

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 006**

21 Número de solicitud: 201230480

51 Int. Cl.:

G01N 9/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

29.03.2012

30 Prioridad:

06.10.2011 JP 2011-221503

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.07.2013

71 Solicitantes:

**ALFA MIRAGE CO., LTD. (100.0%)
3-2-19, Miyakojima Hondori, Miyakojima-ku
534-0021 Osaka-shi JP**

72 Inventor/es:

KONDO, Sadanori

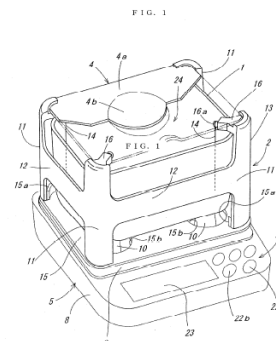
74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **APARATO PARA MEDIR LA DENSIDAD RELATIVA.**

57 Resumen:

Aparato para medir la densidad relativa, que comprende una cubeta 1, un elemento 3 receptor del objeto M a medir que se aloja en la cubeta 1 a través de unos medios 2 de sustentación de una manera que no implica contacto y dentro y fuera del cual puede fluir libremente un líquido (L) contenido dentro de la cubeta 1, un elemento 4 de soporte al aire que está sostenido por los medios 2 de sustentación y sobre el cual se ubica un objeto M a medir con el fin de medir la densidad del mismo en el aire, y un instrumento 5 para pesar que recibe y sustenta el elemento 3 receptor del objeto a medir a través los medios 2 de sustentación. El instrumento 5 para pesar está provisto de un sensor 6 y unos medios 7 de medición. El elemento 4 de soporte al aire está proporcionado de tal manera que puede cubrir una parte de una abertura O en la parte superior de la cubeta 1.



DESCRIPCIÓN

APARATO PARA MEDIR LA DENSIDAD RELATIVA

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un aparato para medir la densidad relativa de sólidos y se utiliza para hallar la pureza de, por ejemplo, oro y platino o las propiedades físicas de sólidos tales como caucho, plástico, etc.

Técnica anterior

Los aparatos convencionales para medir la densidad relativa incluyen uno que se describe en el modelo de utilidad japonés concedido con examen, con el número de publicación H04-49571. Este aparato para medir la densidad relativa está compuesto por una cubeta llena de líquido, un elemento receptor del objeto a medir que se aloja en el baño líquido a través de unos medios de sustentación de tal manera que dicho elemento receptor del objeto a medir no está en contacto con la cubeta, dentro y fuera del cual puede fluir libremente el líquido contenido dentro de la cubeta; un elemento de soporte al aire, que está sustentado por los medios de sustentación y sobre el cual se coloca el objeto a medir con el fin de determinar su densidad en aire, y un instrumento para pesar que recibe y sustenta el elemento receptor del objeto a medir a través de los medios de sustentación, que está provisto de un sensor que convierte el peso ejercido por el objeto sobre el elemento receptor del objeto a medir en señal eléctrica, y de unos medios de medición, que miden la densidad relativa del objeto a medir a partir del dato de salida del sensor en un momento en que el objeto a medir está colocado sobre el elemento de soporte al aire y del dato de salida del sensor en un momento en que el objeto a medir está colocado sobre el elemento receptor del objeto a medir y sumergido en la cubeta llena de líquido, y el elemento de soporte al aire comprende una tapa unida a los medios de sustentación de tal manera que la abertura en la parte superior de la cubeta se puede abrir y cerrar por completo. Al utilizar este aparato para medir la densidad relativa, el elemento de soporte al aire que comprende la tapa está unido para cerrar la abertura en la parte superior de la cubeta. En este estado, el objeto a medir se ubica sobre el elemento de soporte al aire, y se mide el peso del objeto en aire. A continuación, el elemento de soporte al aire se retira de los medios de sustentación para abrir la abertura superior de la cubeta. En este estado, el objeto a medir se sumerge en agua y se ubica sobre el elemento receptor del objeto a medir. Luego, el elemento de soporte al aire se cierra nuevamente, y en este estado, se mide el peso del objeto en el agua. La densidad relativa del objeto a medir viene dado por la diferencia entre el peso del objeto a medir en aire y el peso del objeto a

medir en agua, pesos ambos que se han medido en la forma que se ha descrito más arriba.

Problemas a Resolver por la Invención

En el aparato convencional para medir la densidad relativa mencionado con anterioridad, el elemento de soporte al aire que comprende la tapa necesita abrirse y cerrarse durante el uso del aparato. Además del hecho de que la operación de abrir y cerrar es problemática, la acción de abrir y cerrar el elemento de soporte al aire transmite un choque físico al interior del instrumento para pesar. Esto puede causar desventajosamente ligeras variaciones en los valores medidos y reducir la exactitud de la medición de la densidad relativa.

Descripción de la invención

En vista de las circunstancias que se describen con anterioridad, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un aparato para medir la densidad relativa que no requiere abrir y cerrar el elemento de soporte al aire cada vez que se usa y puede mejorar la exactitud de la medición de la densidad relativa. El aparato de la invención para medir la densidad relativa comprende una cubeta llena de líquido, un elemento receptor del objeto a medir que está sustentado dentro de la cubeta por unos medios de sustentación de tal manera que dicho elemento no está en contacto con la cubeta, dentro y fuera del cual puede fluir libremente el líquido contenido dentro de la cubeta, un elemento de soporte al aire, que está sustentado por los medios de sustentación y sobre el cual se coloca el objeto a medir con el fin de determinar su densidad en aire, y un instrumento para pesar que recibe y sustenta el elemento receptor del objeto a medir a través de los medios de sustentación, que está provisto de un sensor que convierte el peso ejercido por dicho objeto sobre dicho elemento receptor en una señal eléctrica y de unos medios de medición que miden la densidad relativa del objeto a medir a partir del dato de salida del sensor en un momento en que dicho objeto está colocado sobre el elemento de soporte al aire y del dato de salida del sensor en un momento en que dicho objeto está colocado sobre dicho elemento receptor y sumergido en la cubeta llena de líquido; donde dicho aparato se caracteriza por que el elemento de soporte al aire está provisto para cubrir una parte de la abertura de la parte superior de la cubeta llena de líquido, dejando otra parte de la abertura de la parte superior de la cubeta al descubierto, de manera que el objeto a medir que se ha colocado sobre el elemento de soporte al aire se puede dejar caer directamente sobre el elemento receptor del objeto a medir.

