

ES 443.778 (10) A1



PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 24 60 230.0	19 de diciembre de 1.975	ALEMANIA
P 24 60 258.2	19 de diciembre de 1.974	"
P 25 51 943.1	19 de noviembre de 1.975	"
P 25 04 034.0	31 de enero de 1.975	"
P 25 12 911.7	24 de marzo de 1.975	"

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H03H; B23K, G01D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION  
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COMPENSACION AUTOMATICA DE LA FRECUENCIA REAL EN RESONADORES MECANICOS

(71) SOLICITANTE (S)  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)  
Alfons Ganser; Heinrich Reuter; Kurt Phol; Gerhard Hoffmann;  
Herbert Scheef; Hermann Beltz; Günter Luplow

(73) TITULAR (ES)

REPRESENTANTE  
GÓMEZ-ACEBO

PATENTE DE INVENCION

VPA 74/6762 SPA  
UR 16.

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Procedimiento y dispositivo para la compensación automática de la frecuencia real en resonadores mecánicos.

..=..=..=..=..=..=.

*Solicitante:* SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, República Federal Alemana.

..=..=..=..=..=..=.

La invención se refiere a un procedimiento para nivelar automáticamente a un valor teórico predeterminado la frecuencia real de resonadores mecánicos, prenivelados, en forma de barra y que constan de un material magnético.

5.

Los resonadores mecánicos encuentran un empleo generalizado por ejemplo como normal de frecuencia o en filtros mecánicos, a causa de su gran calidad de equilibrado y a causa de su pequeño gasto de espacio. En casi todos los casos de empleo lo importante es que la frecuencia de resonancia de un resonador mecánico de éste tipo surja lo más exactamente posible a una determinada frecuencia dada de antemano. A causa de las inevitables tolerancias de fabricación que se dan al fabricar los resonadores, no se cumple generalmente esta exigencia, de manera que es necesario ajustar la frecuencia de resonancia definitiva de uno de estos resonadores después de su fabricación. Es conocido efectuar este proceso, designado como "nivelación", en dos etapas mediante eliminación de material del resonador. La primera etapa comprende la "prenivelación fina" (nivelación final) mediante bombardeo del resonador por chorros de arena o bien rayos laser (memoria de patente alemana 1.929 994).

Ya que en la nivelación fina efectuada en último lugar la frecuencia de resonancia de los resonadores sólo puede variarse mínimamente, generalmente en 30 hz. como máximo, es necesario que la frecuencia de resonancia de los resonadores después de la prenivelación mediante el proceso de esmerilado se halle ya dentro de un campo de tolerancia de esta magnitud, por encima o por debajo de la frecuencia teórica.

Sin embargo en la práctica se ha demostrado que no puede cumplirse con seguridad esta exigencia a causa de las inevitables dispersiones de fabricación al fabricarse los resonadores. Esto tiene como consecuencia el que frecuentemente se lleven a la nivelación fina resonadores todavía no sufi

cientemente prenivelados, es decir, que su frecuencia de resonancia se halla fuera del campo de tolerancia, y tengan que rechazarse como desperdicio una vez que han pasado por el dispositivo de nivelación fina.

5. Para la siguiente "nivelación fina" los resonadores tienen que estar dotados ya de órganos sustentadores en forma de espiga fijados a los nudos de oscilación. Por la memoria de patente alemana 1.929.994 aludida anteriormente, es ya conocido, para esta nivelación fina, un procedimiento para nivelar automáticamente a una frecuencia teórica predeterminada la frecuencia real de resonadores mecánicos compuestos de material magnético y dotados de órganos de sustentación en forma de espiga, en el que la nivelación se efectúa mediante eliminación regulada de material del resonador por medio de chorros de arena o bien rayos laser, en dependencia de una frecuencia diferencial resultante de la comparación de la frecuencia teórica con la frecuencia real.
- 10.
- 15.

20. Aquí se animan los resonadores de oscilaciones mecánicas que se transforman en oscilaciones eléctricas correspondientes a la frecuencia real de los resonadores, y se amplifican. Las oscilaciones eléctricas amplificadas se someten a una comparación del valor teórico con el valor real y mediante la frecuencia diferencial resultante de ello se regula el bombardeo de los resonadores por los chorros de arena o bien los rayos laser.
- 25.

30. Con el fin de poder lograr con éste procedimiento resultados uniformemente buenos, tienen que emplearse sin embargo resonadores uniformemente premagnetizados. Para garantizar esto es necesario desmagnetizar primeramente, antes de magnetizar, los resonadores prenivelados mediante un proceso de es

merilado. Después del proceso de nivelación propiamente dicho tiene que verificarse si la frecuencia de resonancia de los resonadores se halla dentro de un campo de tolerancia de frecuencia predeterminado y en caso necesario se clasifican cuando su frecuencia de resonancia se halla fuera de éste campo de tolerancia de frecuencia.

Así pues junto al proceso de nivelación propiamente dicho son necesarios otros desarrollos de trabajo así como los aparatos previstos propios de ello. Los tiempos de transporte y espera necesarios entre las fases de trabajo, el elevado número de aparatos individuales y el coste unido con esto en manejo, carga y mantenimiento de los aparatos, representan notables desventajas del conocido procedimiento de nivelación. Además a causa de la diversidad de las distintas fases de trabajo y de los aparatos necesarios para ello, es difícil de automatizar un proceso de nivelación de éste tipo.

La invención se fundamenta en el cometido de prevenir de modo relativamente sencillo las dificultades mencionadas al principio; en especial debe indicarse un procedimiento, apropiado para la automatización, para clasificar los resonadores no suficientemente prenivelados para la nivelación fina, que bajo el punto de vista de su coste en tiempo esté adaptado a los modernos procedimientos de fabricación totalmente automatizador.

Debe indicarse además un procedimiento en cada caso para la siguiente nivelación fina mediante chorros de arena y mecanizado laser, en el que todas las fases de trabajo descritas anteriormente, y necesarias para ello, se efectúan de forma totalmente automática en un dispositivo, con un coste técnico relativamente bajo.

- Partiendo de un procedimiento para nivelar automáticamente a una frecuencia teórica predeterminada, la frecuencia real de resonadores mecánicos prenivelados, en forma de varilla y compuestos de un material magnético, se soluciona este cometido según la invención porque los resonadores prenivelados se clasifican según su frecuencia propia en campos de frecuencia predeterminados, para la nivelación final automática, debido a que los resonadores se llevan sucesivamente a un recorrido de transporte, en el recorrido de transportes se hacen pasar rítmicamente e individualmente ante una estación de magnetización y allí se magnetizan, estando parados, mediante un choque de corriente continua gobernado, porque los resonadores se transportan a continuación individualmente a una estación de preparación, desde allí se empujan rítmicamente a una posición de medición y en ésta se animan mediante un campo magnético, de oscilaciones mecánicas de su frecuencia propia, porque se mide la frecuencia propia y después un dispositivo de mando compara el valor de medida con los límites del campo de frecuencia predeterminado y del resultado de la comparación se produce una correspondiente señal de mando para un dispositivo distribuidor, porque al dispositivo distribuidor se conduce el resonador medido y la perteneciente señal de mando, y porque correspondientemente a esta señal de mando se conduce el resonador medidos a un depósito asociado al campo de frecuencia averiguado, y porque a continuación se efectúa la nivelación final automática de los resonadores a la frecuencia teórica predeterminada mediante eliminación regulada de material del resonador en dependencia de una frecuencia diferencial resultante de una comparación de la frecuencia teórica con la frecuencia real.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

Se dá una esencial ventaja de la invención porque mediante clasificación de los resonadores prenivelados en diversos grupos de frecuencia se reconocen al mismo tiempo los resonadores todavía no suficientemente prenivelados y pueden pre-  
5. nivelarse nuevamente, y porque además pueden separarse así mismo los resonadores pasados en la prenivelación y que tienen una frecuencia de resonancia ya demasiado alta, y porque con ello se evita la sollicitación del dispositivo de nivelación fina debida a resonadores que ya no son, o no son todavía aptos para la nivelación fina. Mediante ello se reduce simultáneamente el desperdicio y se eleva la capacidad de nivelación fina.  
10.

Especialmente al tratarse de fabricación paralela de resonadores de frecuencia de resonancia diferente, pero sin embargo contigua, resulta que ya que los resonadores después de la prenivelación común están ya preseleccionados en diversos grupos de frecuencia para la siguiente nivelación fina, resulta la ulterior ventaja de que al dispositivo de nivelación fina pueden conducirse en cada caso resonadores más exactamente prenivelados. Mediante esto se reduce el coste en tiempo para el proceso de nivelación fina individual y se eleva más todavía la capacidad de nivelación fina.  
15.  
20.

Para la realización de un bajo coste técnico dentro de un dispositivo completamente automático para la nivelación final de los resonadores, en una estructuración de la invención se cuida de que la eliminación de material del resonador se efectue mediante chorros de arena y para ello se llevan los resonadores a un carril guía, se desmagnetizan en el carril guía y a continuación chocan en un tope final del carril guía y accionan con ello un interruptor, porque mediante el inte-  
25.  
30.

