro 10 utilizado a una temperatura alta por encima de la temperatura estándar de 20°C. Como se muestra en la figura 8, la parte de accionamiento 52 se expande en la dirección y, y mueve verticalmente la lente de objetivo 34 con el chasis óptico 30. El chasis óptico 30 gira hacia arriba alrededor de la escala óptica 36, mientras la lente de objetivo 34 se mueve verticalmente en relación a la escala óptica 36. El desplazamiento relativo de la lente de objetivo 34 en la dirección y con relación a la escala óptica 36 es equivalente a la distancia H_1 mencionada anteriormente, por lo que la línea límite de brillo/oscuridad aparece en la posición P_0 en la escala óptica 36 que corresponde a la densidad o concentración de azúcar de la muestra S.

Por otra parte, a una temperatura por debajo de la temperatura estándar de 20°C (por ejemplo 10°C), el índice de refracción de la muestra S será mayor que el índice de refracción a 20°C y el ángulo crítico θ_2 en la superficie límite entre el prisma 22 y la muestra S será mayor que el ángulo crítico θ_0 a 20°C. De acuerdo con ello, si no se realiza la compensación de la temperatura, la línea límite de brillo / oscuridad aparecerá en la posición P_2 de distancia H_2 por encima de la posición P_0 en la escala óptica 36, como se muestra en la figuras 11.

La figura 9 muestra el refractómetro 10 utilizado a una temperatura por debajo de la temperatura estándar 20°C. Como se muestra en la figura 9, la parte de accionamiento 52 está contraída en la dirección y, y mueve verticalmente la lente de objetivo 34 con el chasis óptico 30. El chasis óptico 30 gira hacia abajo alrededor de la escala óptica 36, mientras la lente de objetivo 34 se mueve verticalmente con relación a la escala óptica 36. El desplazamiento relativo de la lente de objetivo 34 en la dirección y con relación a la escala óptica 36 es equivalente a la distancia H_2 mencionada anteriormente, por lo que la línea límite de brillo/oscuridad aparece en la posición P_0 en la escala óptica 36 que corresponde a la densidad o concentración de azúcar de la muestra S.

El valor medido mostrado por la línea límite de brillo/oscuridad representado en la escala óptica 36 por la lente de objetivo 34 se expande por una lente de campo 38 y el ocular 74 permitiendo al usuario leer la medición.

En resumen, el refractómetro presenta las siguientes características.

1. El refractómetro para la medición del índice de refracción de una sustancia comprende:

un tambor de lente 12 que tiene un eje A del tambor de lente;

un prisma 22 asegurado a un extremo del tambor de lente 12, teniendo dicho prisma 22 una superficie de entrada 22a que proporciona una superficie límite entre el prisma 22 y una sustancia S a medir;

un chasis óptico 30 configurado en forma de tubo dentro del tambor de lente 12, soportado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación B predeterminado perpendicular al eje A del tambor de lente;

una lente de objetivo 34 dispuesta en el chasis óptico 30, colocada con relación al chasis óptico 30;

una escala óptica 36 dispuesta dentro del chasis óptico 30, en el punto focal de la lente de objetivo 34; y

medios móviles 50 que mueven la lente de objetivo 34 relativamente con relación a la escala óptica 36 en respuesta a cambios de temperatura haciendo girar el chasis óptico 30 alrededor del eje de rotación B.

2. El eje de rotación B está perpendicular a un plano yz de medición que incluye la perpendicular a la superficie de entrada 22a del prisma 22 y la perpendicular a la superficie de salida 2b del prisma 22, desde el que sale la luz que entrada en el prisma 22 a través de la superficie de entrada 22a.

3. Los medios móviles 50 incluyen un miembro de accionamiento 52 que soporta el chasis óptico 30 en la proximidad de la lente de objetivo 34 e inclina el chasis óptico 30 por deformación del miembro de accionamiento 52 en respuesta a cambios de temperatura.

4. El miembro de accionamiento 52 incluye un bimetálico configurado en forma de disco.

5. El bimetálico configurado en forma de disco está dispuesto dentro de una caja 56 fijada al tambor de lente 12.

6. Los medios móviles 50 incluyen un miembro de desviación 54, que desvía el chasis óptico 30 hacia el miembro de accionamiento 52.