De acuerdo con el aparato para medir la densidad relativa así configurado de

la presente invención, el elemento de soporte al aire está provisto para cubrir una parte de la abertura en la parte superior de la cubeta y dejar otra parte de dicha abertura al descubierto con lo que no cubre por completo la abertura a diferencia de lo que sucede en el aparato convencional para medir la densidad relativa, y el objeto a
5 medir ubicado en el elemento de montaje se puede dejar caer directamente sobre el elemento receptor del objeto a medir. Por lo tanto, a diferencia del aparato convencional, no existe la necesidad de abrir y cerrar el elemento de soporte al aire cada vez el aparato, y por consiguiente, se puede omitir la labor de la operación de abrir y cerrar el elemento de soporte al aire y se pueden llevar a cabo las tareas
10 fácilmente. Además, no se transmite un choque físico al interior del instrumento para pesar, de tal manera que se elimina la posibilidad de provocar variaciones ligeras en los valores medidos y se puede mejorar la exactitud de la medición de la densidad relativa.

Para llevar a cabo la presente invención configurada con anterioridad, de
15 forma más específica los medios de sustentación están constituidos por un armazón de soporte configurado integralmente como un armazón sustancialmente cuadrado que tiene cuatro columnas y listones transversales que conectan las columnas entre sí, cuatro piezas de cable para colgar y sostener el elemento receptor del objeto a medir, estando las piezas de cable suspendidas de los extremos superiores respectivos de
20 las columnas del armazón de soporte configurado como un armazón cuadrado, y un armazón inferior fijado sobre una porción receptora del sensor del instrumento para pesar y que sustenta los extremos inferiores de las columnas del armazón de soporte configurado como un armazón cuadrado. Al configurar de este modo los medios de sustentación, se simplifica la estructura del mismo y se puede lograr una reducción en
25 su peso. Como un resultado, se puede mejorar la exactitud de la medición, y se puede facilitar el montaje y desmontaje de los medios de sustentación.

Además, las columnas del armazón de soporte configurado como un armazón cuadrado que forma parte de los medios de sustentación tienen extremos superiores provistos de cuatro brazos de soporte respectivos en una dirección diagonal con
30 respecto al armazón de soporte. Los brazos de soporte tienen extremos distales de los que sobresalen unas porciones salientes respectivas, a las que se fijan los extremos superiores de las piezas de cable. Las piezas de cable tienen unos extremos inferiores fijados a unas porciones salientes previstas en sitios necesarios de la periferia exterior del elemento receptor del objeto a medir, y el elemento receptor del objeto a medir se
35 encuentra suspendido y sostenido por dichas cuatro piezas de cable. Por consiguiente,

se facilita la operación de instalación del elemento receptor del objeto a medir por medio de las piezas de cable. Además, el elemento receptor del objeto a medir está compuesto por una placa inferior y una pared periférica proyectada a lo largo de un borde periférico de la placa inferior, y la placa inferior está provista de una pluralidad de agujeros pasantes. Por medio de tal configuración, el elemento receptor del objeto a medir se puede formar fácilmente por medio de, por ejemplo, moldeo plástico.

El elemento de soporte al aire está configurado de manera que tiene un extremo proximal montado de forma pivotante sobre los medios de sustentación y que modifica su posición entre una posición horizontal en la que cubre parte de la abertura de la parte superior de la cubeta y una posición alzada en la que el elemento de soporte al aire está levantado respecto de la posición horizontal. Con esta configuración, se simplifica y facilita la operación de almacenamiento de la cubeta disponiendo el elemento de soporte al aire en la posición alzada cuando la cubeta está guardada dentro de los medios de sustentación antes del uso del aparato para medir la densidad relativa. También se puede emplear una configuración en la que el elemento de soporte al aire está compuesto por una placa plana y una porción de soporte del objeto a medir proyectada integralmente a lo largo de la placa plana desde el centro de un extremo distal de la placa plana y configurada como un plato ligeramente cóncavo, y el objeto a medir se coloca sobre dicha porción de forma de plato ligeramente cóncavo. Con esto, se pueden evitar situaciones desfavorables tales como una caída accidental del objeto a medir desde el elemento de soporte al aire siempre y cuando el objeto a medir se ubique en la porción de soporte del objeto a medir de forma de plato cóncavo en el momento de la medición. Además, dado que dicha porción de soporte del objeto a medir de forma de plato cóncavo tiene la forma de un plato ligeramente cóncavo, no existe problema al dejar caer el objeto a medir dentro de la cubeta, y el objeto a medir se puede dejar caer fácilmente. Además, si se emplea una configuración en la que el elemento de soporte al aire tiene un extremo distal al que está conectado de forma amovible un elemento de prolongación configurado con un tamaño tal que cubre el resto de la abertura de la parte superior de la cubeta y que prolonga el elemento de soporte al aire de tal manera que está alineado con el elemento de soporte al aire, se puede ubicar un objeto a medir que es demasiado grande para ubicarlo sobre el elemento de soporte al aire y se puede llevar a cabo una medición del mismo.

35 Breve Descripción de los Dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva exterior de un aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con la presente invención visto desde el frente;

La FIG. 2(a) es una vista lateral del corte longitudinal del aparato para medir la densidad relativa;

5 La FIG. 2(b) es un diagrama de bloques del aparato para medir la densidad relativa;

La FIG. 3(a) es una vista en perspectiva que muestra los medios de sustentación, el elemento receptor del objeto a medir, y el elemento de soporte al aire en posición alzada del aparato para medir la densidad relativa;

10 La FIG. 3(b) es una vista lateral del corte longitudinal que muestra el estado de soporte del elemento de soporte al aire;

La FIG. 4(a) es una vista en perspectiva que muestra la cubeta;

La FIG. 4(b) es una vista en perspectiva que muestra la base del aparato;

La FIG. 5(a) es una vista en corte del estado en que el elemento de prolongación está conectado al elemento de soporte al aire; y

La FIG. 5(b) muestra el estado en el que el elemento de prolongación está conectado al elemento de soporte al aire y es una vista en corte a lo largo de la línea X-X en la FIG. 5(a).