5. rruptor se provoca una señal de mando que precede a la conducción del resonador chocado hacia una mesa circular dotada de varias sujecciones, porque a continuación el resonador que hace contacto en el tope final se agarra de sus órganos sustentadores en forma de espiga por una sujección opuesta al tope final y se levanta sobre el tope final, porque los resonadores que se encuentran en las sujecciones se conducen a distintas estaciones de mecanizado mediante la rotación a pasos de la mesa circular, porque el mando de accionamiento de la
10. mesa circular obtiene una orden de mando por el dispositivo de nivelación por chorro de arena una vez concluidas las fases de mecanizado efectuadas en las estaciones de mecanizado, porque a continuación la mesa circular ejecuta un paso de transporte en el que el resonador cogido últimamente por una sujección se conduce a una estación de magnetización y se magnetiza allí, porque en la siguiente estación de magnetizado se lleva a cabo la nivelación por chorro de arena, porque después de la medición de la frecuencia de los resonadores, siguiente a la nivelación por chorro de arena, se clasifican los resonadores debido a que la frecuencia de resonancia medida se com
15. para con un campo de tolerancia de frecuencia predeterminado, y porque el resonador cuando su frecuencia de resonancia está fuera del campo de tolerancia de frecuencia predeterminado se expulsa en la siguiente estación de mecanizado, o bien cuando
20. se frecuencia de resonancia se halla dentro del campo de tolerancia de frecuencia se expulsa a la segunda siguiente estación de mecanizado.

30. Resulta una ventaja de esta estructuración de la invención porque los resonadores cogidos por las sujecciones de la mesa circular se conducen automáticamente a las distintas

estaciones de mecanizado mediante la rotación de la mesa circular y permanecen en la sujeción durante la mecanización. Mediante esto se hace innecesaria la intervención de mano de obra para el transporte de los resonadores entre los distintos aparatos de mecanizado.

5.

Otra ventaja es que la medición de la frecuencia de resonancia, necesaria por separado para la clasificación tradicional de los resonadores, en la invención está sustituida por la medición que sigue a la eliminación mediante chorro de arena, cuyo resultado de medición se almacena y se emplea para el gobierno del primer lugar de expulsión.

10.

Mediante la integración en un dispositivo de todas las fases de trabajo necesarias para la nivelación de los resonadores, se produce además la ventajosa posibilidad del gobierno electrónico central de estas fases de trabajo.

15.

Otra estructuración ventajosa de la invención consiste en que la eliminación del material del resonador se efectúa por radiación mediante un laser, regulada, y para ello se conduce los resonadores a un carril guía, se desmagnetizan en éste y a continuación se presionan a éste mediante presión de resorte y debido a ello se retienen, porque cada resonador retenido al cesar la presión de resorte resbala hacia un tope girado hacia dentro en el carril guía y allí se magnetiza, porque a continuación el resonador magnetizado se libera mediante giro hacia afuera del tope y al mismo tiempo se presiona el siguiente resonador mediante presión de resorte al carril guía y así debido a ello se fija, porque el resonador magnetizado liberado se detiene en un tope final del carril guía y se agarra de sus órganos de sustentación en forma de espiga por una sujeción siguiente, situada enfrente, y se conduce con ésta

20.

25.

30.

5. a lo largo de un arco de círculo a un dispositivo de nivelación laser, porque después de la medición de la frecuencia de resonancia, siguiente a la nivelación laser, se clasifican los resonadores debido a que se compara la frecuencia de resonancia medida con un campo de tolerancia de frecuencia pre-determinado, y porque los resonadores clasificados correspondientemente a la frecuencia de resonancia medida, se expulsan por uno de por lo menos dos lugares de expulsión.

10. Resulta una esencial ventaja de ésta otra estructuración de la invención, porque también aquí los resonadores a nivelar se conducen automáticamente a las sucesivas estaciones de mecanizado y pueden permanecer en el carril guía o bien en las sujeciones de la mesa circular durante la mecanización. Debido a ello se hace innecesaria la contribución de mano de obra para la carga y el transporte de los resonadores entre los distintos aparatos de mecanización.

15. Como otra ventaja se ha de mencionar también aquí el que la medición de la frecuencia de resonancia necesaria por separado para la clasificación tradicional de los resonadores después de la nivelación, está sustituida por una medición siguiente a la nivelación laser, cuyo resultado de medición se almacena y se emplea para el gobierno de los distintos lugares de expulsión.

20. Mediante la integración en un dispositivo de las diversas fases de trabajo necesarias para la nivelación de los resonadores, se produce del mismo modo que en la nivelación por chorro de arena, la posibilidad especialmente ventajosa del sencillo gobierno central de estas fases de trabajo.

25. Para muchos casos de empleo, por ejemplo para la nivelación simultánea de resonadores para filtros diferentes, dan-

tro de un procedimiento, puede ser conveniente distribuir en diversos campos de tolerancia el campo de tolerancia admitido y clasificar los resonadores según su frecuencia propia, en este campo de frecuencia.

5. En el procedimiento según la invención para la nivelación de frecuencia de resonadores mecánicos, en el que después de la medición de la frecuencia de resonancia se compara ésta con un campo de tolerancia de frecuencia predeterminado y el resonador se expulsa, clasificado, en una de por lo menos dos estaciones de expulsión, la información de clasificación necesaria para esto tiene que almacenarse centralmente al menos en la duración del transporte del plato por una estación.
10. En los casos en los que se desea una subdivisión más fina de los resonadores, por ejemplo en varios grupos de frecuencia, tiene que aceptarse con esto de todos modos un coste algo más elevado en lo referente al almacenamiento de la información de clasificación y al gobierno de las estaciones de expulsión.

15. Por lo tanto como otra estructuración de la invención debe indicarse un procedimiento de trabajo seguro y con bajo coste técnico para clasificar resonadores en un gran número de campos de frecuencia, en el que además entre la posición local del resonador a clasificar y el instante de la pregunta de la información de clasificación no tiene que estar garantizada ninguna relación fija.

20. Para la realización de un semejante procedimiento, se cuida, en otra estructuración de la invención, de que para clasificar resonadores mecánicos según su frecuencia propia en campos de frecuencia predeterminados se compara, a continuación de una medición de la frecuencia propia para cada uno de los distintos resonadores que se encuentran en una sujeción de un
- 25.
- 30.

- plato rotativo, el valor de la frecuencia propia con los límites de los campos de frecuencia predeterminados, y mediante ello se asocia a cada resonador un campo de frecuencia determinado, de que se memorice un valor (información de clasificación) correspondiente a éste campo de frecuencia en un dispositivo de memoria unido fijo con la sujeción, que a continuación se conduzcan los resonadores, mediante rotación del plato rotativo, a diferentes posiciones, a diferentes estaciones de expulsión sucesivamente, que a cada estación de expulsión esté asociado un valor de memoria correspondiente a un determinado campo de frecuencia, que se pregunte a cada estación de expulsión el contenido de la memoria y al haber coincidencia entre el valor de memoria preguntado y el asociado se expulse en cada caso el correspondiente resonador, y que en una posición del plato rotativo siguiente a las estaciones de expulsión se borre el dispositivo de memoria.

- Es ventajoso el que a causa de la asociación fija en espacio de los elementos de memoria se dé forzosamente, y con ello sea indestructible, la relación entre la posición de la pieza y el instante de la pregunta. Mediante ello es posible elevar el número de los campos en que debe clasificarse, sin elevar al mismo tiempo la propensión a perturbaciones de la clasificación, como sería el caso al tratarse de una memoria central. Además es también posible elegir una forma de memoria cuantificada en la que el elemento de memoria se magnetiza en diversos escalones, correspondientemente a los campos de tolerancia elegidos de antemano.

- Es ventajosa también la amplia independencia del estado de funcionamiento y de las detenciones temporales de la máquina, debido a que se da la información de clasificación a

las sujeciones receptoras de los resonadores.

5. Es ventajoso prever para los elementos de memoria del dispositivo de memoria plaquitas de material ferromagnético de alta remanencia. Mediante ello se produce una baja propensión a perturbaciones respecto a dispersiones electromagnéticas sobre el elemento de memoria.

10. Mediante el empleo de material ferromagnético de alta remanencia, resulta además la posibilidad de prever un entrehierro suficientemente grande entre las bobinas de reacción necesarias para memorizar la información de clasificación, y los elementos de memoria, o bien entre la estación lectora y los elementos de memoria, con lo cual se produce la posibilidad de memorizar, leer y borrar, sin roce, Con esto se consigue además una elevada independencia del estado de empolvamiento o bien ensuciamiento, condicionado por el servicio, especialmente al emplearse con un chorro de arena automático, así como un mantenimiento menos costoso y un desgaste despreciable.

15. Otra ventaja resulta debido a la posibilidad de comprobación del contenido de la memoria, sin destrucción del mismo, con medios ópticos y electrónicos, como por ejemplo con una sonda Hall.

20. Es especialmente favorable la posibilidad de emplear la solución, mostrada aquí en el ejemplo de los resonadores a clasificar, en problemas análogos en los que por ejemplo las características pertenecientes a una pieza a comprobar cualquiera, se memorizan como criterio de clasificación y deben preguntarse de nuevo en cualquier instante deseado sin pérdidas de información debidas a eventuales perturbaciones externas.

25. Para la nivelación automática descrita anteriormente, se mide la frecuencia de resonancia del resonador en cada caso

5. mediante un micrófono que transforma en oscilaciones eléctricas las oscilaciones sonoras producidas por el resonador. El resonador se anima para esto de oscilaciones a través de un dispositivo de accionamiento, por ejemplo una bobina de reacción. La frecuencia de resonancia del resonador medida por el micrófono se conduce a un amplificador de realimentación que juntamente con el dispositivo de accionamiento y el micrófono forma el circuito de medición. Por consiguiente en este circuito de medición se mide la respectiva frecuencia de resonancia, es decir la frecuencia real.