7. El miembro de desviación 54 incluye una lámina de resorte 64 dispuesta entre el tambor de lente 12 y el chasis óptico 30.

8. El refractómetro comprende, además:

una placa de tapa 26 fijada a un extremo del tambor de lente 12 para poder girar libremente entre una posición abierta y una posición cerrada, donde la placa de tapa 26 cubre la superficie de entrada 22a del prisma 22 cuando está en la posición cerrada; y

ES 2 314 757 T3

una parte de recepción de la muestra 20 para recibir una muestra S que está formada en el extremo del tambor de lente 12 más allá del prisma 22, dispuesto para alimentar la superficie de entrada del prisma 22a y que se proyecta hacia fuera cuando la placa de tapa 26 está en la posición cerrada.

5 El refractómetro portátil proporciona los siguientes efectos.

1) Permite realizar con exactitud la compensación de la temperatura.

10 2) Tiene un número pequeño de componentes.

3) Es fácil de montar.

4) Permite la construcción de un refractómetro portátil compacto, más pequeño.

15 5) Permite una reducción de los costes de producción.

6) Permite medir una muestra inmediatamente después de su aplicación.

20 7) Permite que la temperatura de la muestra se aproxime a la temperatura del refractómetro propiamente dicho.

8) Es difícil que una muestra dispuesta en el refractómetro fluya hasta la región exterior.

9) Realiza un refractómetro portátil que proporciona una clasificación IP65 a prueba de polvo y agua.

25 Aunque la presente invención ha sido descrita totalmente en conexión con la forma de realización preferida de la misma con referencia a los dibujos que se acompañan, es evidente para los técnicos en la materia que se entiende que se pueden incluir cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención, como se define por las reivindicaciones anexas, a no ser que se aparten de ellas.

REIVINDICACIONES

1. Un refractómetro portátil (10) para medir el índice de refracción de una sustancia, que comprende:

un tambor de lente (12) que tiene un eje (A) de tambor de lente;

un prisma (22) asegurado a un extremo del tambor de lente (12), teniendo dicho prisma (22) una superficie de entrada (22a) que proporciona una superficie límite entre el prisma (22) y la sustancia a medir;

un chasis óptico (30) en forma de tubo dentro del tambor de lente (12), soportado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación (B) predeterminado perpendicularmente al eje (A) del tambor de lente;

una lente de objetivo (34) dispuesta en el chasis óptico (30), colocada en relación al chasis óptico (30); y

una escala óptica (36) dispuesta dentro del chasis óptico (30), en el punto focal de la lente de objetivo (34);

caracterizado por

medios móviles (50) que mueven la lente de objetivo (34) con relación a la escala óptica (36) en respuesta a cambios de temperatura haciendo girar el chasis óptico (30) alrededor del eje de rotación (B), en el que

los medios móviles (50) incluyen un miembro de accionamiento (52) que soporta el chasis óptico (30) en la proximidad de la lente de objetivo (34) e inclina el chasis óptico (30) por deformación del miembro de accionamiento (52) en respuesta a cambios de temperatura; y en el que

el miembro de accionamiento (52) incluye un bimetal en forma de disco y el bimetal en forma de disco está dispuesto dentro de una caja cilíndrica (56) que está dispuesta en una abertura (62) formada en el tambor de lente (12).

2. El refractómetro portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el eje de rotación (B) está perpendicular a un plano de medición que incluye la perpendicular a la superficie de entrada del prisma (22) y la perpendicular a una superficie de salida del prisma (22) desde el que sale la luz que entra en el prisma (22) a través de la superficie de entrada.

3. El refractómetro portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de accionamiento (52) incluye una pluralidad de bimetales (52) en forma de disco.

4. El refractómetro portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios móviles (50) incluyen un miembro de desviación que desvía el chasis óptico (30) hacia el miembro de accionamiento (52).

5. El refractómetro portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el miembro de desviación incluye una lámina de resorte (64) dispuesta entre el tambor de lente (12) y el chasis óptico (30).

