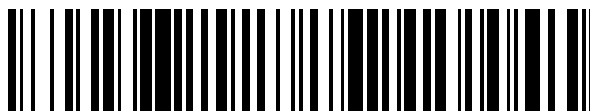


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 073**

51 Int. Cl.:

**G01T 7/02** (2006.01)

**G21F 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2010** **E 10798040 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013** **EP 2513672**

54 Título: **Banco portátil de calibración de aparatos de medición o de detección de radiaciones**

30 Prioridad:

**15.12.2009 FR 0958980**

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

**31.01.2014**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)  
25, Rue Leblanc, Bâtiment Le Ponant D  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**PAGAT, PIERRE;  
SALIOU, BRUNO y  
LUCAS, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 441 073 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**

Banco portátil de calibración de aparatos de medición o de detección de radiaciones

5 La invención se refiere a un banco portátil de calibración de aparatos de medición o de detección de radiaciones.

Los medios de calibración de dichos aparatos comprenden unas fuentes de radiaciones ionizantes cuyo transporte y manipulación exigen algunas precauciones y están sujetos a unas normas de seguridad. Además, los aparatos diferentes se calibran por lo general con fuentes diferentes. Resultaría ventajoso disponer de un banco diseñado para realizar diferentes calibraciones, pero la integración de las fuentes en un mismo banco puede conducir o bien a interferencias entre las fuentes, que falsean las mediciones, o bien a una construcción demasiado pesada para ser portátil y fácil de usar.

10 Otra dificultad con la que nos encontramos es que la fuente debe estar colocada en una posición determinada del aparato que hay que calibrar para dar una medición reproducible.

15 Los medios de calibración conocidos por los inventores comprenden una única fuente radiactiva. La invención se refiere a un banco de calibración cuyas principales ventajas son que es portátil y ligero, que comprende unas fuentes múltiples, que permite unas mediciones fáciles y reproducibles, que ofrece una buena seguridad contra los accidentes y el robo, y que se puede adaptar fácilmente a diferentes modelos de aparatos. Se evitan los inconvenientes mencionados con anterioridad y la multiplicidad de fuentes no requiere unas grandes dimensiones del banco. El banco cumple fácilmente con las exigencias previstas por las diferentes normas, y con la normativa francesa en vigor sobre las radiaciones ionizantes.

20 El documento WO-A-99/24820 trata de un banco de mediciones que comprende un conjunto de fuentes radiactivas y un detector. Puede comprender un par de cuerpos que llevan cada uno de una multitud de fuentes radiactivas encastradas dentro de los alojamientos, pudiendo estos cuerpos estar colocados uno al lado del otro en la posición de apertura, o en contacto mutuo por su cara de emisión de radiación en la posición de cierre. Las placas principales de los cuerpos carecen no obstante de cavidades para la recepción de los aparatos de calibración, al contrario de lo que se considera en este documento.

25 De una manera general, la invención se refiere a un banco portátil de calibración de aparatos de medición o de detección de radiaciones que comprende: una multitud de fuentes ionizantes; una envuelta compuesta por dos cuerpos que comprenden unas cavidades dentro de las cuales se colocan y se inmovilizan las fuentes; una articulación que une los cuerpos y que permite unos movimientos recíprocos de los cuerpos hasta una posición de cierre del banco en el que los cuerpos están unidos por unas caras internas en las que se abren las cavidades, y una posición de apertura del banco en la que los cuerpos están uno al lado del otro y las caras internas están orientadas en una misma dirección; unos medios de bloqueo de los cuerpos en la posición de cierre; y unas placas que cubren las fuentes, instaladas en las caras internas de los cuerpos y que comprenden unas cavidades situadas delante de las fuentes, estando las cavidades realizadas de tal modo que unas porciones complementarias en relieve de los aparatos se encajen en estas.

