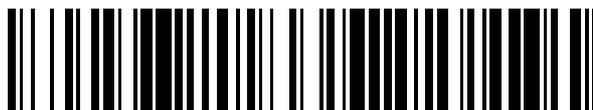


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 675**

51 Int. Cl.:

**B04B 5/04** (2006.01)  
**B04B 5/10** (2006.01)  
**B04B 9/00** (2006.01)  
**B04B 9/10** (2006.01)  
**G01N 33/49** (2006.01)  
**G01N 35/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2008 E 08250353 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 1952890**

54 Título: **Incubadora de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

**30.01.2007 US 668496**

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

**07.05.2018**

73 Titular/es:

**ORTHO CLINICAL DIAGNOSTICS INC. (100.0%)  
100 INDIGO CREEK DRIVE  
ROCHESTER, NEW YORK 14626, US**

72 Inventor/es:

**PORTE, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 666 675 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

**Incubadora de acceso aleatorio**5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con una centrifugadora y con un método para los recipientes de centrifugado y, particularmente, las tarjetas para determinar el grupo sanguíneo, como las tarjetas de gel o las tarjetas de cuentas. Más particularmente, la presente invención está relacionada con una centrifugadora de acceso aleatorio que tiene rotores accesibles de forma independiente y con un método para recipientes de centrifugado independientes, especialmente tarjetas para determinar el grupo sanguíneo.

Los analizadores de determinación o clasificación del grupo sanguíneo (inmunoematología) conocidos incluyen algunos analizadores como el Vitros Provue y el Autovue de Ortho-Clinical Diagnostics, Inc. Actualmente, existen dos métodos de pruebas de inmunoematología. Son el manual y el automatizado. El método manual requiere que el operario cargue manualmente las tarjetas en una centrifugadora. El método automatizado (Provue y Autovue) coloca las tarjetas automáticamente en una centrifugadora tras un periodo de incubación. En ambos casos, las tarjetas se cargan en 'modo batch' o sistema por lotes. Esto requiere que la centrifugadora espere hasta que todas las tarjetas estén cargadas antes de comenzar con el proceso de separación, y evita que el operario o el analista procesen más tarjetas hasta que la centrifugadora complete su ciclo. El proceso de separación de la prueba es de 10 minutos a lo sumo. Esto da como resultado un mayor tiempo de centrifugación y, por lo tanto, provoca un aumento global en la duración del ciclo de análisis.

Debido a las razones mencionadas, existe una necesidad de contar con una centrifugadora y un método de centrifugación que reduzcan el tiempo total de centrifugación.

EP 0979678 A2 desvela un equipo de centrifugación que se usa en el análisis de muestras de laboratorio y similares, y que comprende diversos dispositivos de centrifugado individuales y medios de control para controlar el funcionamiento de dichos dispositivos, de manera que las muestras pueden cargarse y descargarse en y desde los mencionados dispositivos de centrifugado individuales sin interrumpir el proceso restante de los mencionados dispositivos de centrifugado. US 2004/089737 A1 desvela un sistema de centrifugación de muestras que incluye una unidad de centrifugación (o unidad de centrifugado) que tiene diversas centrifugadoras de muestras que están colocadas en fila en diversas capas y en una dirección vertical, una máquina transportadora de cremallera que trabaja a lo largo de una línea de transporte horizontal y un ascensor de cremallera que trabaja a lo largo de una línea de transporte vertical. US 5419871 A desvela un analizador y un ascensor o elevador para mover un componente deslizable desde un distribuidor que preferiblemente funciona en un único plano horizontal hasta una de las diversas incubadoras situadas en niveles verticales.

## RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un equipo y un método que resuelven los problemas previamente mencionados -que están relacionados con el excesivo tiempo de centrifugación y el tiempo o duración promedio de los ciclos- proporcionando múltiples discos o rotores de centrifugación que pueden girarse de forma selectiva mediante el sistema de centrifugación.