6. El refractómetro portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende: una placa de tapa (26) fijada a un extremo del tambor de lente (12) para poder girar libremente entre una posición abierta y una posición cerrada, cubriendo dicha placa de tapa (26) la superficie de entrada del prisma (22) cuando está en la posición cerrada; y

una parte de recepción de la muestra (20) para recibir una muestra que está formada en el extremo del tambor de lente (12) más allá del prisma (22), dispuesta para alimentar la superficie de entrada del prisma y que se proyecta hacia fuera cuando la placa de tapa (26) está en la posición cerrada.

FIG. 1

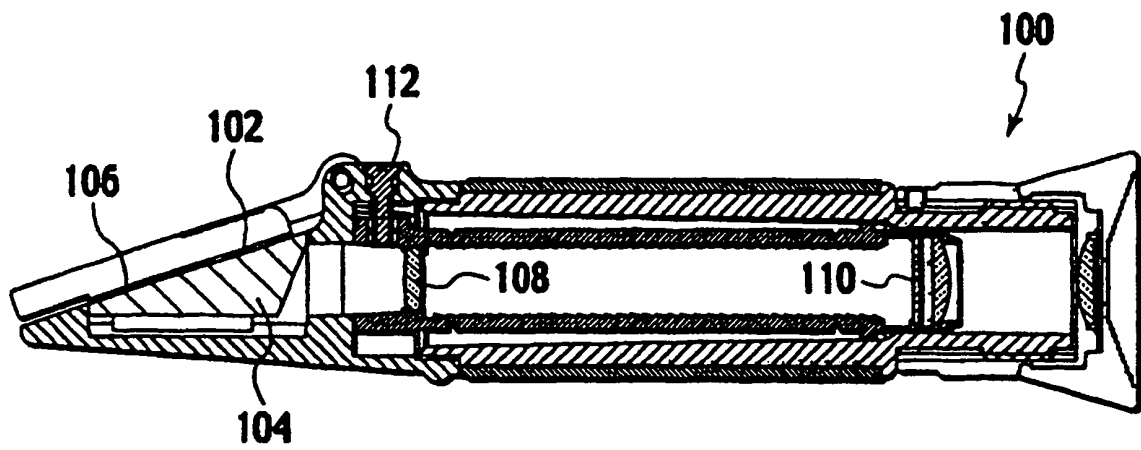