30 El banco, que puede estar provisto de un mango o de un elemento de agarre del mismo tipo, se puede transportar fácilmente y en unas condiciones de seguridad ya que las caras internas de los cuerpos, por las cuales las fuentes emiten principalmente su radiación, están juntas y ocultas cuando los cuerpos están en la posición cerrada. Las cavidades de las placas proporcionan unas referencias de posición entre las fuentes y los aparatos que hay que calibrar mediante un simple contacto mutuo de tope, que se puede utilizar desde el momento en que el banco está abierto. Las interferencias entre las fuentes son reducidas.

35 Las placas son, de manera ventajosa, continuas con el fin de cubrir completamente las fuentes y hacer que los accidentes o los robos sean más difíciles.

Sin embargo, puede resultar ventajoso que las placas sean amovibles, por ejemplo que estén atornilladas en los bordes de los cuerpos, para permitir la sustitución de las fuentes, o, de manera más característica, la sustitución de las placas por otras que comprenderían unas cavidades diferentes, adaptadas a otros aparatos, según las calibraciones que haya que llevar a cabo.

40 Se pueden realizar también varias cavidades en escalones superpuestos delante de al menos una de las fuentes para calibrar otros tantos aparatos diferentes.

45 Uno de los cuerpos puede estar compuesto por unos medios cuerpos yuxtapuestos. Esta disposición facilita la disposición del banco en el caso en el que las fuentes incluyen elementos radiactivos de energías muy diferentes, permitiendo una apertura progresiva, parcial o completa, del banco.

50 Se puede disponer un blindaje para las radiaciones alrededor de las fuentes tanto en aras de protección como para evitar las interferencias con otras fuentes.

Además de las cavidades de encaje de los instrumentos que hay que calibrar, las caras internas de los cuerpos o las placas pueden comprender también otras referencias de posición, como unas espigas de posicionamiento.

- 5 Se puede tolerar la emisión de una radiación residual fuera del banco cuando está cerrado. Se pueden realizar de manera ventajosa una o varias cavidades adicionales en la cara externa de uno de los cuerpos delante de una de las fuentes que emiten esta radiación residual de tal modo que proporcione otra referencia de posición a un aparato determinado, encajándose en este aparato, lo que permite de este modo una calibración sin abrir el banco.
- 10 A continuación se describe la invención en relación con las figuras:
- la figura 1 ilustra de frente el banco en su estado abierto;
  - la figura 2 es una vista de lado del banco durante una calibración;
  - 15 - la figura 3 ilustra de frente el banco en su estado cerrado;
  - la figura 4 ilustra de frente el banco en un estado semicerrado; y
  - 20 - la figura 5 es una vista de lado del banco durante una calibración especial.

Para esta parte de la descripción se hará referencia sobre todo a la figura 1. El banco portátil de la realización que se ilustra entero comprende tres partes principales de medición, estando una primera parte 1 ocupada por las fuentes de radiación más potentes y estando las otras dos partes 2a y 2b reservadas para las fuentes de radiación menos potentes, que precisan poca protección biológica en lo que concierne al operario.

El banco comprende, en primer lugar, dos cuerpos 4a y 4b articulados entre sí alrededor de unas bisagras 5 en su cara inferior, y provistos en su cara superior de un mango 7 de agarre, de un pestillo 8 de bloqueo y, por último, de unos orificios de candado 16 que se extienden a través de las dos carcasas 4a y 4b para garantizar un bloqueo más seguro del banco en su posición cerrada. Se disponen por tanto cuatro pies 9 en la cara inferior del banco para ponerlo en posición vertical en su estado cerrado (figura 3), a pesar de las bisagras 5.

En el estado de cierre del banco, que se ilustra en las figuras 3 y 5, los cuerpos 4a y 4b están juntos por sus caras internas 25, y en su estado de apertura, ilustrado en la figura 1, los cuerpos 4a y 4b están uno al lado del otro con las caras internas 25 dirigidas en una misma dirección.

Los cuerpos 4a y 4b son planos con un espesor suficiente para que unas fuentes radiactivas de calibración estén contenidas dentro encontrándose encastradas dentro de unas cavidades separadas, excavadas en el material de los cuerpos. Las cavidades se abren todas en las caras internas 25 de los cuerpos 4a y 4b; pero están cubiertas por unas placas 22a y 22b atornilladas en el borde de las caras internas 25.