Un aspecto de la invención está dirigido a una centrifugadora que incluye: diversos discos de centrifugado, de manera que cada disco de centrifugado tiene un nexo o unión para unirse con un recipiente que contiene el líquido que se va a centrifugar; una unidad de discos situada para engranar los discos y hacerlos girar; un 'engranador'/'desengranador' de discos para mover individualmente cada disco y ponerlo en contacto con o sacarlo de la unidad de discos; y un controlador para controlar qué discos se engranan con o desengranan de la unidad de discos y la cantidad de tiempo durante la que se centrifuga cada disco. En una realización preferida, el recipiente es una tarjeta de determinación del grupo sanguíneo.

Otro aspecto de la invención proporciona una centrifugadora que incluye: diversos discos de centrifugado, de manera que cada disco tiene un nexo o unión para unirse con un recipiente que contiene el líquido que se va a centrifugar; diversas unidades de discos situadas para engranar los discos y hacerlos girar, de manera que el giro o rotación de los discos está controlado por las diversas unidades de discos; y un controlador para controlar qué discos se giran o rotan por medio de las diversas unidades de discos y la cantidad de tiempo en la que los discos se centrifugan controlando cada unidad de disco de forma individual. En una realización preferida, el recipiente es una tarjeta de determinación del grupo sanguíneo, como una tarjeta de gel o una tarjeta de cuentas ('bead type card', en inglés).

Otro aspecto de la invención proporciona un instrumento de inmunoematología que incluye: una centrifugadora que comprende diversos discos de centrifugado, de manera que cada disco de centrifugado tiene un nexo o unión para unirse con una tarjeta de determinación del grupo sanguíneo que contiene la sangre que se va a

centrifugar; una unidad de discos situada para engranar los discos y hacerlos girar; un 'engranador'/'desengranador' de discos para mover individualmente cada disco y ponerlo en contacto con o sacarlo de la unidad de discos; y un controlador para controlar qué discos se engranan con o desengranan de la unidad de discos y la cantidad de tiempo durante la que se centrifuga cada disco; una incubadora; un equipo de medición; un equipo de imágenes; un módulo de almacenamiento para tarjetas de determinación del grupo sanguíneo; y un módulo de almacenamiento de reactivos.

Otro aspecto adicional de la invención proporciona un método para centrifugar múltiples recipientes de forma independiente, de manera que incluye: proporcionar una centrifugadora, tal y como se ha descrito anteriormente; unir uno o más recipientes con los discos de centrifugado; engranar o conectar los discos de centrifugado con la unidad de discos para iniciar la centrifugación; desengranar o desconectar uno o más de los discos de centrifugado basándose en una señal del controlador.

Otros objetivos, características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes para aquellas personas versadas en la materia gracias al estudio detallado de las realizaciones preferidas que se ofrece a continuación.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 (FIG. 1) es una vista esquemática en perspectiva de una centrifugadora que tiene discos de centrifugado que se pueden controlar de forma separada de acuerdo con una primera realización de la invención.

La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una centrifugadora que tiene discos de centrifugado que se pueden controlar de forma separada de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de una centrifugadora que tiene discos de centrifugado que se pueden controlar de forma separada de acuerdo con una tercera realización de la invención.

La Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de una centrifugadora que tiene discos de centrifugado que se pueden controlar de forma separada de acuerdo con la tercera realización de la invención.

La Figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de una centrifugadora que tiene discos de centrifugado que se pueden controlar de forma separada de acuerdo con la segunda realización de la invención.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La presente invención está dirigida a hallar una solución para eliminar el tiempo de espera que se requiere para que se centrifugue un recipiente -como una tarjeta de determinación del grupo sanguíneo- proporcionando una centrifugadora de acceso aleatorio ('random access centrifuge', en inglés) con la que se proporcionan diversos discos de centrifugado múltiple. Cuando se coloca un recipiente en el disco, por ejemplo a través de una ranura de carga, el disco con el recipiente puede centrifugarse sin tener que esperar a que se coloquen otros recipientes en los rotores.