10. Ya que la activación de los resonadores se efectúa eléctricamente a través de una bobina de activación con ayuda del efecto de estricción magnética, es sin embargo necesaria una magnetización anterior de los resonadores en una estación de magnetización. Para filtros especiales con exigencias especialmente altas a la precisión del mantenimiento de la frecuencia teórica no es ya sin embargo apropiado, bajo ciertas circunstancias, el método de medición descrito anteriormente, ya que debido a la magnetización previa de los resonadores, necesaria aquí, se eleva su amortiguación interna y con ello se reduce la calidad de equilibrado y además se desplaza un poco su frecuencia de resonancia propia respecto a la frecuencia de resonancia propia que surge en estado desmagnetizado. Esta deformación de la frecuencia está condicionada por la dependencia que tiene el módulo de elasticidad  $E$  del material del resonador de la magnitud de la magnetización previa y al ser desfavorable el material del resonador y fuerte la magnetización previa alcanza valores para la variación de frecuencia relativa  $\Delta_p/f$  hasta  $2 \cdot 10^{-4}$ .

15. 20. 25. 30. Para la realización de una medición independiente de

5. las influencias perturbadores indicadas arriba y correspondientemente más precisa, con la cual es posible también una nivelación correspondientemente precisa, se cuida en un perfeccionamiento de la invención de que para la medición de la frecuencia de resonancia el resonador se anima de oscilaciones mediante un impulso mecánico y a continuación se determina la frecuencia de las oscilaciones que van extinguiéndose.

10. Resulta una esencial ventaja de éste perfeccionamiento de la invención porque puede suprimirse la magnetización necesaria antes del proceso de nivelación propiamente dicho, y con ello la estación de magnetización necesaria para ello. Además de esto se evita el que por ejemplo durante la nivelación laser decrezca la magnetización debido a los impulsos laser durante el proceso de nivelación, y debido a ello decrezca también la seguridad de la medición. Ya que el resonador se anima de oscilaciones mecánicamente, se suprime además la necesidad de una estación de expulsión para resonadores que no oscilan.

20. En una disposición para la medición de la frecuencia de resonancia, especialmente favorable bajo el punto de vista de la precisión de medición y con ello de la precisión de nivelación y especialmente también bajo el punto de vista de la adaptación al procedimiento de nivelación laser según la invención, la estación de nivelación laser presenta un mecanismo de percusión mecánico desarrollado como sistema de masa-resorte, el cual contiene un electroimán de giro y un muelle helicoidal unido con el eje de rotación del electroimán de giro y dotado de una masa de percusión en su extremo exterior y está previsto un microfono dispuesto en la proximidad del resonador y enlazado en el lado de salida con la entrada de un

25.

30.

amplificador. En esta disposición el amplificador está enlazado en el lado de salida con la entrada de un aparato de mando que contiene un comparador de frecuencia. El aparato de mando presenta una conexión enlazada con el gobierno del plato rotativo así como salidas de mando enlazadas con los lugares de expulsión y con el gobierno de accionamiento del electroimán de giro y contiene además una salida del gobierno del laser mediante la cual se conduce a la unidad laser una señal de mando asociada claramente a la respectiva frecuencia diferencial.

Otra ventaja de éste perfeccionamiento de la invención consiste en que la situación de fase de la señal llegada al amplificador no tiene que adecuarse mediante ajuste preciso de la separación entre el resonador y el microfono para obtener autoexcitación.

A continuación se aclara más detalladamente la invención a base de los ejemplos de ejecución representados en el dibujo.

La figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo clasificador según la invención;

La figura 2 muestra una representación general esquemática de un dispositivo de nivelación por chorro de arena;

La figura 3 muestra una vista lateral de una sujeción de la mesa circular;

La figura 4 muestra una vista en planta de una sujeción;

La figura 5 muestra una sección longitudinal por una sujeción;

La figura 6 muestra una sección por el carril guía en la zona del tope final con las mordazas presoras de una sujeción.

ción abiertas, situadas enfrente;

La figura 7 muestra una sección como la de la figura 5, estando cerradas las mordazas presoras y aprisionado del resonador;

5. La figura 8 muestra una sección por la estación de magnetización abierta;

La figura 9 muestra una sección por la estación de magnetización que se encuentra en la situación de apriete;

La figura 10 muestra un primer lugar de expulsión;

10. La figura 11 muestra un segundo lugar de expulsión;

La figura 12 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de nivelación laser en conjunto;

La figura 13 muestra una vista en planta del dispositivo de nivelación laser,

15. La figura 14 muestra una estación de separación;

La figura 14a muestra una representación en perspectiva de la estación de separación;

La figura 15 muestra una estación por la sección de magnetización;

20. La figura 16 muestra una vista en planta de una sujeción;

La figura 16a muestra una vista lateral de una sujeción;

La figura 16b muestra una sección por una sujeción;

25. La figura 17 muestra una representación esquemática de una estación de expulsión accionada mediante un electroirán de elevación;

30. La figura 18 muestra un dispositivo de clasificación integrado con un dispositivo de clasificación integrado por un dispositivo de nivelación por chorro de arena;

La figura 19 muestra una representación esquemática de una disposición según la invención, para la medición de la frecuencia de resonancia;

5. La figura 20 muestra una vista en planta de la disposición de la figura 19;

La figura 21 muestra una representación esquemática de un mecanismo de percusión mecánico que consta de una bobina magnética con un núcleo de bobina móvil;

10. La figura 22 muestra una representación de una disposición para la medición de la frecuencia de resonancia de resonadores mecánicos no dotados todavía de patas sustentadoras.

15. El dispositivo de clasificación representado en una vista lateral en la figura 1, consta esencialmente de un dispositivo de gobierno 1 central, de una placa base 2 sobre la que está fijado un dispositivo vibrador 3 preparado para la conducción de resonadores a clasificar, de un carril guía 4 unido con la salida del dispositivo vibrador 3 para la conducción de resonadores a las distintas estaciones, de una estación de separación 5, de una estación de magnetización 6, de una estación de medición 8 y de un dispositivo distribuidor 9.

20. En el ejemplo de ejecución representado el dispositivo vibrador 3 es un dispositivo transportador y clasificador "Sortimat" usual en el mercado, que consta esencialmente de una base con un vibrador electromagnético, una caldera de clasificación y un aparato de conexión dispuesto por separado, a través del cual puede regularse la velocidad de alimentación de los resonadores.

25. Los resonadores 100, 101 que salen alineados de la caldera de clasificación del dispositivo vibrador 3 con una cara rectificadora hacia abajo, llegan enfilados por la pista de des  
30.

- lizamiento del carril guía 4 inclinado, primeramente a la estación de separación 5 donde se detienen y se liberan individualmente correspondientemente al ritmo ajustado en el dispositivo de gobierno 1 central. La estación de separación 5 consta de un electroimán de giro 12 una palanca 7 en forma de varilla rotativa mediante el electroimán de giro, dirigida radialmente respecto a su eje de rotación, y de dos espigas de retención 11 y 13 en forma de varilla dispuestas frente a los extremos de palanca en una guía. Las espigas de retención están dotadas de escotes en sus lados que miran a los extremos de palanca, en los que entran los lados frontales de la palanca, de manera que las espigas de retención son móviles en la dirección de su eje longitudinal, correspondientemente a la rotación de la palanca 7.
5. La primera espiga de retención 11 en forma de varilla, que con uno de sus extremos entra por un escote del carril guía 4 en el espacio de transporte para los resonadores, en su posición de partida bloquea la pista de deslizamiento. A continuación se acciona mediante un impulso de corriente el electroimán de giro 12, con lo cual se levanta la espiga de retención 11 a través de la palanca 7 y se libera individualmente el resonador 29 que hace contacto en ella. Un poco antes de liberarse el resonador se guía la segunda espiga de retención 13 en forma de varilla mediante la palanca 7 por un segundo escote de carril guía y se apriete con su lado frontal contra el siguiente resonador 30. Tan pronto como la primera espiga de retención 11 ha retornado a su posición de partida, se levanta la segunda espiga de retención 13, tras lo cual puede deslizarse el siguiente resonador 30 hasta la primera espiga de retención 11.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

En la siguiente estación de magnetización 6 gobernada asimismo por el dispositivo de gobierno 1 central, se detienen los distintos resonadores que van llegando, mediante una espiga de retención 14 móvil que aquí puede meterse y sacarse en la pista de deslizamiento del carril guía mediante un electroimán de elevación 141. La estación de magnetización 6 contiene dos espigas de contacto 15 dispuestas aisladas para la alimentación y toma de la corriente de magnetización, que se presionan en cada caso mediante un electroimán de giro mediante el resonador que hace contacto en la espiga de retención 14. Después de la magnetización mediante el paso de corriente gobernado electrónicamente, en un sentido fijado previamente, se retrae la espiga de retención 14 mediante el electroimán de elevación 141 y el resonador puede deslizarse hasta la estación de preparación 16 que está anteconectada a la estación de medición 8 propiamente dicha.

La estación de preparación 16 prevista en la zona final horizontal del carril guía 4 sirve para la perfecta conducción de los resonadores a la estación de medición 8 propiamente dicha y consta de un tope final desarrollado como espiga de bloqueo 17 encajable gobernada, un bloqueo de rebotamiento 18 dotado de un gatillo, y de un dispositivo de desplazamiento 181 que está formado por un electroimán de giro 19 y una palanca 191 unida con el electroimán de giro 19. Al llegar el resonador se levanta por el resonador el gatillo del bloqueo de rebotamiento 18 y cae luego de nuevo apoyado por un resorte de lámina, de manera que el resonador no puede rebotar hacia atrás.