Las fuentes radiactivas no están, por lo tanto, expuestas ni siquiera cuando el banco está abierto, lo que excluye su pérdida accidental y hace más difícil su robo. Estas emiten su mayor flujo de radiación a través de las placas 22a y 22b, que están por lo general situadas delante de los aparatos que hay que calibrar tras haber abierto el banco. El material de los cuerpos 4a y 4b que rodea las cavidades basta para detener las radiaciones  $\alpha$  y  $\beta$  menos penetrantes hacia las caras externas del banco y hacia las cavidades vecinas, de tal modo que el entorno está protegido y no hay que temer ninguna interferencia importante con otras fuentes. Esto no se verifica necesariamente con otras radiaciones más penetrantes si los cuerpos 4a y 4b son de un material sintético y espeso de solo unos centímetros para que el banco sea ligero.

El primer cuerpo 4a comprende una fuente de carbono 14 (12) y una fuente de americio 241 (13) que pertenece a la parte de medición 2a, respectivamente para la calibración con radiación  $\beta$  y para la calibración con radiación  $\alpha$ ; comprende una fuente de cesio 137 (19), que pertenece a la parte de medición 1, que está asignada a la calibración con radiación  $\gamma$  con una energía de 661 keV. Y el segundo cuerpo 4b comprende una fuente de hierro 55 (14) para la calibración con radiación X y otra fuente de americio 241 (15) para la calibración con radiación  $\gamma$  con una energía de 60 keV, ambas perteneciendo a la parte de medición 2.

Las fuentes 12 y 13 se pueden agrupar sin inconvenientes y se pueden situar a poca distancia entre sí ya que sus radiaciones son a la vez poco penetrantes y muy distintas, de tal modo que prácticamente no hay que temer sus interferencias, los aparatos sensibles a una de estas radiaciones siendo por lo general insensibles a la otra. Las emisiones que no están dirigidas hacia las aberturas de las cavidades del cuerpo 4a las absorbe el material circundante.

Las fuentes 14 y 15 también se pueden agrupar sin inconvenientes ya que las radiaciones X y  $\gamma$  de baja energía que estas emiten, por lo general también las diferencian bien los aparatos de medición. Pero como estas radiaciones son

más penetrantes, deben temerse las interferencias con otras fuentes, como las de la parte de medición 2a, lo que justifica la posición de la parte de medición 2b en el otro cuerpo 4b, puesto que en la posición de medición el banco está abierto y estas dos partes de medición 2a y 2b están lo suficientemente alejadas. Estando el banco cerrado, la protección del entorno se consigue seleccionando unas fuentes 14 y 15 de baja actividad.

5 No obstante existen dificultades particulares con la fuente 19 de alta energía. Esta fuente está provista de un blindaje de protección biológica 18a y 18b de plomo, compartido entre los dos cuerpos 4a y 4b y que la rodea por completo cuando el banco está cerrado, pero que la destapa cuando está abierto.

10 En el estado abierto, la fuente 19 está aislada, situada a una determinada distancia de cada una de las otras fuentes 12, 13, 14 y 15, con la intención de limitar las interferencias. También se utiliza una construcción particular del banco.

15 El cuerpo 4b está compuesto por un primer medio cuerpo 11 que comprende la parte de medición 2b y situado frente a la parte de medición 2a, y por un segundo medio cuerpo situado frente a la parte de medición 1. La apertura del banco puede ser parcial, de acuerdo con la ilustración de la figura 4: el primer medio cuerpo 17 se mantiene entonces cerrado. La fuente 19 se mantiene completamente rodeada por el blindaje 18 mientras que se puede acceder a todas las demás fuentes 12, 13, 14 y 15, y se pueden utilizar para las calibraciones sin que haya que temer ninguna interferencia con la radiación de la fuente 19, ni tampoco una fuga importante de esta radiación hacia el exterior.