A continuación se realizará una descripción de las realizaciones no limitativas que se muestran en las Figuras. Tal y como se muestra en la Figura 1, los discos de gran diámetro son centrifugadores o centrifugadoras independientes (20A-20F). Si bien la Figura 1 muestra seis discos de centrifugado, la presente invención no está tan limitada, de manera que el número de discos puede ir desde dos hasta cualquier número que se desee. Los discos de centrifugado giran o rotan alrededor de un eje (21). El disco de centrifugado (20F) se muestra en la posición de carga/descarga.

En una realización preferida en la que el recipiente es una tarjeta de gel, la incubadora (30) conserva las tarjetas de gel en huecos o espacios individuales (31). La incubadora (30) va de un lado a otro, alineando la tarjeta de gel con la siguiente centrifugadora disponible o alineando un hueco vacío (31) para descargar la tarjeta de gel completada (25). Para retener y sostener el recipiente, se proporciona un nexo o enganche (22, Figura 2) con el disco de centrifugado. En una realización preferida, el enganche es una ranura en la que se puede introducir y/o deslizar la tarjeta de gel. Las tarjetas de gel pueden retirarse mediante una hoja o pala recogedora (32), tal y como se muestra en la Figura 2. Las tarjetas pueden introducirse en el disco de centrifugado desde la incubadora mediante una hoja o pala empujadora (33). Tanto la pala recogedora como la pala empujadora se apoyan en el bloque de alineación (34), que puede moverse a lo largo de la incubadora (30) por un carril de guía (35). Después de cargar el recipiente, el disco entra en contacto con la unidad de discos o eje impulsor (se describe más adelante), lo

que pone la centrifugadora en marcha. Los discos pueden cargarse, girarse y descargarse de forma separada respecto a otros discos.

Se proporciona una unidad de discos para hacer girar los discos de centrifugado. En una realización preferida, un motor (15, Figura 5), que puede ser un motor de velocidad constante o variable, dependiendo de la muestra que se esté centrifugando, mueve o impulsa el pequeño rodillo (10), tal y como se muestra en la Figura 1. En otras realizaciones, los discos de centrifugado pueden estar impulsados por múltiples unidades de discos. Esto puede lograrse mediante múltiples motores (16A-16D, Figura 4) que impulsan cada segmento de forma independiente, como, por ejemplo, mediante una correa (17) conectada a un motor y una polea (18, Figura 3). De forma alternativa, en algunas realizaciones el rodillo pequeño (10) puede dividirse en partes o segmentos para girar a diferentes velocidades. Por ejemplo, cada segmento del disco puede estar conectado rotacionalmente mediante unas transmisiones entre cada segmento, que pueden aumentar o disminuir la rotación con respecto a los demás segmentos del disco. Esto resulta útil si se están centrifugando diferentes muestras que requieren diferentes velocidades. Si se usan unidades de disco individuales, la velocidad y la duración de la rotación pueden controlarse controlando las unidades de disco individuales. La velocidad de la unidad de disco y la longitud de la rotación pueden controlarse mediante el sistema de control que se describe más adelante.

En aquellas realizaciones en las que al menos dos discos de centrifugado se impulsan por medio de la misma unidad de discos, será necesario engranar y desengranar los discos de la unidad de discos. Para conseguir esto, se proporciona un engranador/desengranador de discos (26), tal y como se muestra en la Figura 5. Puede usarse cualquier dispositivo adecuado para retirar el disco de la unidad de discos. En la realización preferida que se muestra en la Figura 5, un solenoide empujador (27) está unido a un brazo (no se muestra). El extremo proximal del brazo (no se muestra) está en contacto con el solenoide (27) y sostiene el eje (21) mediante el eje de rotación del disco. El extremo distal del brazo (no se muestra) está conectado pivotalmente al soporte (24). Cuando se activa o acciona el solenoide, el brazo (no se muestra) empuja el disco lejos del contacto con la unidad de discos provocando que el brazo (no se muestra) gire alrededor del punto de pivote (29). Preferiblemente, se proporciona un engranador/desengranador separado para cada disco. Para facilitar la comprensión, sólo se muestra un engranador/desengranador.