Realización Preferida de la invención

20 En adelante, se describirá una realización preferida de la presente invención con base en los dibujos. En la FIG. 1 y la FIG. 2(a), un aparato para medir la densidad relativa incluye una cubeta 1 cilíndrica angular llena de líquido L, un elemento 3 receptor del objeto a medir que se aloja en la cubeta 1 a través de unos medios 2 de sustentación de tal manera que dicho elemento 3 no está en contacto con la cubeta 1,

25 dentro y fuera del cual puede fluir libremente el líquido L contenido dentro de la cubeta 1, un elemento 4 de soporte al aire que está sustentado por los medios 2 de sustentación y sobre el cual se coloca el objeto M a medir con el fin de determinar su densidad en aire, y un instrumento 5 para pesar que recibe y sustenta el elemento 3 receptor del objeto a medir a través de los medios 2 de sustentación, que está provisto

30 de un sensor 6 de tipo electromagnético que convierte un peso ejercido sobre el elemento 3 receptor del objeto a medir 3 en una señal eléctrica y unos medios 7 de medición que miden la densidad relativa del objeto M a medir desde una salida del sensor 6 en el momento en el que el objeto M a medir está ubicado sobre el elemento 4 de soporte al aire y una salida del sensor 6 en el momento en el que el objeto M a

35 medir está sumergido y ubicado sobre el elemento 3 receptor del objeto a medir.

Este aparato para medir la densidad relativa se caracteriza por que el elemento 4 de soporte al aire está provisto para cubrir una parte de una abertura O en la parte superior de la cubeta 1 llena de líquido, dejando otra parte de dicha abertura al descubierto, a diferencia de un aparato convencional para medir la densidad relativa, de manera que el objeto a medir que se ha colocado sobre el elemento 4 de soporte al
 5 aire se puede dejar caer sobre el elemento 3 que recibe el objeto M a medir, tal como está sin desmontar el elemento 4 de soporte al aire.

La estructura del aparato para medir la densidad relativa anterior se describirá con mayor detalle a continuación. La cubeta 1 incluye unos realces hemisféricos 10
 10 que sobresalen respectivamente hacia abajo en las cuatro esquinas de la parte inferior de la pared inferior 1a como se muestra en la FIG. 2(a) y la FIG. 4(a). Los realces hemisféricos 10 se encuentran acoplados a las aberturas superiores 10a (véase la FIG. 4(b)) de las patas cónicas huecas 10 de soporte proyectadas sobre una placa fija 9 con forma de rosquilla fijada en una superficie superior de una caja 8 del instrumento 5 para pesar y que tiene un centro abierto, por lo que se sustenta de forma estable. El
 15 elemento 3 receptor del objeto a medir está compuesto por una placa inferior rectangular 3a y una pared periférica 3b proyectada a lo largo de un borde periférico de la placa inferior 3a como se muestra en la FIG. 2(a) y la FIG. 3(a). La placa inferior 3a está provista de una pluralidad de agujeros pasantes 3c.

Como se muestra en las FIGS. 2(a), 3(a) y 4(b), los medios 2 de sustentación están
 20 constituido por un armazón 13 de soporte configurado integralmente como un armazón sustancialmente cuadrado por medio de cuatro columnas 11 que tienen una sección transversal de arco circular y listones transversales 12 que conectan las columnas 11 entre sí, cuatro piezas 14 de cable para colgar y sostener el elemento 3 receptor del
 25 objeto a medir, estando las piezas 14 de cable colgadas de los extremos superiores respectivos de las columnas 11 del armazón 13 de soporte configurado como un armazón cuadrado, y un armazón inferior 15 que tiene cuatro esquinas provistas de paredes 15a de ajuste de forma de arco circular a las que se ajustan desde fuera los extremos inferiores respectivos de las columnas 11 del armazón 13 de soporte
 30 configurado como un armazón cuadrado, teniendo el armazón inferior 15 unos agujeros 15b en las cercanías del interior de las paredes 15a de ajuste para permitir el paso a las patas de soporte 10 de tal manera que no entren en contacto con el mismo. El armazón inferior 15 sustenta los extremos inferiores de las cuatro columnas 11 del armazón 13 de soporte configurado como un armazón cuadrado en las cuatro
 35 esquinas como se muestra en la FIG. 2(a). El armazón inferior 15 tiene una parte

inferior central proyectada hacia abajo de forma convexa y, en el centro de esa parte inferior central proyectada 15c, el cuerpo de armazón inferior 15 se encuentra fijado sobre una porción receptora 6a del sensor 6 por medio de un tornillo 30.

5 Como se muestra en la FIG. 3(a), las columnas 11 del armazón 13 de soporte configurado como un armazón cuadrado tienen extremos superiores respectivamente provistos de brazos 16 de soporte en una dirección diagonal del armazón 13 de soporte configurado como un armazón cuadrado. Los brazos 16 de soporte tienen extremos distales a partir de los cuales se proyectan las porciones salientes 16a, y a las porciones salientes 16a, se encuentran fijados los extremos superiores de las
10 piezas de cable 14 formadas, por ejemplo, por un alambre fino de metal. Las piezas de cable 14 tienen extremos inferiores fijados a las porciones salientes 3d previstas en las porciones de las esquinas exteriores de las cuatro esquinas de la pared periférica 3b del elemento 3 receptor del objeto a medir. De esta manera, las cuatro piezas de cable 14 cuelgan y sustentan el elemento 3 receptor del objeto a medir.

15 Con referencia a las FIGS. 1 a 3(b), el elemento 4 de soporte al aire se encuentra ajustado de forma pivotante a los extremos superiores de las columnas 11 adyacentes del armazón 13 de soporte configurado como un armazón cuadrado por medio de unos pivotes 17 de tal manera que puede cubrir de forma plana alrededor de la mitad de la abertura superior O de la cubeta 1 de forma tal que el elemento 4 de
20 soporte al aire puede modificar su posición entre una posición horizontal de cubrimiento de la abertura O y una posición alzada cuando se levanta desde la posición horizontal. En la FIG. 3(b), se muestra el elemento 4 de soporte al aire en la posición horizontal por medio de una línea continua, y el elemento 4 de soporte al aire en la posición alzada, por medio de una línea imaginaria. El elemento 4 de soporte al
25 aire está compuesto por una placa plana 4a y una porción 4b de soporte del objeto a medir proyectada en el centro de un extremo interno de la placa plana 4a y configurada como un plato ligeramente cóncavo. El objeto M a medir está diseñado para ubicarse sobre la porción 4b de soporte del objeto a medir con forma de plato ligeramente cóncavo (véase la FIG. 1 y la FIG. 2(a)). Dado que el elemento 4 de
30 soporte al aire incluye la porción 4b de soporte del objeto a medir configurada como un plato cóncavo exactamente de acuerdo con lo descrito, se pueden evitar situaciones desfavorables tales como una caída accidental del objeto M a medir desde el elemento 4 de soporte al aire siempre y cuando el objeto M a medir se ubique en la porción 4b de soporte del objeto a medir de forma de plato cóncavo en el momento de la medición.
35 Además, dado que la porción 4b de soporte del objeto a medir de forma de plato

cóncavo tiene la forma de un plato ligeramente cóncavo, no existe problema al dejar caer el objeto M a medir dentro de la cubeta 1, y el objeto M a medir se puede dejar caer fácilmente.