20 El segundo medio cuerpo 17 solo se abre cuando la fuente 19 lleva a cabo una calibración: al estar separada la parte de blindaje 18b, la fuente 19 emite su radiación hacia el exterior a través de la placa 22a. No se realiza por tanto ninguna calibración con las otras fuentes 12, 13, 14 y 15.

25 Un elemento importante de la invención es la presencia de unas cavidades 21 dispuestas delante de las fuentes 12, 13, 14, 15 y 19 y situadas en las placas 22a y 22b. Como se muestra en la figura 2, la calibración se lleva a cabo habitualmente situando un aparato 3 en el banco y ajustando su extremo de calibración en una de las cavidades 21 apropiada para este mediante su encaje hasta que hace tope: la fuente considerada, 15 por ejemplo, está entonces a una distancia conocida del aparato 3, lo que permite una calibración precisa. Las cavidades 21 se utilizan, por lo tanto, para calibrar las muestras. Varias de estas están por lo general asociadas a cada una de las fuentes con el fin de permitir calibrar aparatos diferentes. Estas están, por lo general, situadas alrededor de las fuentes y justo delante de estas con el fin de ajustarse en el extremo de calibración del aparato 3, pero algunas se pueden situar en otro lugar con el fin de ajustarse a otros relieves complementarios del aparato 3. Las placas 22, o incluso otras porciones del banco, como las caras internas 25 de los cuerpos 4a y 4b al lado de las placas 22, pueden estar provistas de otras referencias, en relieve o no, como unas espigas de posicionamiento, para ofrecer otros ajustes de posición; dicha espiga de posicionamiento 23 está representada en la figura 1.

30 Las placas 22 se pueden sustituir con facilidad y en unas condiciones de seguridad adecuadas para adaptar el banco al estudio de otros aparatos.