En otra realización, cada disco tiene un par de brazos unidos a unos ejes en el extremo proximal de los brazos y se extienden más allá de la periferia del disco. El extremo distal de los brazos está conectado a un dispositivo que, tras una señal del sistema de control, engrana o desengrana el disco en/de la unidad de discos. En una realización preferida, el dispositivo incluye un servomotor que tiene un piñón o engranaje en su eje de transmisión. En el extremo distal del brazo hay una cremallera que se engrana con el piñón del servomotor. Cuando se activa el servomotor, la cremallera hace avanzar el disco de centrifugado hacia la unidad de discos o lo aleja de esta.

También se proporciona un sistema de control, que se muestra de forma esquemática como (40) en la Figura 5. Los sistemas de control que tienen sensores, como sensores ópticos, son bien conocidos en este campo y no se analizarán en profundidad. Los sistemas de control pueden usarse para controlar la velocidad de rotación de los discos de centrifugado engranando o desengranando los discos de centrifugado y controlando el funcionamiento de la pala recogedora y la pala empujadora y el movimiento de la incubadora. El sistema de control que se muestra en la Figura 5 también ilustra de forma esquemática la salida 41 desde el controlador y la entrada 42 al controlador.

La presente invención también proporciona un método para centrifugar múltiples recipientes de manera independiente. Los recipientes se sujetan o conectan a los discos de centrifugado. Una ventaja de la presente invención es que no es necesario esperar a que todos los recipientes se sujeten a los discos de centrifugado antes de centrifugar. En la presente invención, una vez que el recipiente está sujeto en el disco de centrifugado, el proceso de centrifugación puede empezar mientras se preparan los demás recipientes con muestras. El presente método también es útil para centrifugar simultáneamente diferentes muestras que requieren diferentes tiempos de centrifugación. El sistema de control puede determinar la cantidad de tiempo durante la que se ha centrifugado cada muestra y parar o desengranar un disco de centrifugado en particular en el momento adecuado para su muestra correspondiente.

Tal y como se ha señalado anteriormente, la presente invención es particularmente útil para tarjetas de gel o tarjetas de cuentas para instrumentos de inmunohematología, como el AutoVue y el ProVue (ambos están disponibles de la mano de Ortho-Clinical Diagnostics, Inc.), que se usan para determinar o clasificar el grupo sanguíneo. Estas tarjetas se describen en las Patentes de Estados Unidos n<sup>os</sup> 5,650,068 y 5,552,064. Además de la centrifugadora, los instrumentos de inmunohematología incluyen una incubadora, un equipo de medición, un equipo de imágenes, un módulo de almacenamiento para tarjetas de gel y un módulo de almacenamiento de reactivos, todos los cuales son bien conocidos en este campo.

El método para centrifugar múltiples recipientes de forma independiente, especialmente tarjetas de gel, puede implementarse mediante un programa informático, el cual tiene un código informático que un ordenador puede leer e interactúa con el controlador informático del analizador, como es bien sabido en este campo.