La estación de medición 8 consta de una pista de deslizamiento 21 móvil verticalmente, dotada de un tope 23,

5. de ambos hilos de material sintético 22, de un expulsor 24 dotado de una palanca de desplazamiento así como de una bobina de activación 25 y un micrófono 26. La pista de deslizamiento 21 conducida en una guía vertical está puesta sobre un disco de excéntrica 32 accionado por un electroimán de giro.

10. Conforme al compás insertado en el dispositivo de mando 1 se retira antes de la introducción del resonador en la estación de medición 8, el pasador de bloqueo 17 mediante un imán elevador y la vía de deslizamiento 21 se lleva a la altura de la estación de preparación.

15. El dispositivo empujador 181 gobernado empuja ahora al resonador hacia la vía de deslizamiento 21 de la estación de medición 8 y empuja al resonador 20 contra el tope 23 manteniéndose la palanca de inserción 191 durante algunas milésimas de segundo de manera que el resonador llega a reposar. Después de retroceder la palanca del empujador 181 bloque el resonador de bloqueo 17 de nuevo al carril de vía.

20. La pista de deslizamiento 21 móvil está dotada de dos ranuras 28 verticales abiertas hacia arriba y que transcurren perpendicularmente a la dirección de alimentación de los resonadores, que están dispuestas por debajo de los nudos de oscilación del resonador 20 que hace contacto en el tope 23. Al estar levantada la pista de deslizamiento 21 transcurren dentro de las ranuras dos hilos de material sintético 22 que

25. están tensados horizontalmente entre dos puntos fijos de la estación de medición 8. Al estar levantada la pista de deslizamiento los hilos de material sintético 22 transcurren a pequeña separación por debajo del resonador 20 que hace contacto en el tope final 23. Al bajar la pista de deslizamiento el resonador cae con la zona de sus nudos de oscilación sobre los

30.

hilos de material sintético 22, con lo cual se evitan errores de medición por oscilaciones secundarias y además se garantiza una baja oscilación de amortiguación.

5. En el proceso de medición propiamente dicho se anima el resonador mediante la bobina 25 de oscilaciones de su frecuencia propia que se miden mediante el micrófono 26. En el presente caso este proceso de medición dura cerca de 40 milisegundos. El valor de medición se conduce luego al dispositivo de gobierno 1 y allí se compara con los límites del campo de frecuencia predeterminado y ajustado en el dispositivo de gobierno 1. Del resultado de comparación se produce por el dispositivo de gobierno 1 una correspondiente señal de mando S para un dispositivo distribuidor 9.

15. Una vez concluido el proceso de medición se conduce el resonador 20 mediante el expulsor 24 dotado de una palanca giratoria, al dispositivo distribuidor 9 gobernado por el dispositivo de gobierno 1 central. El dispositivo distribuidor contiene un carril distribuidor 91 dotado de mariposas distribuidoras 27 gobernadas, y distintos recipientes de colocación 10 asociados a las mariposas distribuidoras. Al mismo tiempo que el resonador medido, se conduce al dispositivo distribuidor la señal de mando S perteneciente, producida mediante el dispositivo de gobierno central. Correspondientemente a esta señal de mando se colocan las mariposas distribuidoras y se conduce el resonador medido a uno de los recipientes de colocación 10 asociados al campo de frecuencia averiguado.

25. El dispositivo de nivelación representado esquemáticamente en la figura 2 consta de varios grupos de construcción que están montados sobre una placa base común. Para el

30.

- transporte de los resonadores desde y hasta las distintas estaciones de mecanizado, se emplea una mesa circular neumática 2a usual en el mercado del tipo ST-270A de la firma Vesto, con doce posiciones de maniobra. La mesa circular está dotada,
5. para la sujeción de los resonadores, de un número que coincide con el número de posiciones de maniobra, de sujeciones 3a dispuestas concéntricas a su eje de rotación y a separaciones iguales. La alimentación de los resonadores a la mesa circular se efectúa mediante un dispositivo de carga fijado
10. sobre la placa base, que contiene un dispositivo vibrador 4a y un carril guía 5a unido con la salida del dispositivo vibrador. En el ejemplo de ejecución representado el dispositivo vibrador 4a es un dispositivo de transporte y clasificación "Sortimat" usual en el mercado, preparado para los resonadores
15. a nivelar, que consta de una base de vibrador con un vibrador electromagnético, de una caldera de clasificación y de un aparato de conexión 6a dispuesto separado de ella, a través del cual puede regularse la velocidad de alimentación de los resonadores.
20. Los resonadores que salen alineados del dispositivo vibrador 4a se conducen al carril guía 5a inclinado hacia abajo en el carril guía pasan primero por un armario luminoso 7a que sirve para el control del transporte continuo de los resonadores mediante conexión o bien desconexión del dispositivo
25. vibrador, luego pasan por una estación de desmagnetización 8a ejecutada como bobina y chocan finalmente en un tope final 9a del carril guía desarrollado como palanca. Mediante la presión surgida en éste se acciona un microinterruptor, con lo cual se confirma la situación correcta del resonador en el interruptor
30. final 9a y se libera la conducción del resonador chocado

a la sujeción 3a de la mesa circular 2a situada enfrente.

- Las estaciones de mecanizado para los resonadores dispuestas frente a las sujeciones 3a sobre la placa 1a son, en el orden que corresponde al sentido de rotación de la mesa circular, primero un lugar de entrega 9a que presenta un tope final 9a, luego un dispositivo de magnetización 10a, el dispositivo de nivelación por chorro de arena propiamente dicho 11a, un primer lugar de expulsión 12a para los resonadores nivelados que se hallan fuera de un campo de tolerancia de frecuencia predeterminado, con una rampa 13a y un recipiente de reserva 14a, y finalmente un segundo lugar de expulsión 15a para resonadores nivelados que se hallan dentro del campo de tolerancia de frecuencia, y que presenta asimismo una rampa 13a y un recipiente de reserva 16a. Entre la estación de magnetización 10a y el dispositivo de nivelación por chorro de arena 11a propiamente dicho, así como entre el primer lugar de expulsión 12a y el segundo lugar de expulsión 15a, está prevista en cada caso una estación vacía; entre el segundo lugar de expulsión 15a y el lugar de entrega 9a están previstas cinco estaciones vacías.

- El proceso de maniobra de la mesa circular neumática que presenta doce posiciones de maniobra, se provoca a través de una válvula 17a electroneumática, con lo cual ésta se gira neumáticamente una división en cada caso. Una amortiguación hidráulica incorporada impide un choque brusco. Con el diámetro de la mesa circular empleada de 270 mm. la precisión de división supone  $\pm 0,03$  mm. La alimentación central de las tensiones de trabajo y gobierno para el dispositivo de nivelación por chorro de arena según la invención, se efectúa a través de una regleta de conexiones 18a aplicada a la sujeción

ción del carril guía 5a.

5. En la figura 3 está representada la vista lateral de una sujeción 3a que se encuentra en posición de apriete, con un resonador apretado de sus órganos de sustentación en forma de espigas. La sujeción 3a contiene una mordaza presora inferior 31a rígida, desarrollada en forma de varilla, que está reunida con dos chapas de fijación levantadas en sus caras laterales, formando una unidad 31a que presenta una sección transversal en forma de U, así como una mordaza presora superior 32a que es giratoria alrededor de un eje de giro 33a alojado horizontalmente. Ambas mordazas presoras 31a y 32a están dirigidas radialmente respecto a la mesa circular y están dotadas en sus extremos que miran a las estaciones de mecanizado, de caras de apriete 34a horizontales, situadas una frente a otra, y están unidas entre sí en sus extremos opuestos a éstas, mediante un muelle helicoidal dispuesto como muelle de compresión. En el lado superior de la mordaza presora superior 32a está fijado un brazo de una pieza angular de  $90^{\circ}$  35a cuyo brazo libre sirve para abrir la mordaza cerrada, mediante desviación en la dirección de la flecha 36a.

10. La sujeción contiene además una pieza de pestillo 37a prismática, alojada en un extremo giratoria entre las chapas de fijación, que mediante un muelle espiral 38a está pretensada mecánicamente hacia el lado frontal de la mordaza presora 32a opuesto a la estación de mecanizado y está prevista para la retención de la mordaza presora abierta. Esta retención se da debido a que al estar abierta la mordaza presora el lado frontal de la mordaza presora superior 32a está alojado en un escote de la pieza de pestillo 37a adaptado a ésta.

15. En la figura 4 está representada en vista de planta

5. una sujeción cuya mordaza presora superior 32a está dividida en dos mitades 32a' mediante un corte vertical que pasa por su plano longitudinal central, que están unidas a separación rígida mediante entre sí a través de la pieza angular de 90° 35a, mediante la cual se efectúa el apriete de en cada caso uno de los órganos de sustentación en forma de varilla del resonador 39a mediante en cada caso una mitad 32a' de la mordaza presora superior 32a. Mediante esto se aprieta cada órgano de sustentación individualmente por una de las mitades aumentando así la seguridad del apriete.