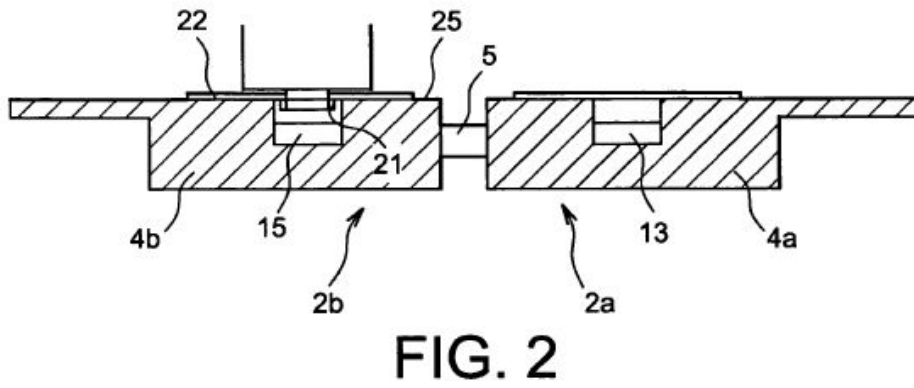
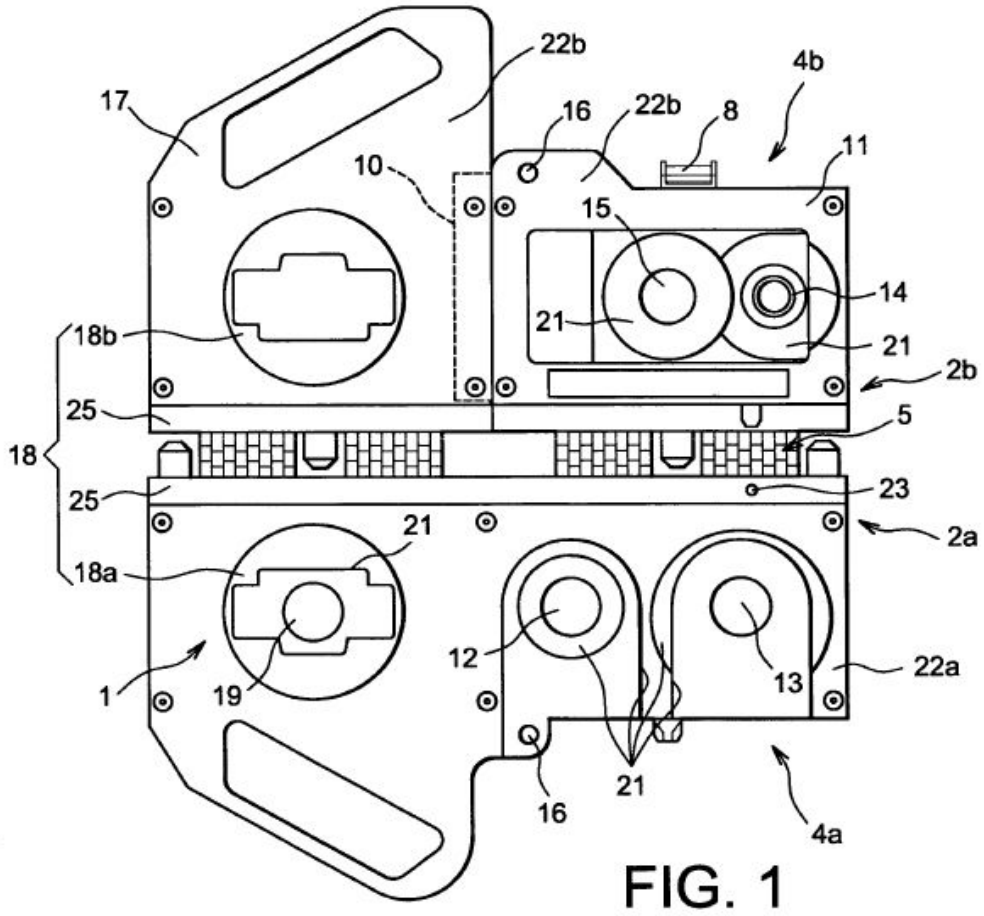
35 Aunque los cuerpos 4a y 4b tengan un espesor suficiente para detener lo suficiente la radiación de las fuentes, al añadir eventualmente un blindaje como 18 para determinadas fuentes, se puede tolerar la salida de una radiación residual. Incluso se utiliza en determinadas circunstancias como se representa en la figura 5, en la que el cuerpo 4b está provisto de otra cavidad 24 en su cara externa, enfrente de la fuente 19 de cesio 137. Un aparato 3 adecuado se puede ajustar en esta porción en relieve 24 para recibir una radiación residual de la fuente 19 y permitir realizar la calibración sin abrir el banco. Al ser finas las placas 22 atornilladas y al dejar pasar más radiación, la calibración se llevará a cabo por lo general con la envuelta 4 abierta.

40 El primer medio cuerpo 11 lleva una lengüeta 10 que cubre una parte de la cara externa del segundo medio cuerpo 17. Además, es este quien lleva el orificio de candado 16 y la parte del pestillo 8 que están situados en el segundo 4b. El bloqueo es, por lo tanto, posible solo con el cierre total del banco, reteniendo la lengüeta 10 al segundo medio cuerpo 17 contra el primer cuerpo 4a mientras el primer medio cuerpo 11 no se vuelve a abrir.