La FIG. 2(b) ilustra un diagrama de bloques del instrumento 5 para pesar. Con referencia a esta figura, una carga aplicada al armazón inferior 15 de los medios 2 de sustentación compuestos por el armazón 13 de soporte, las cuatro piezas de cable 14, y el armazón inferior 15 se convierte en una señal eléctrica por medio del sensor 6 de tipo electromagnético (sensor electromagnético), y una salida del mismo se somete a varias operaciones en los medios 7 de medición, en los que se mide y visualiza la densidad relativa. La medios 7 de medición están compuestos por un amplificador 18 que amplifica la salida del sensor electromagnético 6 y da salida a una señal analógica de acuerdo con la carga, un convertidor analógico/digital 19 que convierte la señal analógica en una señal digital, un procesador (CPU) 20 que comprende un microordenador, una memoria 21, una tecla 22 de entrada, y una pantalla 23. Hay que indicar que se puede utilizar una célula de carga en vez del sensor 6 pero el sensor de tipo electromagnético (sensor electromagnético) puede calcular valores con una mayor exactitud. Por consiguiente, en la presente invención se utiliza el sensor electromagnético.

La estructura descrita con anterioridad se describirá con mayor detalle junto con operaciones. Se presiona una primera tecla 22a de la tecla 22 de entrada (véase la FIG. 1) en un estado en el que la cubeta 1 está llena de agua L como se muestra en la FIG. 2(a) y en el que el objeto M a medir aún no se encuentra ubicado sobre el elemento 4 de soporte al aire ni se ha metido dentro de la cubeta 1. La salida del sensor electromagnético 6 en ese momento, es decir, un peso A del elemento 3 receptor del objeto a medir, el elemento 4 de soporte al aire, y los medios 2 de sustentación (compuestos por el armazón de soporte 13, las piezas 14 de cable, y el armazón inferior 15), se pone a cero, y se almacena "0" en la memoria 21 y también se exhibe en la pantalla 23. La gravedad que actúa sobre el elemento 3 receptor del objeto a medir en ese momento es la gravedad del elemento 3 receptor del objeto a medir 3, el elemento 4 de soporte al aire y los medios 2 de sustentación (el armazón 13 de soporte, las piezas 14 de cable y el armazón inferior 15) menos el empuje aplicado al elemento 3 receptor del objeto a medir por medio del agua L.

A continuación, el objeto M a medir se ubica sobre la porción 4b de soporte del objeto a medir del elemento 4 de soporte al aire que se representa por una línea continua en la FIG. 2(a), sobre la que se mide su peso en aire y se exhibe en la

pantalla 23. Una segunda tecla 22b de la tecla 22 de entrada se presiona en ese estado, y a continuación se almacena el peso M1 en aire en la memoria 21. Después de esto, el objeto M a medir ubicado en la porción 4b de soporte del objeto M a medir se desliza ligeramente hacia abajo desde el extremo distal de la porción de soporte 4b del objeto a medir que se muestra por una línea imaginaria en la FIG. 2(a). El objeto M a medir es recibido en el elemento 3 receptor del objeto a medir que está sumergido en el agua L dentro de la cubeta 1. Entonces, se mide el peso M2 en agua del objeto M a medir. En paralelo con esta medición, se lleva a cabo la siguiente operación (I) por medio del procesador 20, y se exhibe en la pantalla 23 la densidad relativa S que es un resultado de la operación.

$$S = M1/(M1-M2) \dots (I)$$

Hay que indicar que una vez que el objeto M se retira del elemento 4 de soporte al aire después de haber medido su peso en aire, la medición del peso en aire es cero. Sin embargo, al detectar eso, la indicación del peso está diseñada para cambiar automáticamente a la indicación de densidad relativa S en la pantalla 23. Además, también se exhibe si la indicación es de peso o de densidad relativa.

Tal como se entiende a partir de la descripción anterior de la realización, este aparato para medir la densidad relativa está configurado de manera que el elemento 4 de soporte al aire está provisto de tal manera que cubre una parte, por ejemplo, aproximadamente la mitad de la abertura superior O de la cubeta 1 y deja el resto descubierto, en vez de cubrir por completo la abertura O como sucede en el aparato convencional para medir la densidad relativa, y de manera que el objeto M a medir ubicado en el elemento 4 de soporte se puede dejar caer directamente sobre el elemento 3 receptor del objeto a medir. Dado que, a diferencia del aparato convencional, no existe la necesidad de abrir y cerrar el elemento de soporte al aire cada vez que se usa, se puede evitar la maniobra de abrir y cerrar el elemento de soporte al aire y las tareas se pueden llevar a cabo fácilmente. Además, no se transmite choque físico alguno al interior del instrumento 5 para pesar, de tal manera que se elimina la posibilidad de provocar variaciones ligeras en los valores medidos. Como resultado, se puede mejorar la exactitud de la medición de la densidad relativa.

El elemento 4 de soporte al aire está hecho de plástico y está provisto de tal manera que puede cubrir una parte de la abertura superior O de la cubeta 1 y dejar el resto descubierto como se ha descrito anteriormente. En el caso en que el objeto M a medir es demasiado grande para ponerlo sobre el elemento 4 de soporte al aire, un elemento 24 de prolongación de plástico configurado con un tamaño tal que cubre el

resto de la abertura O y prolonga el elemento 4 de soporte al aire se puede conectar de forma amovible al extremo distal del elemento 4 de soporte al aire de acuerdo con las necesidades. El elemento 24 de prolongación se representa por una línea imaginaria en la FIG. 1, y la estructura de soporte detallada del mismo se muestra en la FIG. 5(a) y la FIG. 5(b). De forma más específica, para conectar el elemento 24 de prolongación al elemento 4 de soporte al aire, se configura un borde distal 24a del elemento 24 de prolongación como una forma complementaria correspondiente a la forma de un borde distal 4o del elemento 4 de soporte al aire, como se muestra en la FIG. 5(b). Además, como se muestra en las FIGS. 3(a), 5(a), y 5(b), el elemento 4 de soporte al aire está provisto de unos rebajes 25 de ajuste y acoplamiento en ambos lados de la cara inferior del extremo distal. El elemento 24 de prolongación está provisto en su borde distal 24a de unos realces 26 de ajuste y acoplamiento acoplados y ajustados de forma insertable y amovible en los rebajes 25 de ajuste y acoplamiento en la cara inferior del extremo distal del elemento 4 de soporte al aire en una forma de escalón en descenso tal que las superficies superiores de los realces 26 de ajuste y acoplamiento están alineadas con la cara inferior del elemento 24 de prolongación. Hay que indicar que la FIG. 5(b) es una vista en corte tomada a lo largo de la línea X-X de la FIG. 5(a) y se omite una ilustración de los pivotes 17 proporcionados en la parte inferior del extremo proximal del elemento 4 de soporte al aire.