Para aquellas personas versadas en la materia resultará evidente que pueden aplicarse diversas modificaciones y variaciones a los métodos y el equipo de la presente invención. Por consiguiente, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones, siempre y cuando estas se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una centrifugadora o aparato de centrifugación, que comprende:

5           diversos discos de centrifugado (20a-20f), de manera que cada disco de centrifugado tiene un nexo o enganche (22) para unirse con un recipiente que contiene un líquido que se va a centrifugar;

10                   una unidad de discos (o eje impulsor) (10, 15) situada adecuadamente para engranar los discos (20a-20f) y hacerlos girar; que se caracteriza por:

15                   un 'engranador'/'desengranador' de discos (26) para mover individualmente cada disco (20a-20f) y ponerlo en contacto con la unidad de discos (10-15) o sacarlo de esta; y un controlador (40) para controlar qué discos (20a-20f) se engranan con o se desengranan de la mencionada unidad de discos (10, 15) y la cantidad de tiempo durante la que se centrifuga cada disco.

20           2. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 1, de manera que cada disco de centrifugado (20a-20f) además comprende un eje (21) para soportar la rotación de los discos.

25           3. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 2, que además comprende un par de brazos que tienen un extremo proximal unido rotacionalmente al eje (21) y que se extienden más allá de la periferia del disco (20a-20f), de manera que al menos uno de los extremos distales del par de brazos está conectado al engranador/desengranador de discos.

30           4. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 3, de manera que el engranador/desengranador de discos comprende un servomotor que tiene un piñón o engranaje que está en contacto con una cremallera por al menos uno de los extremos distales de los brazos.

35           5. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 2, de manera que el engranador/desengranador de discos (26) comprende un brazo pivotable, un soporte (24) y un solenoide (27), de manera que el extremo distal del brazo puede moverse en contacto con el solenoide (27) y sostiene el eje (21), y de manera que extremo proximal del brazo está conectado pivotalmente al soporte formando un punto de pivote (29), de manera que cuando se activa o acciona el solenoide (27), el brazo se mueve rotacionalmente alrededor del punto de pivote (29), desengranando el disco (20a-20f) respecto a la unidad de discos (10).

40           6. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 1, de manera que el engranador/desengranador de discos (26) se controla mediante un controlador (40).

45           7. Una centrifugadora como la que se reivindica en la reivindicación 1, de manera que el recipiente es una tarjeta (25) para determinar el grupo sanguíneo.

50           8. Una tarjeta combinada para determinar el grupo sanguíneo y la centrifugadora, tal y como se reivindican en la reivindicación 1.

55           9. Un instrumento de inmunohematología que comprende la centrifugadora de la reivindicación 1, de manera que el recipiente es una tarjeta de gel que contiene la sangre que se va a centrifugar, y que además comprende:

60                   una incubadora (30);  
un equipo de medición;  
un equipo de imágenes;  
un módulo de almacenamiento para tarjetas de gel (31); y  
un módulo de almacenamiento de reactivos.

65           10. Un método para centrifugar múltiples recipientes, que incluye:  
proporcionar una centrifugadora, tal y como se reivindica en la reivindicación 1;  
unir uno o más recipientes con uno o más discos de centrifugado (20a-20f);  
engranar o conectar los discos de centrifugado con la unidad de discos (10, 15) para iniciar la centrifugación;  
desengranar o desconectar uno o más de los discos de centrifugado basándose en una señal del controlador (40).

70           11. Un método tal y como se reivindica en la reivindicación 9, de manera que la señal del controlador (40) se basa en el tiempo total de centrifugación de cada recipiente o el alcance de la centrifugación medido mediante un sensor.

75           12. Un método como el que se reivindica en la reivindicación 11, de manera que el sensor es un sensor óptico.

13. Un método como el que se reivindica en la reivindicación 10, de manera que los recipientes son tarjetas para determinar el grupo sanguíneo.