FIG. 2

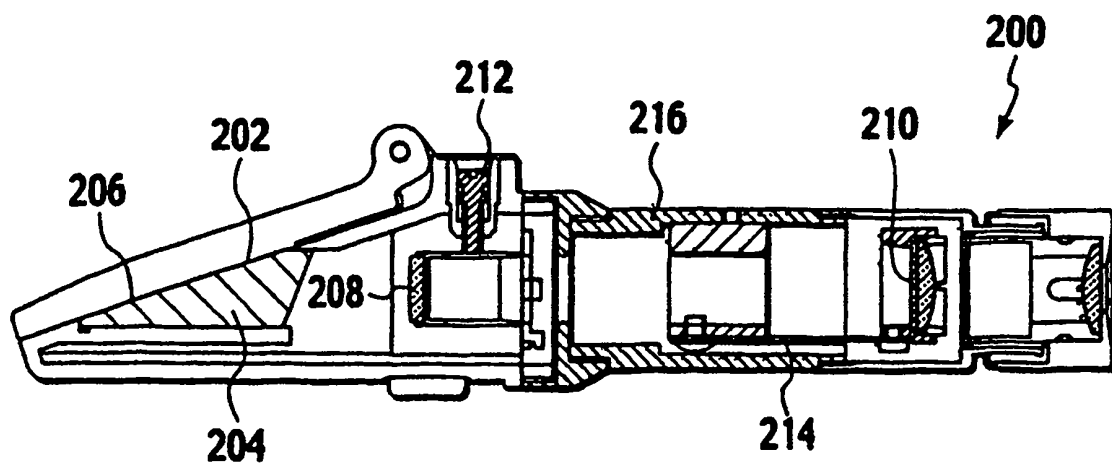


FIG. 3

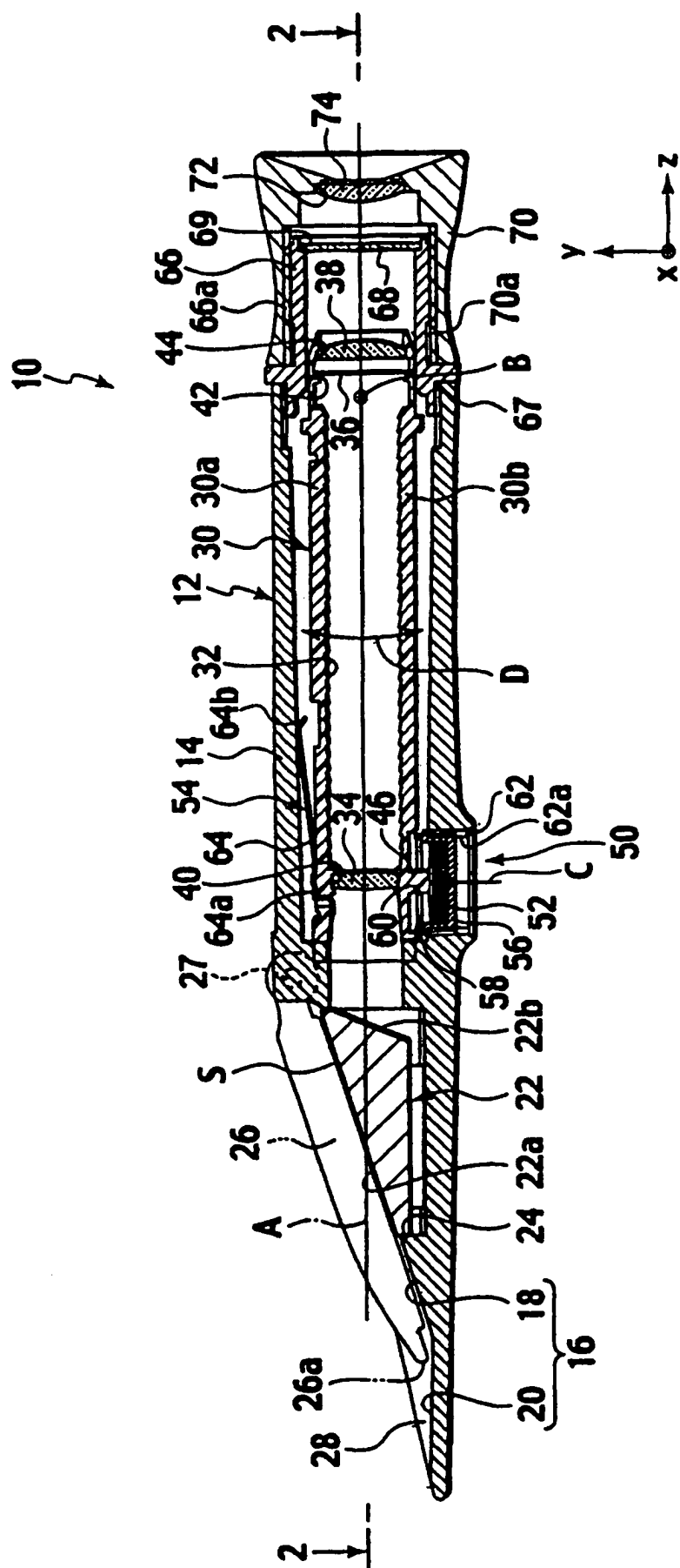


FIG. 4

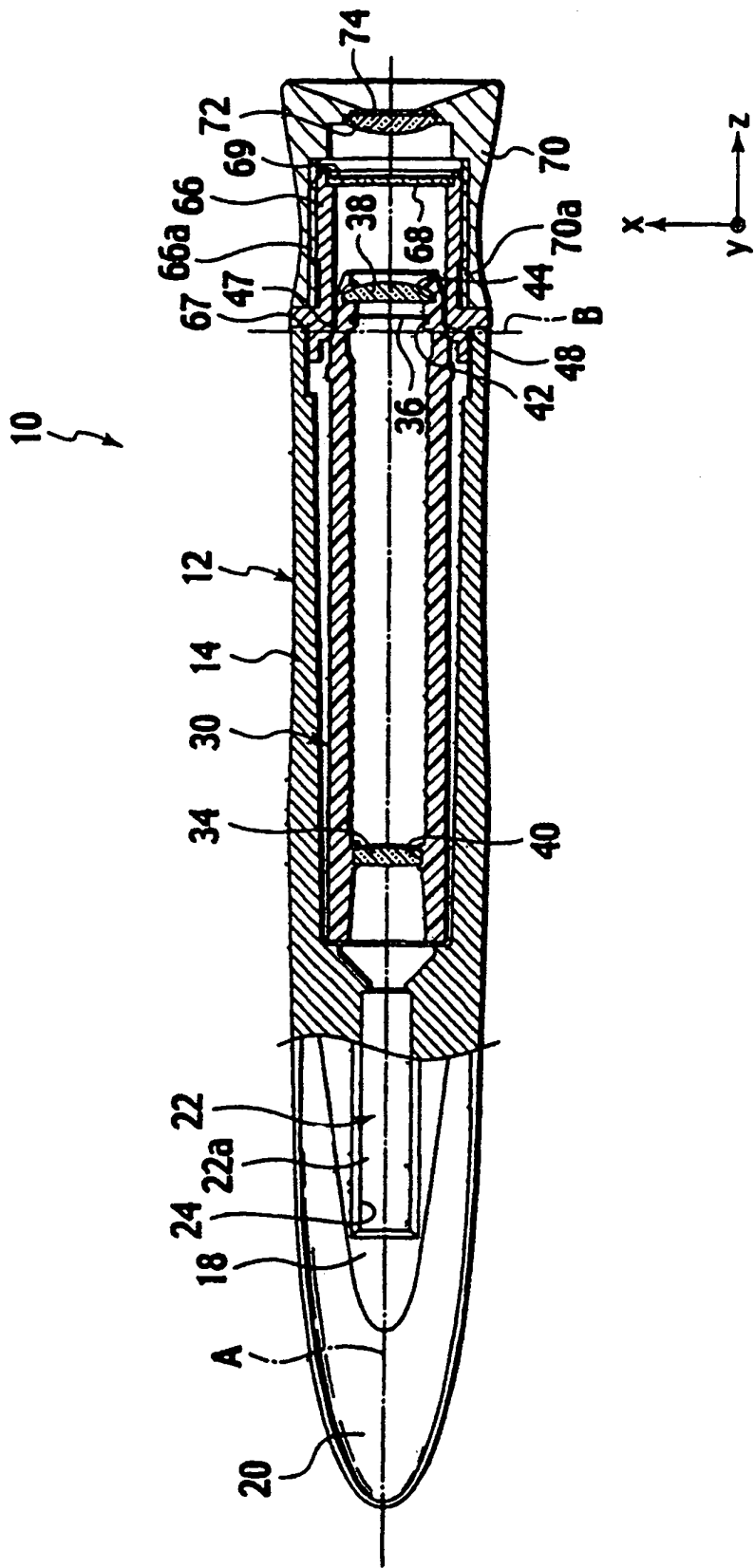


FIG. 5

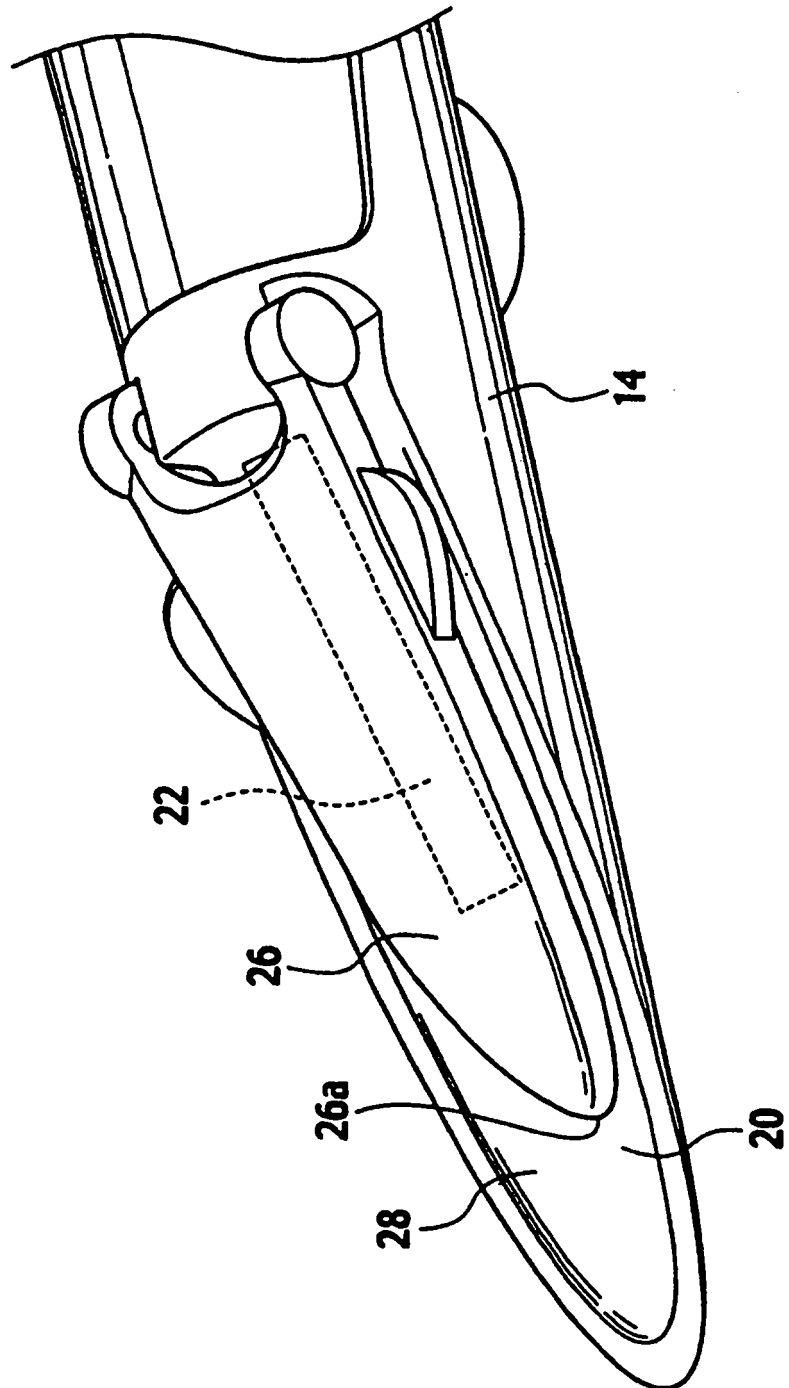


FIG. 6

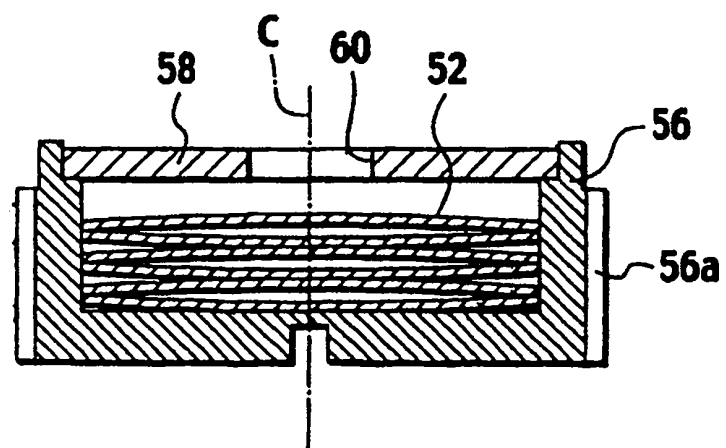