Cada rebaje 25 de ajuste y acoplamiento del elemento 4 de soporte al aire comprende un par de piezas 25a con sección en forma de "L" dispuestas en un intervalo predeterminado. Cada realce 26 de ajuste y acoplamiento del elemento 24 de prolongación está provisto de una pieza prominente 26a en forma de placa rectangular y surcos 26b con muescas en ambos lados de un extremo distal de la pieza prominente 26a. Cada surco 26b con muescas tiene una pieza exterior 26c cuya superficie del lado exterior tiene un realce 26d en forma de montaña. Como se muestra en la FIG. 5(b), la dimensión exterior W1 entre ambos realces 26d en forma de montaña de cada realce 26 de ajuste y acoplamiento es ligeramente más larga que la dimensión interior W2 entre ambas piezas 25a con sección de forma de "L" de cada rebaje 25 de ajuste y acoplamiento ($W1 > W2$). La dimensión exterior W3 entre ambas superficies de los extremos laterales de cada realce 26 de ajuste y acoplamiento es ligeramente más pequeña que la dimensión interior W2 entre ambas piezas 25a con sección de forma de "L" de cada rebaje 25 de ajuste y acoplamiento ($W3 < W2$).

Por consiguiente, cuando el elemento 24 de prolongación está conectado al elemento 4 de soporte al aire, las piezas exteriores 26c de cada realce 26 de ajuste y

acoplamiento del elemento 24 de prolongación están asidas de ambos lados y deformadas elásticamente a una forma más angosta. En este estado, los realces 26 de ajuste y acoplamiento están fijados a los rebajes 25 de ajuste y acoplamiento homólogos del elemento 4 de soporte al aire. Luego, como se muestra por medio de una línea imaginaria en la FIG. 5(b), las piezas exteriores 26c de los realces 26 de ajuste y acoplamiento retornan elásticamente con los extremos distales de los realces 26 de ajuste y acoplamiento proyectándose desde los rebajes 25 de ajuste y acoplamiento. Los realces 26d en forma de montaña en ambos lados están acoplados con los extremos distales de las piezas 25a con sección en forma de "L" de los rebajes 25 de ajuste y acoplamiento. En este estado, el elemento 24 de prolongación se encuentra conectado y bloqueado con el elemento 4 de soporte al aire. Cuando el elemento 24 de prolongación se encuentra separado, los extremos distales de los realces 26 de ajuste y acoplamiento que se proyectan desde los rebajes 25 de ajuste y acoplamiento están asidos de ambos lados y deformados elásticamente a una forma más angosta. En tal estado, el elemento 24 de prolongación es llevado hacia el lado más cercano y se puede separar fácilmente. Se indica que ambos extremos del extremo proximal del elemento 24 de prolongación están sostenidos por los brazos de soporte 16 proporcionados en los extremos superiores de las columnas adyacentes 11 mientras que el elemento 24 de prolongación está conectado con el elemento 4 de soporte al aire.

Si el elemento 24 de prolongación está conectado al extremo distal del elemento 4 de soporte al aire de la manera anterior, la abertura superior O de la cubeta 1 se encuentra cubierta por completo por el elemento 24 de prolongación y el elemento 4 de soporte al aire. Por lo tanto, un objeto M a medir que es demasiado grande para montarse sobre el elemento 4 de soporte al aire se puede ubicar sobre el elemento 4 de soporte al aire y el elemento 24 de prolongación, por lo que se puede llevar a cabo una medición del mismo. Además, la estructura de conexión que se ha descrito más arriba del elemento 24 de prolongación con respecto al elemento 4 de soporte al aire permite que el elemento 24 de prolongación se conecte al elemento 4 de soporte al aire de forma fácil y simple según las necesidades y también que se separe fácilmente del elemento 4 de soporte al aire.

El objeto M a medir que comprende un metal noble se describe en la realización anterior. Sin embargo, además de esto, la presente invención puede emplearse en pruebas de pureza o propiedades físicas con el uso de la densidad relativa de una amplia variedad de objetos tales como varios metales, caucho, plástico,

- vidrio, cerámica, piezas de automóviles, piezas electrónicas, etc. Además, en la realización que se ha descrito más arriba, el elemento 3 receptor del objeto a medir está colgado y sostenido por las piezas de cable 14 que cuelgan de los extremos superiores de las columnas 11 del armazón 13 de soporte con el fin de alojarlo dentro
- 5 de la cubeta 1 de una manera que no implica contacto. En lugar de utilizar tales piezas 14 de cable, el elemento 3 receptor del objeto a medir se puede configurar para estar integralmente conectado con el armazón 13 de soporte.

Lista de referencias

	L:	Líquido
	M:	Objeto a medir
	O:	Abertura en la parte superior de la cubeta
5	1:	Cubeta
	1a:	Pared inferior
	1o:	Realces hemisféricos
	2:	Medios de sustentación
	3:	Elemento receptor del objeto a medir
10	3a:	placa inferior
	3b:	pared periférica
	3c:	agujero pasante
	3d:	porciones salientes
	4:	Elemento de soporte al aire
15	4a:	placa plana
	4b:	Porción de soporte del objeto a medir
	5:	Instrumento para pesar
	6:	Sensor electromagnético
	6a:	Porción receptora
20	7:	Medios de medición
	8:	Caja
	9:	Placa fijada
	10:	pata de soporte
	10a:	Aberturas superiores
25	11:	Columna
	12:	Listón transversal
	13:	Armazón de soporte
	14:	Pieza de cable
	15:	Armazón inferior
30	15a:	Paredes de ajuste
	15b:	Agujeros
	15c:	Parte inferior central proyectada
	16:	Brazo de soporte
	16a:	Porciones salientes
35	17:	Pivote

- 18: Amplificador
- 19: Convertidor
- 20: Procesador (CPU)
- 21: Memoria
- 5 22: Tecla de entrada
- 22a: Primera tecla
- 22b: Segunda tecla
- 23: Pantalla
- 24: Elemento de prolongación
- 10 24a: Borde distal
- 25: Rebaje de ajuste y acoplamiento
- 25a: Piezas con sección en forma de "L"
- 26: Realce de ajuste y acoplamiento
- 26a: Pieza prominente
- 15 26b: Surco
- 26c: Pieza exterior
- 26d: Realce
- 30: Tornillo