10. En la figura 5 está representada una sección longitudinal parcial de una sujeción abierta. En ésta se ve el muelle helicoidal 41a insertado en un taladro 40a de la mordaza presora inferior 31a y solicitado a compresión contra la mordaza presora superior 32a. Los lados frontales de las mitades de la mordaza presora superiores 32a', abierta, opuestos a las estaciones de mecanizado están en esto alojados para su retención, en un escote 42a adaptado por forma, de la pieza de pestillo 37a pretensada mediante el muelle helicoidal 38a hacia estos lados frontales.

15. En la figura 6 está representada una sección de un carril guía 5a en la zona del lugar de entrega 9a' con un resonador 39a haciendo tope en su tope final 9a, juntamente con una sección por la parte que mira al tope final 9a, de las mordazas presoras 31a y 32a de una sujeción 3a situada frente al lugar de entrega. La pared delimitadora lateral 51a del carril guía 5a, que mira a la sujeción 3a, presenta en la zona del lugar de entrega 9a' una altura de pared que vá aumentando hacia el tope final 9a, de manera que los resonadores que se deslizan con sus órganos de sustentación en forma de espiga sobre

20.

25.

30.

la pared delimitadora llegan a hacer contacto en el tope final 9a de tal manera que los órganos de sustentación están dirigidos hacia arriba cerca de  $10^{\circ}$  respecto a la horizontal.

5. En el siguiente salto de división se lleva una de las sujeciones 3a fijadas sobre la mesa circular, con la mordaza presora superior 32a abierta, a la posición que se halla frente al lugar de entrega 9a'. Una vez concluida esta fase de transporte la sujeción 3a adopta respecto al resonador 39a que hace tope en el tope final 9a una situación tal que sus órganos de sustentación en forma de espiga que miran oblicuos hacia arriba descansan justo sobre el canto 35a formado por la cara frontal y la cara de apriete 34a de la mordaza presora inferior 31a. A continuación se acciona un electroimán de elevación fijado sobre la sujeción 3a, mediante el cual la pieza de pestillo 37a prismática, dispuesta para la retención de la mordaza presora abierta, bascula según la figura 4 en dirección hacia el centro de la mesa circular 2a y mediante ello se suprime la retención de la mordaza presora superior 32a abierta. Mediante la presión del muelle helicoidal 41a dispuesto entre la mordaza presora superior y la inferior, se gira la mordaza presora superior 32a a la posición de apriete. Debido al movimiento de su cara de apriete 34a hacia abajo, unido con esto, el resonador que hace contacto en el tope final se coge de sus órganos de sustentación en forma de espiga que miran oblicuos hacia arriba, se lleva a la situación horizontal y se levanta al mismo tiempo por encima de la altura h del tope final. Mediante esto el resonador apretado ahora entre las mordazas presoras 34a de la sujeción puede seguir libremente la ulterior rotación de la mesa circular.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. En la sección transversal de la figura 7 que coincide

con la figura 6 en la situación del plano de sección, está representado un resonador 39a que se encuentra en situación apretada y con ello levantado sobre la altura h del tope final 9a.

5. La figura 8 y la figura 9 son secciones por la estación de magnetización 10a fijada sobre la placa base, y concretamente en la figura 8 en posición de reposo y en la figura 9 en la situación de apriete necesaria para la magnetización de los resonadores. La estación de magnetización 10a consta de una carcasa 101a unida rígidamente con la placa base y que presenta un electroimán elevador y dos palancas 104a y 105a móviles en cada caso alrededor de un eje de giro 102a y 103a. La primera palanca 104a está dotada de una entalladura 106a para el alojamiento del lado de los resonadores 39a opuesto a los órganos de sustentación en forma de espiga; la segunda palanca 105a presenta una mitad 108a dispuesta aislada mediante una capa intermedia 107a no conductora. Esta parte de la segunda palanca, dispuesta aislada, está unida con un saliente 109a conductor eléctrico, dispuesto para el apriete de los resonadores 39a contra la entalladura 106a. Entre la carcasa 101a y la parte de la segunda palanca 105a dispuesta sin aislar, está dispuesto un muelle helicoidal 110a como muelle de tracción, de manera que la segunda palanca 105a se presiona contra la primera palanca 104a y ésta contra la armadura 111a del electroimán de elevación que se encuentra en reposo, y mediante ello está abierto el apriete.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. En la situación de apriete representada en la figura 9, necesaria para la magnetización de los resonadores, la primera palanca 104a está presionada a la segunda palanca 105a mediante la armadura 111a desviada en contra de la fuerza del muelle helicoidal 110a de manera que debido a la torsión de ambas

- palancas producida en ésto el resonador a magnetizar está apretado entre la entalladura 106a de la primera palanca y el saliente conductor 109a de la segunda palanca. En ésto el resonador se toca por el saliente conductor 109a, entre los órganos de sostén en forma de espiga, y por la entalladura 106a en el lado trasero opuesto a los órganos de sostén, del resonador a magnetizar. La magnetización misma se efectúa mediante paso de corriente gobernado por el resonador apretado, entre los lugares de contacto.
- 5.
10. Después del paso de corriente gobernado electrónicamente se lleva de nuevo la armadura a su situación de reposo representada en la figura 8, mediante el muelle helicoidal 110a, y ambas palancas 104a y 105a giran retornando a su posición de partida, de manera que el resonador puede seguir la ulterior rotación de la mesa circular.
- 15.
20. Una vez pasada una estación vacía se conduce el resonador magnetizado al dispositivo de nivelación por chorro de arena lla propiamente dicho y allí se nivela a la frecuencia predeterminada con una tolerancia de  $\pm 2$  Hz., mediante chorreo de arena escalonado de su cara frontal. Tan pronto como la mesa circular 2a ha llevado el resonador al dispositivo de nivelación por chorro de arena lla, se excita el resonador mediante una bobina y se capta su frecuencia propia mediante un microfono y se comunica a un aparato de mando. Correspondientemente a la diferencial entre la frecuencia real y la frecuencia teórica se averigua el tiempo del chorreo de arena y se conecta el soplador de chorro de arena. Dos boquillas de chorro de arena están fijadas sobre un puente a través de un canal de aspiración y están dirigidas a través de una articulación de rótula a ambas caras frontales del resonador, de tal manera que el cho
- 25.
- 30.

5. rro de arena choca sobre las caras frontales bajo un ángulo de aproximadamente  $30^{\circ}$ . Cuando ha transcurrido el tiempo de arenado predeterminado, se desconecta el chorro de arena y se mide nuevamente la frecuencia propia del oscilador. Estos procesos se repiten hasta que la frecuencia propia se halla dentro de la tolerancia predeterminada de la frecuencia teórica. En éstos los intervalos de arenado van siendo en general cada vez más cortos de paso a paso. Para eliminar la arena chorreada el dispositivo de nivelación por chorro de arena está conectada a una instalación de aspiración.

10. Puesto que los resonadores tienen que nivelarse con alta precisión, su frecuencia propia no debe influenciarse por el aire de aspiración. Por este motivo está incorporada en el canal de aspiración una mariposa que seacciona a través de un electroimán de giro, tan pronto como un automatismo de gobierno se conmuta a medición. Esta mariposa deja libre una abertura lateral en el canal de aspiración y cierra para ello el camino entre el resonador y la aspiración, de manera que el resonador no se influencia en su frecuencia de resonancia por el aire fluyente. La alimentación de la arena para el proceso de arenado, así como todas las fases de trabajo necesarias para ello, se efectúan en un "AIRBRASIVE-Gerät" de la Wide Industrial Division, Nueva York.

15. En la figura 10 está representado el primer lugar de expulsión 12a previsto para resonadores nivelados que están fuera del campo de tolerancia de frecuencia predeterminado. Este consta de un electroimán elevador 101a fijado sobre la placa base, cuya armadura 122a tiene su eje longitudinal orientado radialmente respecto a la mesa circular 2a y está prevista para desviar el brazo libre de la pieza angular de  $90^{\circ}$  35a y

con ello para abrir las sujeciones 3a equipadas con resonadores que ya han pasado por la nivelación fina.

5. En la figura 11 está representado el segundo lugar de expulsión 15a, en el que el brazo libre de la pieza angular de 90° 35a se desvía mediante un rodillo 152a rotativo alrededor de un eje vertical 151a, y mediante ello se abre la sujeción 3a. Al seguir avanzando la mesa circular la sujeción 3a permanece abierta hasta que ésta ha girado de nuevo a la estación situada frente al lugar de levantamiento 9a'.

10. El dispositivo de nivelación por laser representado en una vista lateral en la figura 12, consta de varios grupos de construcción que están montados sobre una placa base 1b común. En el centro está dispuesta una mesa circular 2b neumática, usual en el mercado, con doce posiciones de maniobra, para el transporte de los resonadores a la estación de nivelación 3b propiamente dicha. La mesa circular presenta para la sujeción de los resonadores un número de sujeciones 4b, que coincide con el número de posiciones de maniobra, dispuestas concéntricamente a su eje de rotación y a separaciones iguales. La alimentación de los resonadores a la mesa circular se efectúa mediante un dispositivo de carga fijado a la placa base, que contiene un dispositivo vibrador 5b y un carril guía 6b para los resonadores, unido con la salida del dispositivo vibrador. En el ejemplo de ejecución representado el dispositivo vibrador 5b es un dispositivo de transporte y clasificación usual en el mercado, preparado para los resonadores a nivelar, que consta esencialmente de una base de vibrador con un vibrador electromagnético, de una caldera de clasificación y de un aparato de conexión dispuesto por separado y a través del cual puede regularse la velocidad de alimentación de los resonado-

15.

20.

25.

30.

res.