FIG. 1

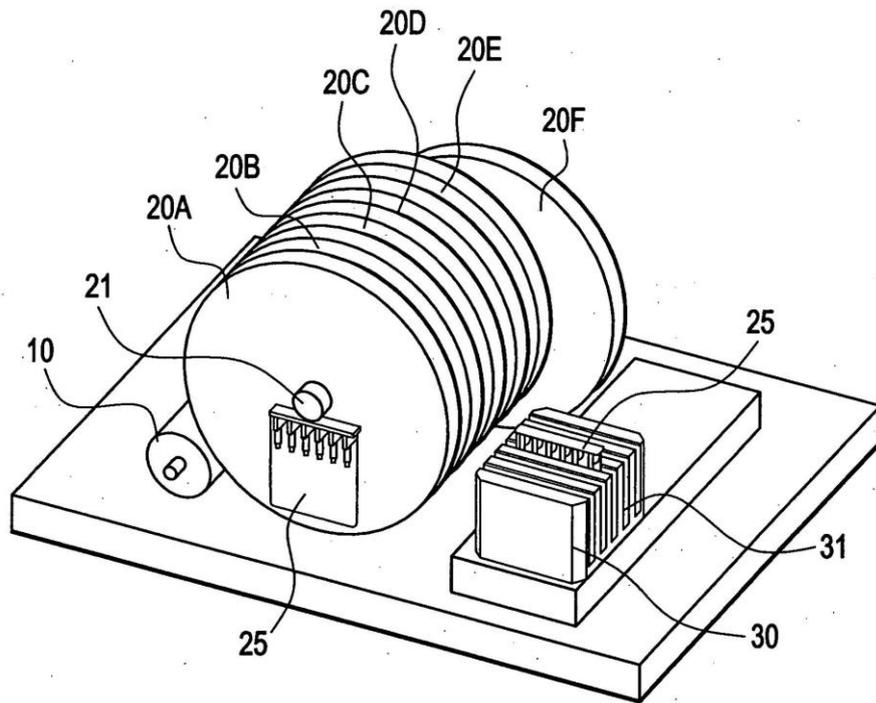


FIG. 2