REIVINDICACIONES

1. Aparato para medir la densidad relativa que comprende:
 - una cubeta (1) llena de líquido (L);
 - un elemento (3) receptor del objeto (M) a medir, que está sustentado dentro de la cubeta (1) por unos medios (2) de sustentación de tal manera que dicho elemento (3) no está en contacto con la cubeta (1) y dentro y fuera del cual puede fluir libremente el líquido (L) contenido dentro de la cubeta (1);
 - un elemento (4) de soporte al aire, que está sustentado por los medios (2) de sustentación y sobre el cual se coloca el objeto (M) a medir con el fin de determinar su densidad en aire; y
 - un instrumento (5) para pesar que recibe y sustenta el elemento (3) a través de los medios (2) de sustentación, que está provisto de un sensor (6) que convierte el peso ejercido por el objeto (M) sobre el elemento (3) en señal eléctrica, y de unos medios (7) de medición, que miden la densidad relativa del objeto a medir (M) a partir del dato de salida del sensor en un momento en que el objeto (M) a medir está colocado sobre el elemento de soporte al aire y del dato de salida del sensor en un momento en que el objeto (M) a medir está colocado sobre el elemento (3) y sumergido en la cubeta (1) llena de líquido;
 - caracterizado por que el elemento (4) de soporte al aire está provisto para cubrir una parte de la abertura en la parte superior de la cubeta (1) llena de líquido, dejando otra parte al descubierto y sin cubrir totalmente la abertura, de manera que el objeto (M) a medir que se ha colocado sobre el elemento (4) de soporte al aire se puede dejar caer directamente sobre el elemento (3) que recibe el objeto (M) a medir.
2. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los medios (2) de sustentación comprenden:
 - un armazón (13) de soporte, configurado integralmente como un armazón sustancialmente cuadrado que tiene cuatro columnas (11) y listones transversales (12) que conectan las columnas (11) entre sí;
 - cuatro piezas (14) de cable para colgar y sostener la pieza (3) que recibe el objeto (M) a medir, estando dichas piezas (14) de cable suspendidas de los extremos superiores respectivos de las columnas (11) de dicho armazón (13) configurado como un armazón cuadrado ; y
 - un armazón (15) inferior fijado sobre una porción receptora del sensor (6) del instrumento (5) para pesar, y que sustenta los extremos inferiores de las columnas (11) del armazón (13) de soporte configurado como un armazón cuadrado.

3. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que

los extremos superiores de las columnas (11) del armazón (13) de soporte están provistos respectivamente de brazos (16) de soporte en una dirección en diagonal con respecto al armazón (13) de soporte,

dichos brazos (16) de soporte tienen unos extremos distales de los que sobresalen unas porciones salientes (16a) respectivas, a las que se han fijado los extremos superiores de las piezas (14) de cable,

dichas piezas (14) de cable tienen unos extremos inferiores fijados a unas porciones salientes (3d) previstas en sitios necesarios de la periferia exterior del elemento (3) que recibe objeto (M) a medir, y

las cuatro piezas (14) de cable suspenden y sostienen el elemento (3) receptor del objeto (M) a medir.

4. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento (3) receptor del objeto (M) a medir comprende una placa inferior (3a) y una pared periférica (3b) proyectada a lo largo de un borde periférico de dicha placa inferior (3a), y dicha placa inferior (3a) está provista de una pluralidad de agujeros pasantes (3c).

5. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento (4) de soporte al aire tiene un extremo proximal montado de forma pivotante sobre los medios (2) de sustentación y está configurado para modificar su posición entre una posición horizontal en la que el elemento (4) cubre parte de la abertura superior de la cubeta 1 y una posición alzada en la que el elemento (4) está levantado respecto de la posición horizontal.

6. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento (4) de soporte al aire comprende una placa plana (4a) y una porción (4b) de soporte del objeto a medir (M) proyectada integralmente a lo largo de la placa plana (4a) desde el centro de un extremo distal de la placa plana (4a) y configurada como un plato ligeramente cóncavo, y el objeto (M) a medir se coloca sobre la porción (4b) de forma de plato ligeramente cóncavo.

7. Aparato para medir la densidad relativa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento (4) de soporte al aire tiene un extremo distal al que está conectado de forma amovible un elemento (24) de prolongación configurado con un tamaño tal que cubre el resto de la abertura de la

cubeta (1) y que prolonga el elemento (4) de soporte al aire de tal manera que está alineado con el elemento (4) de soporte al aire.