- Los resonadores que salen en fila del dispositivo vibrador 5b se conducen al carrilguía 6b primeramente horizontal y luego inclinado hacia abajo, y pasan en éste primero por una estación de desmagnetización 7b ejecutada como bobina, luego por dos armarios luminosos 8b que sirven para el control de un transporte continuo de los resonadores conexión o bien desconexión del dispositivo vibrador, y llegan finalmente en una parte vertical de carril guía a una estación de separación 9b en la que se detienen y se magnetizan mediante una estación de magnetización 10b. Los resonadores magnetizados se van entregando individualmente, correspondientemente al ritmo ajustado en un aparato de gobierno, por la estación de separación a un lugar de levantamiento 12b dispuesto en el extremo del carril guía y dotado de un tope final 11b. El resonador 13b magnetizado que llega allí, hace contacto con su lado frontal inferior en el tope 11b, llega en esto a hacer contacto con sus órganos de sostén en forma de espiga entre las mortazas presoras abiertas de una sujeción situada enfrente 4b de la mesa circular neumática 2b y a continuación se aprieta firmemente de sus órganos de sostén en forma de espiga mediante la sujeción 4b. Mediante la mesa circular se conduce luego el resonador que se encuentra en la sujeción a un dispositivo de nivelación por laser 3b combinado con un lugar de medición así como con un primer lugar de expulsión. Allí se mide alternativamente la frecuencia de resonancia del resonador 14b y se nivela éste mediante el laser en la cara frontal hasta que se consigue la frecuencia teórica con una tolerancia de  $\pm 2$  Hz. Para la medición de la frecuencia de resonancia se pone en oscilaciones el resonador 4b mediante una bobina 15b y se determina su fre-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

5. cuencia propia con un micrófono 16b. El resultado de la medición se compara mediante un aparato de mando electrónico con un campo de tolerancia de frecuencia predeterminado y en el caso de que el resonador no sea apto para oscilar se deposita a través de una rampa en un primer recipiente 17b de la primera estación de expulsión, o se expulsa correspondientemente a la frecuencia medida, después de otros saltos de la mesa circular, en un lugar de expulsión previsto para resonadores nivelados demasiado altos o en otro lugar de expulsión previsto para resonadores correctamente nivelados.

10. En la figura 12 la parte horizontal y la parte que transcurre oblicua del carril guía que, como se vé en la figura 13, transcurre tangencial a la mesa circular, está dibujada en dirección radial respecto a la mesa circular por motivos de mejor claridad. Como ya se ha expuesto anteriormente, en el presente ejemplo de ejecución están además reunidos en una estación el dispositivo de nivelación por laser y el primer lugar de expulsión para resonadores no oscilantes.

15. La figura 13 muestra una vista en planta de la disposición según la invención de la figura 12, en la que están representados el transcurso tangencial del carril guía 6b, la disposición de las sujecciones 4b sobre la mesa circular 2b, un electroimán de elevación 18b fijado a la estructura del carril guía, para cerrar la sujección 4b situada frente al lugar de levantamiento 12b, el micrófono 16b y la bobina 15b para medir la frecuencia de resonancia del resonador 14b que se encuentra en la estación de nivelación, dos lugares de expulsión accionados por otros electroimanes de elevación 19a para resonadores no oscilantes o bien nivelados defectuosamente, así como un lugar de expulsión accionado por un rodillo 20b

20.

25.

30.

rotativo para resonadores nivelados que están dentro del campo de la frecuencia de resonancia. Los electroimanes de elevación 21b y 22b fijados a la sujeción del carril guía 6b están asociados a la estación de magnetización 10b y a la estación de separación 9b respectivamente.

5.

En la figura 14 está representada la zona final del carril guía 6b con la estación de separación 9b, la estación de magnetización 10b, el lugar de levantamiento 12b y el tope final 11b. La estación de separación 9b consta de una palanca superior 23b en forma de varilla y una palanca inferior 24b en forma de varilla, dirigida paralela a la primera, que están alojadas en un carril de fijación 26b, giratorias alrededor de un eje de giro 25b común, y que transcurre paralelo al eje central del carril guía 6b, y están unidas rígidamente entre sí con un tirante de unión 27b. El extremo de la palanca 24b opuesto al eje de giro 26b está ejecutado convergente y está previsto como tope 24b' para los resonadores 30b a magnetizar. La palanca superior 23b está unida en su extremo opuesto al eje de giro 25b, con un resorte de lámina 23b y está prolongado mediante éste. El carril guía 6b presenta a la altura del extremo de la palanca inferior 24b desarrollado como tope 24b', y a la altura del resorte de lámina 23b, sendos escotes a modo de ranura que posibilitan la entrada del tope 24b' y del resorte de lámina 23b' en el espacio de transporte del carril guía. Ambas palancas son móviles conjuntamente mediante la desviación de una armadura 28b de un electroimán de elevación 22b que ataca en el centro del tirante de unión 27b, contra la fuerza de un muelle helicoidal 29b que ataca adicionalmente en el tirante de unión 27b como muelle de tracción.

10.

15.

20.

25.

30.

- En la posición de reposo de la armadura 28b el tope 24b' está girado dentro del espacio de transporte del carril guía ocupado por los resonadores, encontrándose el resorte de lámina al mismo tiempo fuera del espacio de transporte. En
5. esta posición se efectúa la magnetización del resonador 30b que hace contacto en el tope 24b', mediante el lugar de magnetización 10b. En un movimiento continuo de la armadura 28b contra la tracción del muelle helicoidal 29b se pasa a continuación una posición en la que el tope 24b' está girado precisamente todavía dentro del espacio de transporte, pero sin embargo el resonador siguiente al resonador 30b magnetizado está cogido por el resorte de lámina 23b' en su lado trasero opuesto a los órganos de sostén, y se presiona contra el carril guía. En el ulterior movimiento de la armadura 28b a su
10. posición de trabajo se gira a continuación el tope 24b' saliendo del espacio de transporte, mientras que el resonador apretado está sujeto todavía por el resorte de lámina 23b'. Al mismo tiempo cae el resonador 30b magnetizado contra el
15. tope final 11b del lugar de levantamiento 12b. En el siguiente movimiento de sentido contrario de la armadura 28b a su posición de reposo, se gira primeramente el tope 24b' al espacio de transporte del carril guía y concluye el apriete del resonador sujeto, de manera que éste llega al tope 24b' y el resonador siguiente a él llega a la altura del resorte
20. de lámina.
- 25.

- La figura 14b contiene una representación en perspectiva de los elementos móviles de la estación de separación, en la que por motivos de mejor visibilidad se han suprimido el carril guía 6b y el carril de fijación 26b. En lugar del carril guía están dibujados únicamente los resonadores conteni-
- 30.

dos en él.

5 La figura 15 muestra una sección por una estación de magnetización 10b, que presenta un contacto fijo 31b aplicado a la mesa del dispositivo y un contacto móvil 33b aislado mediante los aisladores 13b y fijado a través de la armadura de un electroimán de elevación 21b. La magnetización del resonador 30b que hace contacto en el tope 24b' de la estación de separación 9b se efectúa mediante un choque de corriente entre el contacto fijo 31b y el contacto móvil 33b. Después de 10. la magnetización se retira del resonador el contacto móvil 33b mediante la armadura del electroimán de elevación 21b. El resonador magnetizado se conduce ahora mediante la estación de separación 29b al lugar de levantamiento 12b, correspondientemente al ritmo ajustado en un aparato de mando.

15. En las figuras 16 y 16a está representada en una vista en planta y en una vista lateral una de las sujecciones 4b montadas en la periferia de la mesa circular 2b. Ya que en cada una de éstas representaciones es visible en cada caso sólo una parte de los elementos de sujección, se describen a continuación conjuntamente las figuras 16 y 16a.

20. La sujección 4b contiene una primera mordaza presora 34b desarrollada en forma de varilla y unida rígidamente con la mesacircular, que está reunida con dos chapas de fijación fijadas a sus caras laterales formando una unidad 34b que presenta una sección transversal en forma de U, así como 25. una segunda mordaza presora 35b en forma de varilla situada paralelamente frente a la primera mordaza presora, y que es giratoria alrededor de un eje de giro 36b vertical alojado en las chapas de fijación. Ambas mordazas presoras 34b y 35b 30. están dirigidas radialmente respecto a la mesa circular y es-

tán dotadas de caras de apriete 37b verticales situadas una frente a otra, en sus extremos que miran a las estaciones de mecanizado, y están unidas entre sí en su extremo opuesto a éstas, a través de un muelle helicoidal 46b dispuesto como muelle de compresión.

5.

En el presente ejemplo de ejecución la segunda mordaza presora 35b está dividida por un plano de corte horizontal en dos mitades 35b' que están unidas rígidamente entre sí a una separación en sus lados opuestos a la primera mordaza presora, a través de una pieza angular de  $90^\circ$  38b, mediante lo cual se garantiza el apriete de en cada caso uno de los órganos de sostén en forma de espiga del resonador 39b mediante en cada caso una mitad de la segunda mordaza presora. Mediante ésto se aprieta cada órgano de sostén individualmen

10.

te por una de las mitades en cada caso y se mejora así pues esencialmente la seguridad del apriete. La pieza angular de  $90^\circ$  38b, cuyo brazo libre está prolongado hacia arriba en ángulo recto, origina mediante desviación de su brazo libre en dirección de la flecha 40b, la apertura de las mordazas presoras cerradas. La sujeción contiene además una pieza de pestillo 41b prismática alojada en uno de sus extremos rotativa entre las chapas de fijación, que está pretensada mecánicamente hacia los lados frontales opuestos a las estaciones de mecanizado de las segundas mitades de las mordazas

20.

presoras 35b' y sirve para la retención de la mordaza presora abierta. Esta retención está garantizada debido a que los lados frontales de las segundas mitades de las mordazas presoras 35b' al estar abierta la sujeción se alojan en un escote 47b adaptado a ellos de la pieza de pestillo 41b. La pieza de pestillo 41b prismática está prolongada hacia arriba en

25.