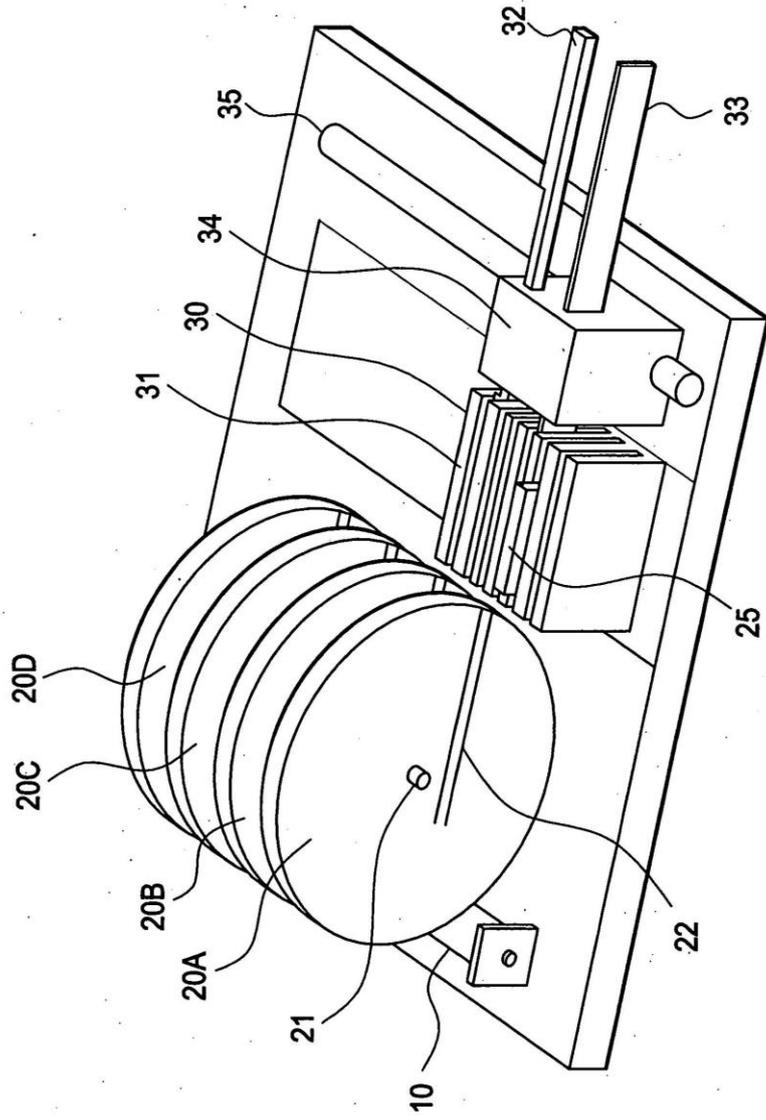


FIG. 3

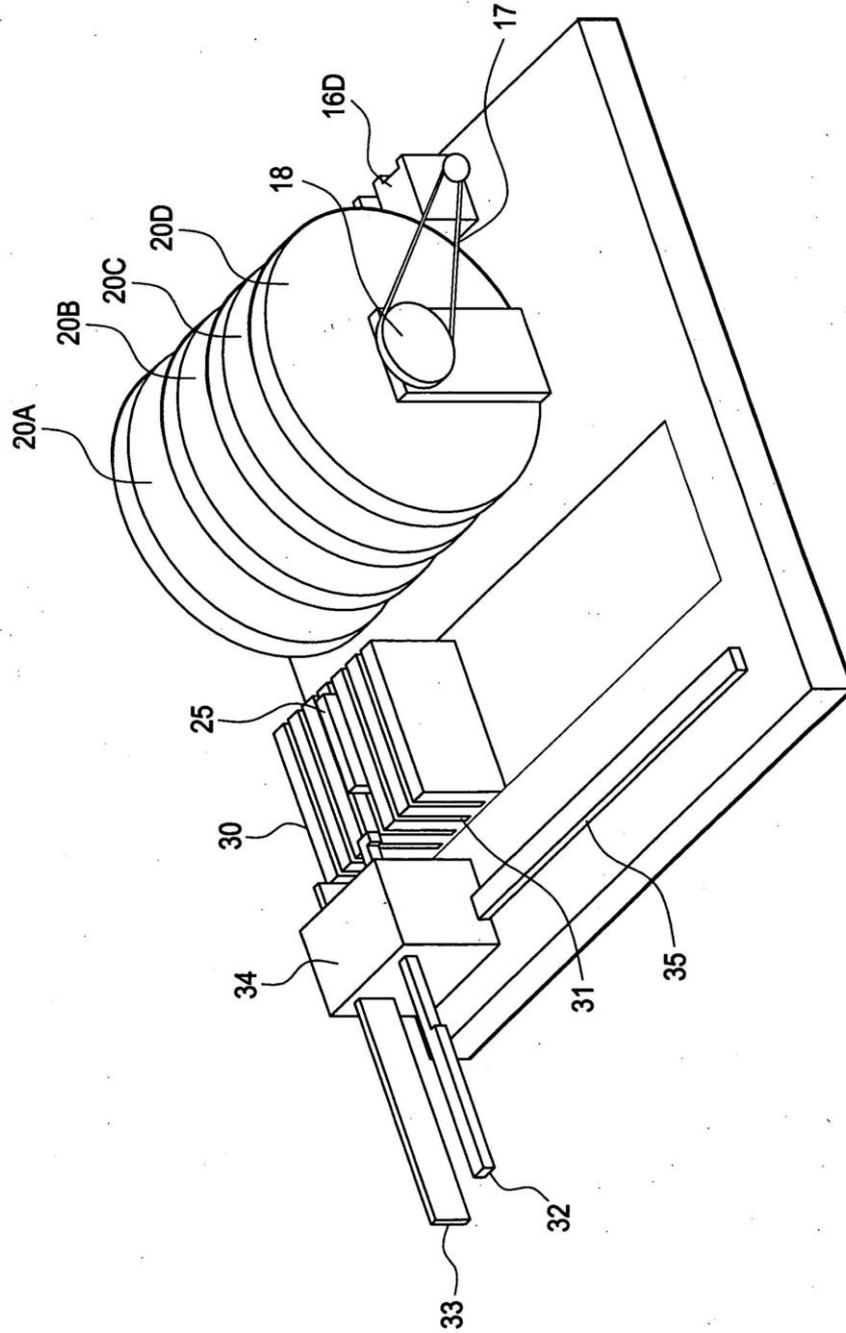