FIG. 1

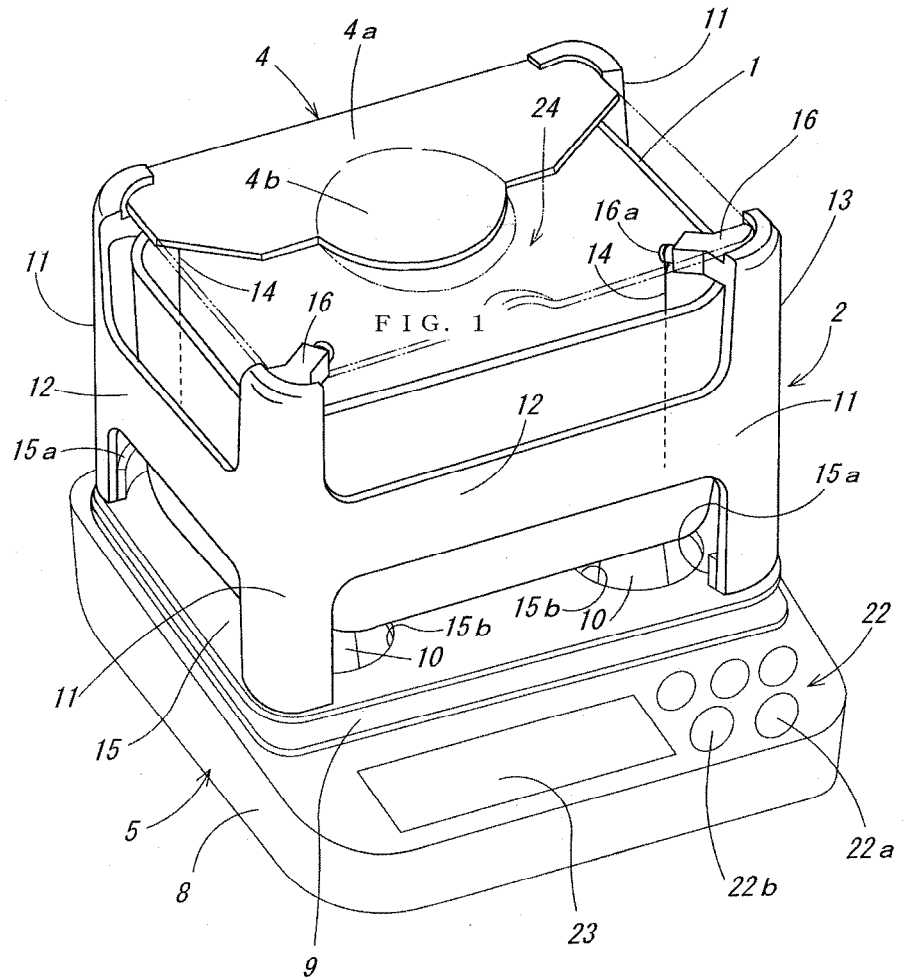


FIG. 2

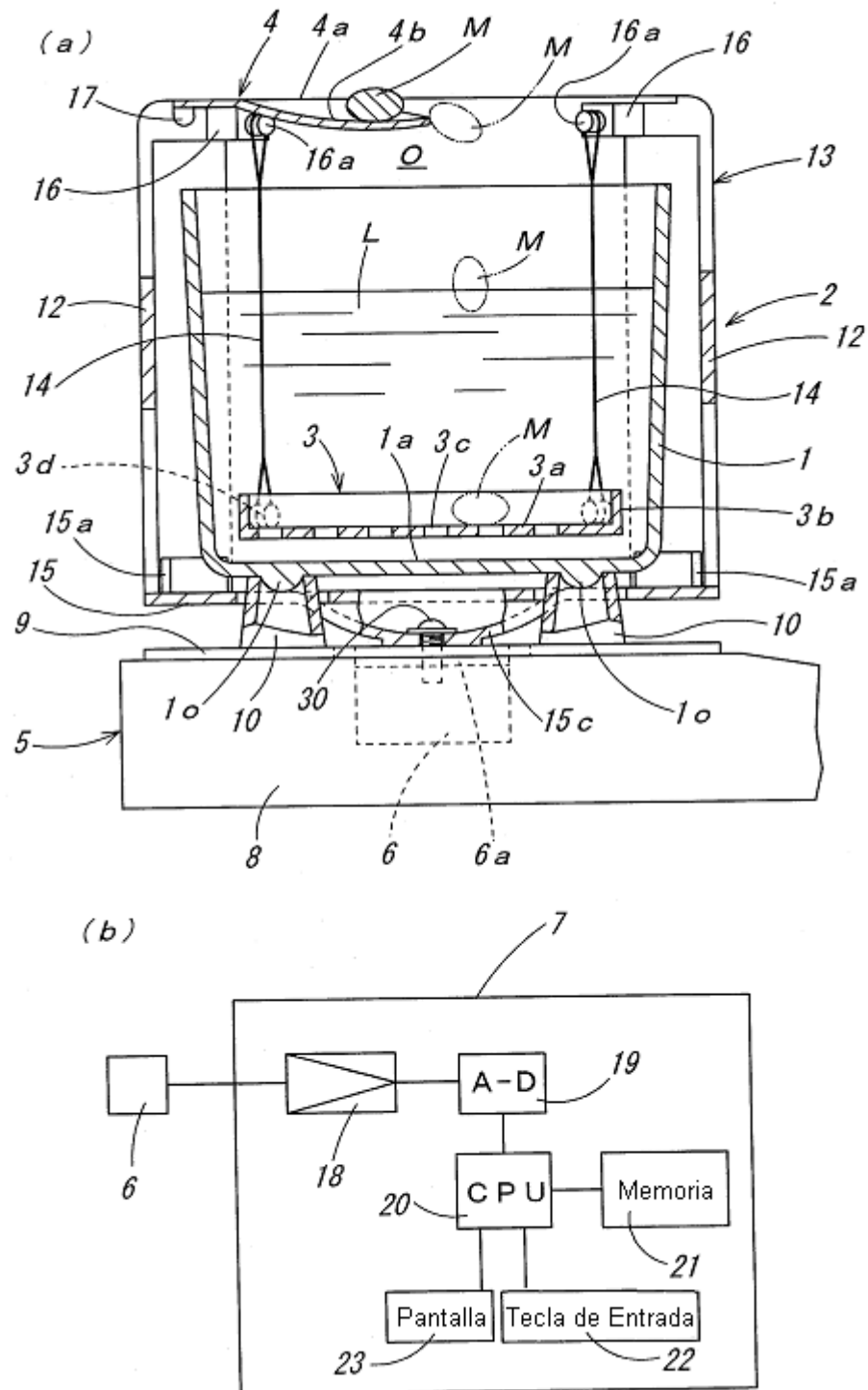
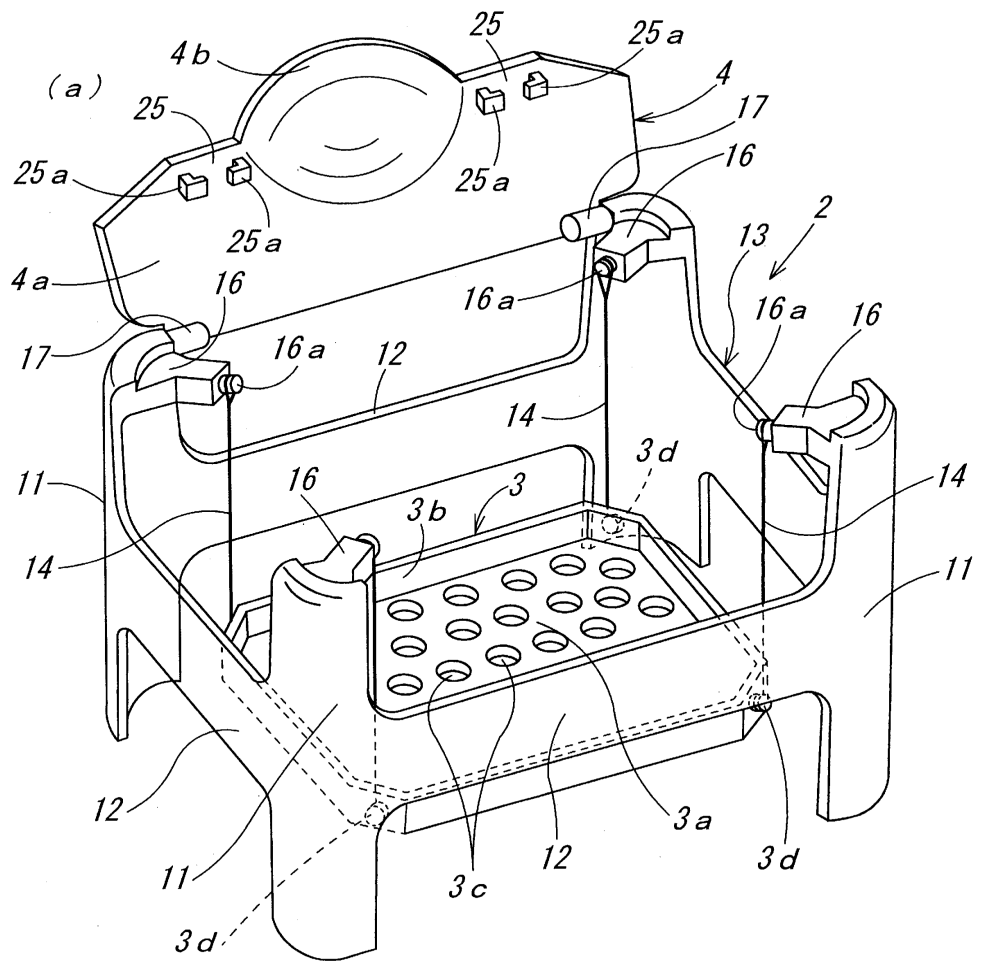