30.

5. dirección vertical mediante un nervio 43b que bifurca en ángulo recto, en el extremo opuesto a su eje de giro. Mediante desviación de éste nervio 43b en la dirección de la flecha 44b se suprime la retención de la mordaza presora abierta y se cierran las mordazas presoras mediante la presión del muelle helicoidal 46 situado entre ellas. La desviación se efectúa en el lugar de levantamiento 12b mediante la armadura del electroimán de elevación 18b fijado a la sujeción del carril guía.

10. En la figura 16b está representada una sección longitudinal parcial, horizontal, por una sujeción abierta, en la que se ve el muelle helicoidal 46b insertado en un talaadro 45b de la primera mordaza presora 34b y solicitado a compresión contra la segunda mordaza presora. Los lados frontales opuestos a las caras de apriete 37b, de las segundas mitades de mordaza 35b' abiertas, están en esto alojados en el escote 47b adaptado por forma, de la pieza de pestillo 41b pretensada mediante el muelle espiral 42b hacia estos lados frontales.

20. En la figura 17 está representado esquemáticamente un lugar de expulsión previsto para resonadores nivelados que estén fuera del campo de tolerancia de frecuencia predeterminado o bien para resonadores no oscilantes. Este contiene un electroimán de elevación 19b fijado sobre la placa base, cuya armadura 19b' tiene su eje longitudinal dirigido radialmente respecto a la mesa circular 2b. El electroimán de elevación 19b está fijado a suficiente altura sobre la mesa circular, de manera que al rotar la mesa circular las sujeciones se mueven pasando por debajo de su armadura 19b'. La apertura de la sujeción se efectúa mediante desviación en dirección de

25.

30.

la flecha 40b, mediante la armadura 19b' del electroimán de elevación, de la parte prolongada hacia arriba en ángulo recto del brazo libre de la pieza angular de  $90^{\circ}$  38b.

5. En el último lugar de expulsión que está previsto para depositar los resonadores nivelados correctamente, se desvía el brazo libre de la pieza angular de  $90^{\circ}$  38b mediante un rodillo 20b rotativo alrededor de un eje vertical, y mediante ello se abre la sujeción. Al seguir rotando la mesa circular la sujeción permanece seguidamente abierta hacia
10. que ésta ha girado a la estación situada frente al lugar de levantamiento 12b.

15. El dispositivo clasificador representado esquemáticamente en una vista en planta en la figura 18, está integrado en una unidad constructiva con un dispositivo de nivelación por chorro de arena que consta de varios grupos de construcción montados sobre una placa base 1c común. Para el transporte de los resonadores desde y hasta las distintas estaciones de mecanizado, se emplea una mesa circular neumática usual en el mercado, con doce posiciones de maniobra.
20. El plato rotativo de la mesa circular está dotado, para la recepción de los resonadores, de un número, coincidente con el número de posiciones de maniobra, de sujeciones 3c dispuestas concéntricas a su eje de rotación y a separaciones iguales. La alimentación de los resonadores a la mesa circular se efectúa mediante un dispositivo de carga fijado sobre
25. la placa base y que contiene un dispositivo vibrador 4c y un carril guía 5c unido con la salida del dispositivo vibrador.

30. Los resonadores que salen del dispositivo vibrador 4c se llevan al carril guía 5c inclinado hacia abajo y pasan en el carril guía primero por varios armarios luminosos 7c que

5. sirven para el control de un transporte continuo de los resonadores, luego por una estación de desmagnetización 8c ejecutada como bobina y finalmente chocan en un tope final 9c, con lo cual se libera la alimentación de los resonadores chocados a la sujeción 3b del plato rotativo 2b situada enfrente.

10. Las estaciones dispuestas frente a las distintas sujeciones 3b sobre la placa base 1c son, en un orden correspondiente al sentido de rotación del plato rotativo, primero un lugar de magnetización 10c, un dispositivo de nivelación por chorro de arena combinado con un dispositivo medidor de frecuencia 11c, una primera estación de expulsión 12c con una rampa 13c y un recipiente de reserva 14c otras dos estaciones de expulsión construidas iguales y una estación de  
15. descarga 15c, Entre el lugar de magnetización y el dispositivo de nivelación por chorro de arena están previstas tres estaciones vacías, entre la última estación de expulsión y la estación de descarga, una estación vacía entre la estación de descarga 15c y la alimentación del dispositivo de carga  
20. 4. Además es necesario un dispositivo de gobierno 6c central para el gobierno del proceso de nivelación y clasificación.

25. Las sujeciones 3c del plato rotativo 2c están dotadas de elementos de memoria que en el ejemplo de ejecución están ejecutados como plaquitas de material ferromagnético, preferentemente de gran remanencia. En el presente caso, en el que debe clasificarse según tres campos de frecuencia, están asociados a cada resonador correspondientemente a los tres lugares de expulsión 12c, tres plaquitas 3c de material ferromagnético como elementos de memoria. El registro de la  
30. información de clasificación se efectúa inmediatamente des-

- pués de una medición de frecuencia que cierra el proceso de nivelación, mediante las tres bobinas de reacción dispuestas en la estación de nivelación y asociadas en cada caso a una plaquita, que se alimentan correspondientemente al valor de medición mediante la información de clasificación formada por
5. el dispositivo de gobierno central 6c. Después de éste registro de la información de clasificación se efectúa después del siguiente paso de transporte del plato rotativo en las estaciones de expulsión, mediante un dispositivo en cada caso,
10. la pregunta a en cada caso uno de los elementos de memoria, tras lo cual se expulsa el resonador al haber coincidencia entre el valor preguntado y el valor de memoria asociado al resonador. Después de la expulsión del resonador se gira la sujeción con los elementos de memoria a la estación de
15. borrado y allí se borra la información de clasificación.
- En lugar de los tres distintos elementos de memoria puede emplearse también un único elemento de memoria correspondientemente mayor, que se magnetiza en diferentes lugares. En el ejemplo de ejecución descrito aquí el número de
20. elementos de memoria de una sujeción 3c coincide con el número de los campos de frecuencia predeterminados en los que han de clasificarse los resonadores. Aquí está asociado a cada uno de los tres campos de frecuencia un elemento de memoria, con lo cual son necesarias tres bobinas de reacción
25. en la estación de nivelación. Por el contrario en las estaciones de expulsión es necesario únicamente en cada caso solo un dispositivo lector cuyo elemento sensitivo es en el ejemplo de ejecución una sonda Hall a la que está posconectado un amplificador de operación insensible a perturbaciones.
30. El dispositivo lector debe poder aquí diferenciar el estado

magnetizado del estado sin magnetizar de un elemento de memoria.

5. Existe también la posibilidad de magnetizar definitivamente en una de dos direcciones posibles, o bien de dejar sin magnetizar, los elementos de memoria compuestos de material ferromagnético. Mediante ello puede ampliarse el contenido de información de un elemento de memoria y puede reducirse el número de elementos de memoria por cada sujeción, así como el número de bobinas de reacción necesarias. En dispositivos lector tiene que ser sin embargo apropiado para reconocer diferentes polarizaciones de la magnetización.

10. Contrariamente a las condiciones en una memorización central de la información de clasificación, aquí la forma de memorización empleada es independiente de una multiplicidad de posibles influencias perturbadoras, ya que el dispositivo de memoria y con ello la información de clasificación está asociada fija en espacio a la posición de la pieza a comprobar. La forma de memorización empleada aquí supera a las formas de memorización centrales convencionales, especialmente cuando debe clasificarse según varios criterios. La clasificación según varios criterios, utilizándose modernas estaciones de plato rotativo usuales, presupone el que para clasificar aquellas piezas que deben clasificarse en el lugar de clasificación de orden, la información de clasificación

15. tiene que memorizarse sobre por lo menos  $n$  pasos. Con esto aumenta en el factor  $n$  respecto a la forma de memorizador indicada aquí, la probabilidad de que en una memorización central pueden surgir dichas perturbaciones y conducir a pérdida de información.

20. Al emplearse el dispositivo de clasificación juntamente

5. te con un dispositivo automático de nivelación, se suman a los tiempos para el movimiento del plato rotativo y para la medición, también los tiempos de mecanizado durante la nivelación. Para un movimiento del plato rotativo se necesita cerca de un segundo, mientras que para la nivelación misma mediante una máquina del más nuevo tipo se necesitan hasta 30 segundos. Con esto el tiempo de nivelación  $T_A$  puede ser esencialmente más largo que el tiempo  $T_1$  para un movimiento del plato rotativo. Debido a esto resulta un ritmo de máquina variable. Para la relación entre ritmo de nivelación y ritmo de clasificación vale pues la siguiente relación:
- 10.

$$1 < \frac{T_A + T_1}{T_1} < \frac{30}{T_1} + \approx 30$$

15. Para un ritmo de nivelación puede pues necesitarse un tiempo que supone 30 veces un ritmo de clasificación, de manera que la propensión a averías de un dispositivo automático de nivelación en unión con una clasificación en la que se memoriza centralmente la información de clasificación, puede
20. aumentar en el factor 30 respecto a una aplicación como dispositivo automático de clasificación con memorización central de la información de clasificación. Al emplearse  $n$  criterios de clasificación aumenta la propensión a averías en el factor  $n$  respecto a una disposición con memorización de la información de clasificación según la invención, de manera que al
25. tratarse de cuatro criterios de clasificación por ejemplo, resulta una propensión a averías aumentada en el factor  $4 \cdot 30 = 120$ .