FIG. 7

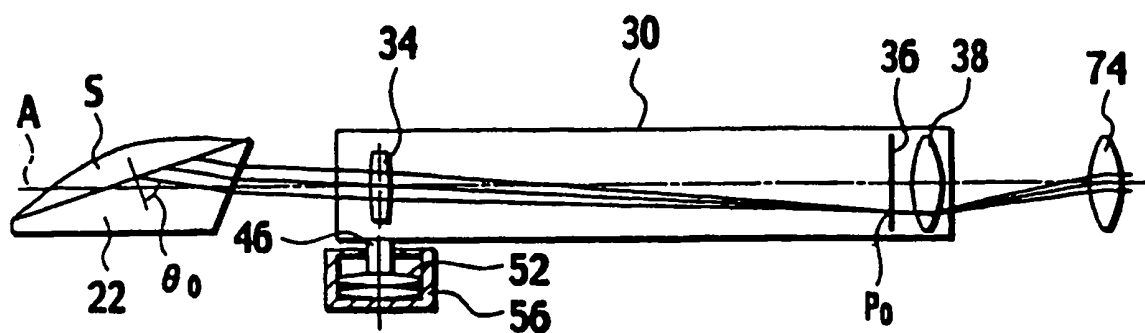


FIG. 8

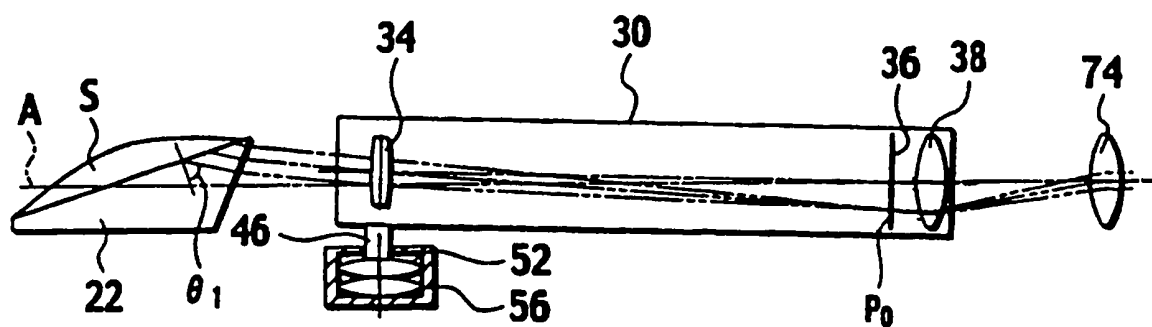


FIG. 9

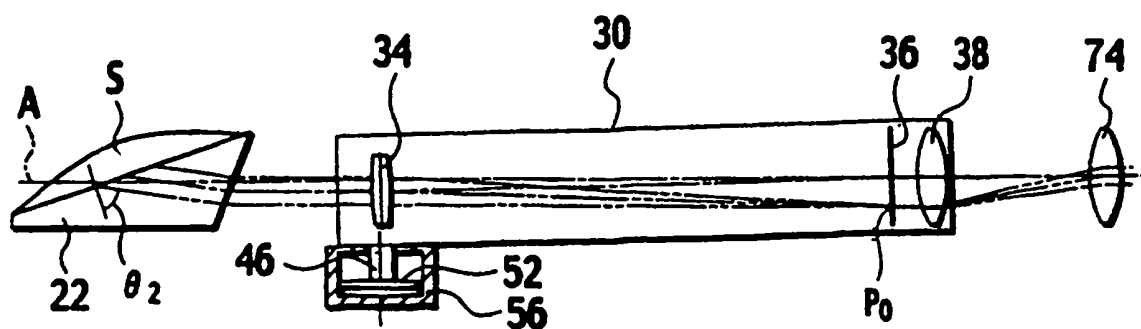


FIG. 10

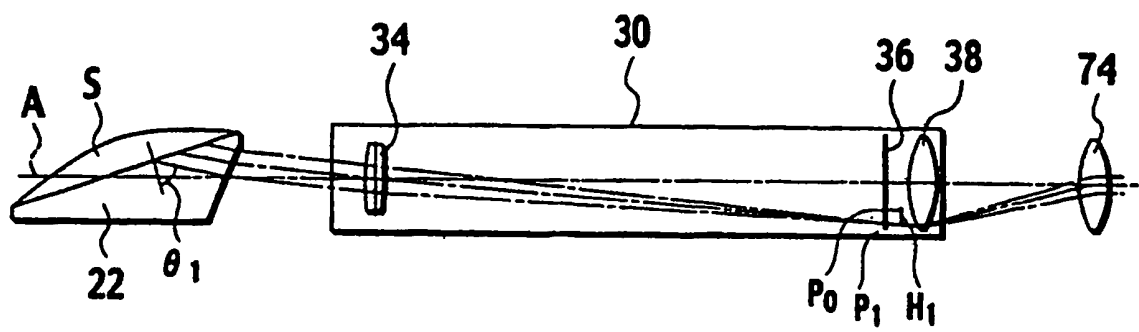


FIG. 11