FIG. 3



(b)

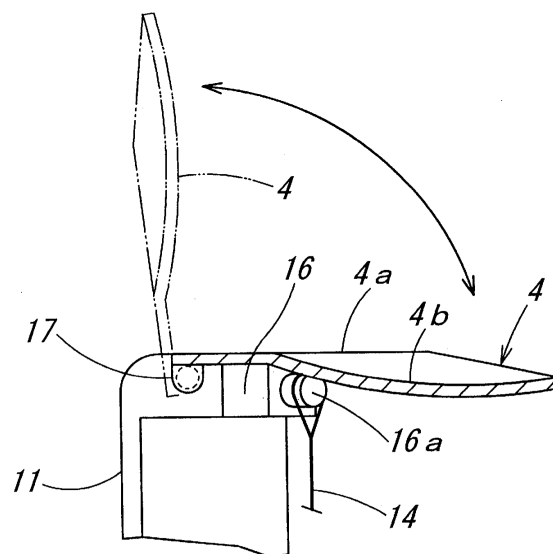


FIG. 4

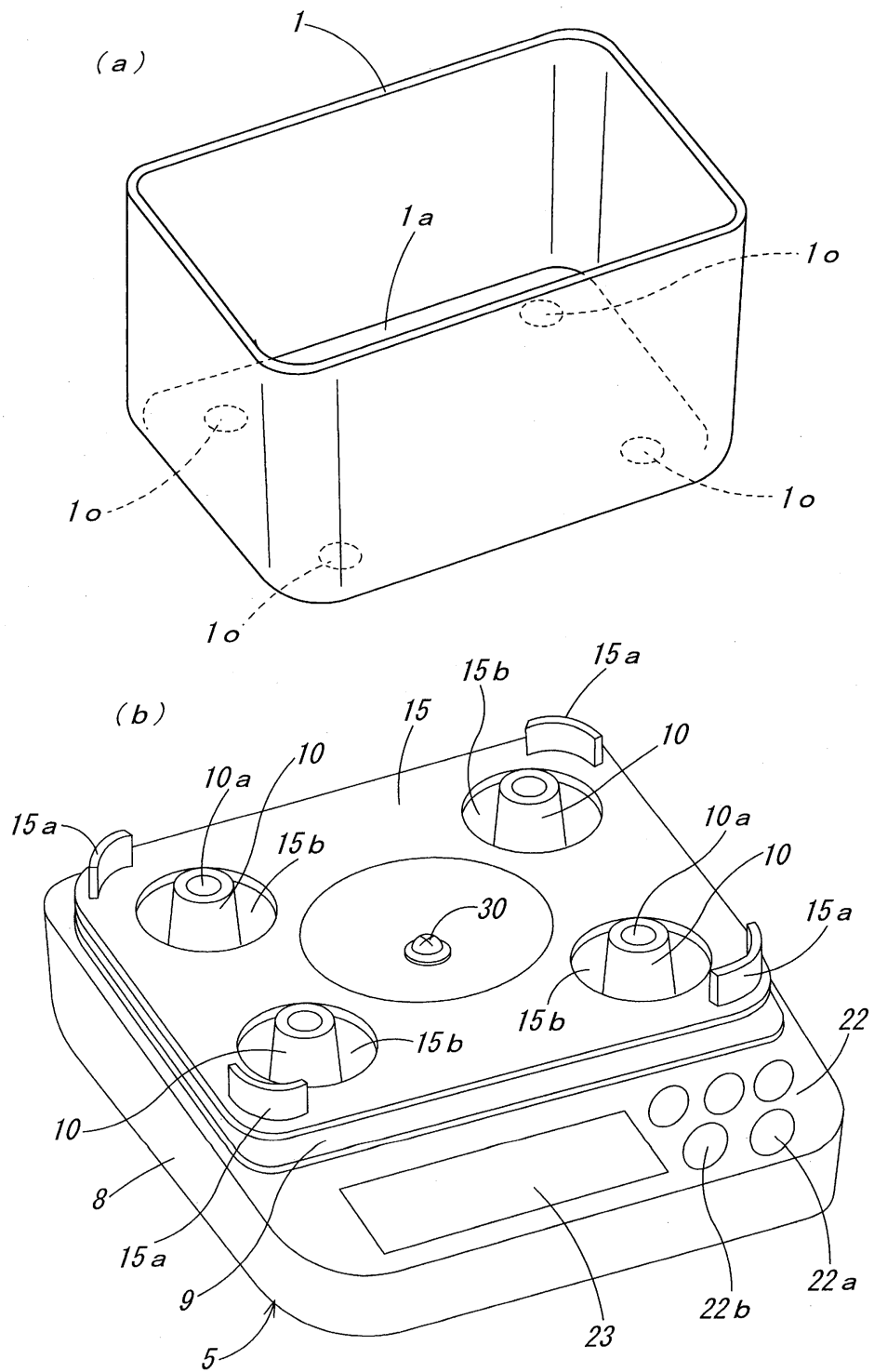


FIG. 5