FIG. 4

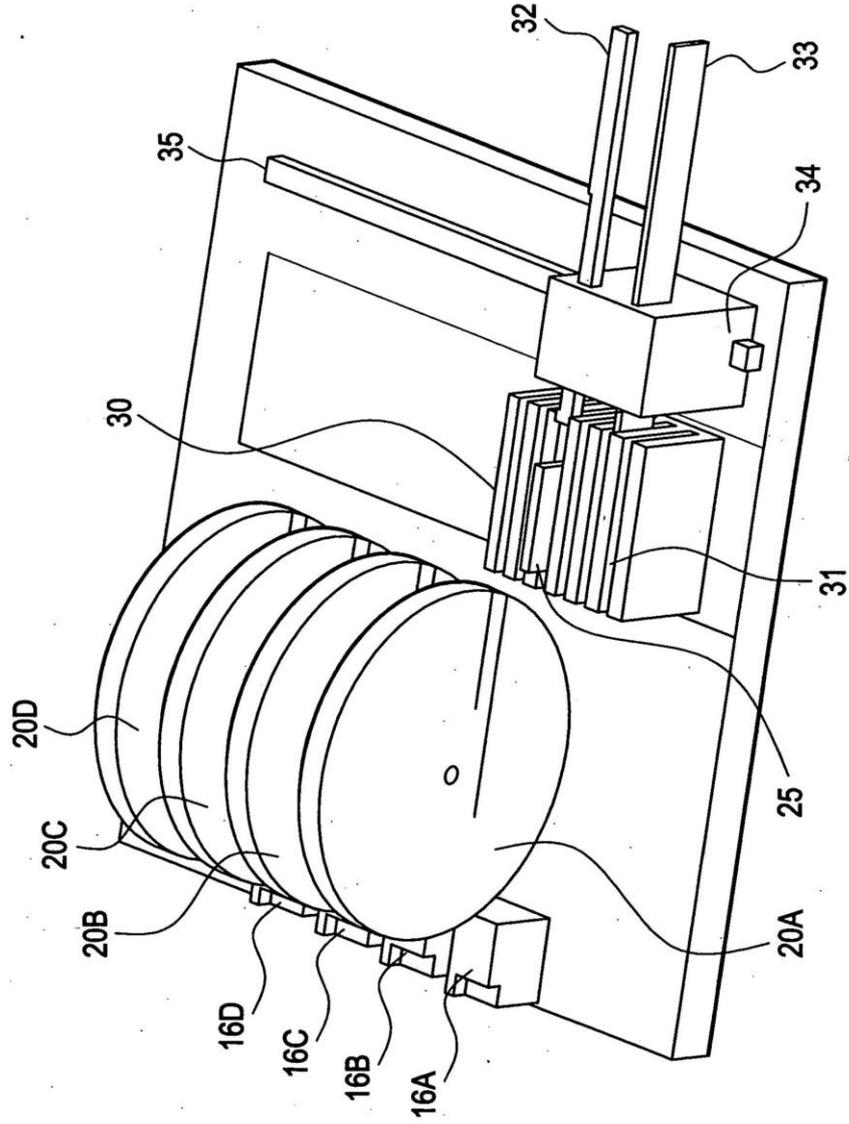


FIG. 5