55 Se puede añadir un dispositivo de localización por satélite, no representado.

## REIVINDICACIONES

1. Banco portátil de calibración de aparatos (3) de medición o de detección de radiaciones, que comprende: una multitud de fuentes ionizantes (12, 13, 14, 15, 19); una envuelta compuesta por dos cuerpos (4a, 4b) que comprenden unas cavidades dentro de las cuales están contenidas e inmovilizadas las fuentes; una articulación (5) que une los cuerpos y que permite unos movimientos recíprocos de los cuerpos hasta una posición de cierre del banco en la que los cuerpos están unidos por unas caras internas en las que se abren las cavidades, y una posición de apertura del banco en la que los cuerpos están uno al lado del otro y las caras internas están orientadas en una misma dirección; unos medios de bloqueo (8) de los cuerpos en la posición de cierre; caracterizándose el banco portátil porque también comprende unas placas (22) que cubren las fuentes, instaladas en las caras internas de los cuerpos y que comprenden unas cavidades (21) situadas delante de las fuentes, estando las cavidades realizadas de tal modo que unas porciones complementarias en relieve de los aparatos se encajen en estas.
2. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la placa comprende una multitud de cavidades, dispuestas en escalones, delante de al menos una de las fuentes.
3. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende unas referencias de posición (23) en la cara interna de al menos uno de los cuerpos o una de las placas (22a, 22b).
4. Banco portátil de calibración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, en una cara externa de uno de los cuerpos, opuesta a la cara interna, al menos una cavidad (24) situada delante de una de las fuentes y realizada de tal modo que se encaje en una porción complementaria en relieve de uno de los aparatos (3).
5. Banco portátil de calibración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque uno de los cuerpos (4b) está compuesto por dos medios cuerpos (11, 17), siendo móviles por separado los medios cuerpos alrededor de la articulación (5).
6. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque comprende una lengüeta situada en uno de los primeros medios cuerpos (11) y que cubre la cara externa del segundo de los medios cuerpos (17).
7. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque uno de los medios cuerpos (17) comprende un blindaje (18b) que cubre una de las fuentes (19) cuando dicho medio cuerpo (17) está en la posición de cierre.
8. Banco portátil de calibración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende al menos una fuente de radiación  $\alpha$  o  $\beta$ , y una fuente de radiación X o  $\gamma$ .
9. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque comprende una fuente de radiación  $\alpha$  y una fuente de radiación  $\beta$  en uno de los cuerpos, una fuente de radiación  $\gamma$  y una fuente de radiación X en el otro de los cuerpos.
10. Banco portátil de calibración de acuerdo con la reivindicación 7 y 9, caracterizado porque comprende una fuente aislada de radiación  $\gamma$ , estando la fuente de radiación  $\alpha$  o  $\beta$  y la fuente de radiación X o  $\gamma$  repartidas en los dos cuerpos, estando la fuente aislada de radiación  $\gamma$  rodeada por un blindaje (18a) y estando la fuente cubierta por el blindaje (18b) del medio cuerpo (27).



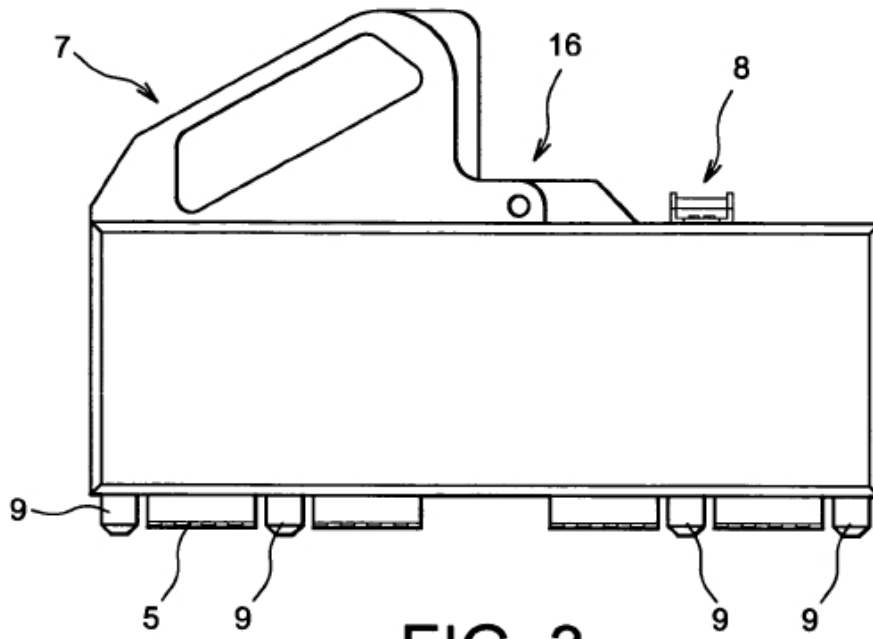


FIG. 3

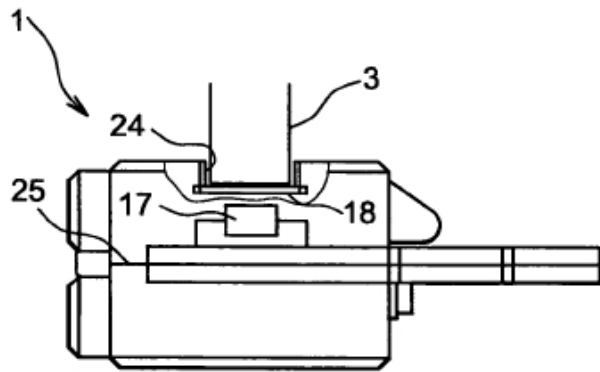


FIG. 5

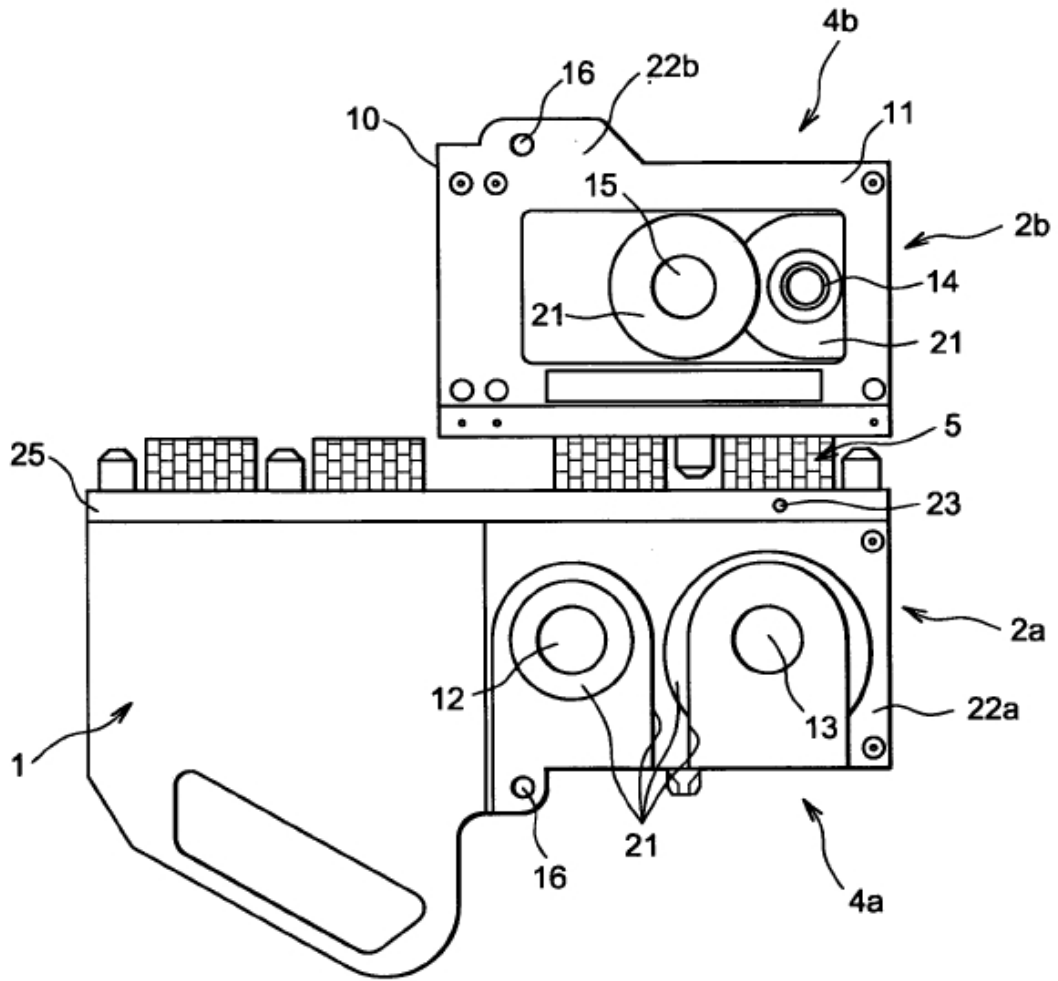


FIG. 4