30. La disposición de medición representada esquemáticamente en la figura 19, para medir la frecuencia propia, espe-

5. cialmente dentro de una disposición de nivelación por laser según las figuras 12 y 13, contiene un resonador 1d a nivelar dotado de órganos de sostén en forma de espiga, un mecanismo de percusión 2d mecánico que consta de un electroimán de giro 3d y de un resorte 6d unido con el eje de rotación 4d del electroimán de giro y dotado de una masa de percusión 5d, un micrófono 8d enlazado con la entrada de un amplificador 7d, un aparato de mando 9d enlazado en el lado de entrada con la salida del amplificador y una unidad laser 11d enlazada con una salida de mando de laser 10d del aparato de mando. El aparato 10. de mando 9d contiene otra salida de mando 12d que está enlazada con el gobierno de accionamiento del electroimán de giro 3d así como otras salidas de mando 13d enlazadas con los lugares de expulsión. Además otra conexión 14d del aparato 15. de mando 9d está enlazada con el gobierno del plato rotativo de la mesa circular.

20. El aparato de mando 9d contiene un comparador de frecuencia sintonizado a la frecuencia teórica, al que se conduce la frecuencia real medida del resonador a nivelar y que transforma la diferencia entre la frecuencia real y la frecuencia teórica en una correspondiente magnitud eléctrica que se alimenta a la unidad laser 11d a través de la salida de mando de laser 10d.

25. En la disposición representada en la figura 19 el impulso mecánico producido por el mecanismo de percusión 2d mecánico se lleva al centro del resonador en la dirección del plano de oscilación de la oscilación de flexión a excitar Sin embargo es también posible transmitir el impulso mecánico a uno de los extremos del resonador. La posición del micrófono 30. 6d dispuesto frente al centro del resonador, en la figura,

5. puede elegirse también frente a los extremos del resonador. El resorte de lámina 6d fijado al eje de rotación 4d del electroimán de giro 3d y dotado de una masa de percusión 5d, en su extremo, puede sustituir también ventajosamente por un resorte espiral 6d, tal y como está representado en la figura 20. Lo esencial para la correcta función del mecanismo de percusión 2d es que el eje de rotación 4d del electroimán de giro en una situación angular fijada previamente, en la que la masa de percusión 5d no ha alcanzado todavía el resonador 1, se frene mediante un tope, de manera que la masa de percusión oscile más allá de esta situación angular a consecuencia de su inercia y transmita así el impulso mecánico al resonador. Mediante este impulso mecánico se anima de oscilaciones el resonador a medir, cuya frecuencia se determina durante la atenuación de éstas oscilaciones. Ya que los resonadores mecánicos presentan en general una alta calidad de equilibrado, hay a disposición un tiempo suficiente de cerca de 0,5 segundos para la medición de la frecuencia de las oscilaciones que se van atenuando. Al tratarse de resonadores con una frecuencia de resonancia de cerca de 50 kHz, al tiempo de medición necesario para una medición de frecuencia sencilla supone aproximadamente de 20 a 40 mseg, de manera que es posible realizar por lo menos dos mediciones de frecuencia comparativas durante la oscilación que va atenuándose.

15. La precisión de la medición de la frecuencia conseguible con esta disposición, y con ello también la nivelación de frecuencia del resonador mecánico, al tratarse de la frecuencia de resonancia indicada arriba se halla dentro de un

campo  $\pm 1$  Hz. La precisión de la nivelación de frecuencia se ha doblado pues respecto a la patente principal.

5. Ya que al medirse la frecuencia del resonador se mide la frecuencia de una oscilación que va atenuándose, es ventajoso ejecutar el amplificador 7d como amplificador para circuitos de regulación.

10. En la representación de la figura 20 el resonador 1d está apretado por sus órganos de sostén en forma de espiga mediante una sujección 16d montada sobre una mesa circular 15d. Mediante la flecha de trazos 15d' se indica el sentido de rotación de la mesa de circulación 15d. El mecanismo de percusión mecánico fijado sobre una placa base inmóvil contiene como resorte un muelle espiral 6d' unido firmemente con el eje de rotación 4d del electroimán de giro 3d montado sobre la placa base en cuyo extremo exterior está fijada una masa de percusión 5d. Ya que el resonador mecánico 1d describe con la rotación de la mesa circular 15d una trayectoria circular, es necesario fijar el micrófono 8d y el mecanismo de percusión que se encuentra en su posición de reposo sobre la placa base de tal manera que no exista ningún peligro de colisión.

25. En la figura 21 está representado esquemáticamente otro ejemplo de ejecución de un mecanismo de percusión mecánico. Aquí está prevista una bobina de electroimán 17d unida fija con la placa base, cuyo núcleo de bobina cilíndrico 18d es móvil en la dirección del eje a lo largo de una guía dentro de la bobina. Este núcleo de bobina 18d está dotado de una masa de percusión 5d en un extremo y está sujeto por su otro extremo mediante un muelle helicoidal 19d, en una situación de reposo dentro del carrete de la bobina.

30.

5. En la figura 22 está representada una disposición de medición para resonadores mecánicos sin órganos de sostén, correspondientemente a la figura 1, apropiada también como puesto de medición individual, en la que los resonadores en la zona de sus nudos de oscilación están alojados sueltos sobre hilos tensados 20d de un apoyo 21d. Los hilos 20d que sirven para el apoyo del resonador están tensados a través de una profundidad 22d en forma de bandeja del apoyo 21d. El apoyo 21d está dotado además de dos hilos 23d que transcurren 10. asimismo en la zona de los nudos de oscilación, en ángulo recto respecto a los hilos 20d. Mediante estos hilos 23d se garantiza que la oscilación del resonador animado por el mecanismo de percusión mecánico 2d, no se atenúan inadmisiblemente después del impulso mecánico. El microfono 8d está puesto 15. entre ambos hilos 23d en el lado del resonador situado frente al mecanismo de percusión mecánico 2d. La disposición representada en la figura 22 es apropiada especialmente para la medición de la frecuencia de resonancia de resonadores que están prenivelados mediante esmerilado fino.

20. Este procedimiento para la medición de la frecuencia de resonancia es apropiado en la misma medida para un empleo análogo dentro del procedimiento indicado anteriormente para la nivelación automática de la frecuencia de resonadores mecánicos mediante eliminación de material por medio de cho- 25. rros de arena.

N O T A

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacer-



- se constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a unas solicitudes de patentes presentadas en Alemania con los números P 24 60 258.2 de 19 de diciembre de 1.974, P 24 60 230.0 de 19 de noviembre de 1.974, P 25 04 034.0 de 31 de enero de 1.975, y P 25 12 911.7 de 24 de marzo de 1.975, P 25 51 943.1 de 19 de noviembre de 1.975, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años, sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COMPENSACION AUTOMATICA DE LA FRECUENCIA REAL EN RESONADORES MECANICOS, caracterizándose por lo siguiente:
5. 1.- Procedimiento y dispositivo para la compensación automática de la frecuencia real en resonadores mecánicos, en forma de barra del tipo que constan de un material magnético y están prenivelados, cuyo procedimiento está caracterizado porque los resonadores prenivelados se clasifican según
  10. la frecuencia propia, en campos de frecuencia predeterminados, para la nivelación final automática, debido a que los resonadores se llevan sucesivamente a un recorrido de transporte, en el recorrido transportes se hacen pasar rítmicamente e individualmente ante una estación de magnetización y
  15. allí se magnetizan, estando parados, mediante un choque de corriente continua gobernado, porque los resonadores se transportan a continuación individualmente a una estación de preparación, desde allí se empujan rítmicamente a una posición de medición y en ésta se animan, mediante un campo magnético
  20. de oscilaciones mecánicas de su frecuencia propia, porque se
  - 25.
  - 30.

*Ep*

- mide la frecuencia propia y después un dispositivo de mando compara el valor de medida con los límites del campo de frecuencia predeterminado y del resultado de la comparación se produce una correspondiente señal de mando para un dispositivo
5. distribuidor, porque el dispositivo distribuidor se conduce el resonador medido y la respectiva señal de mando, y porque correspondientemente a ésta señal de mando se conduce el resonador medido a un depósito asociado al campo de frecuencia averiguado, y porque a continuación se efectúa la nivelación
10. final automática de los resonadores a la frecuencia teórica predeterminada mediante eliminación regulada de material del resonador en dependencia de una frecuencia diferencial resultante de una comparación de la frecuencia teórica con la frecuencia real.
15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la eliminación de material del resonador se efectúa mediante chorros de arena y para ello se llevan resonadores a un carril guía, se desmagnetizan en el carril guía y a continuación chocan en un tope final del carril guía
20. y con ello accionan un interruptor, porque mediante el interruptor se provoca una señal de mando que precede a la alimentación de los resonadores chocados a una mesa circular dotada de varias sujeciones, porque a continuación el resonador que hace contacto en el tope final se coge de sus órganos de sostén en forma de espiga por una sujeción situada
25. frente al tope final y en ello se levanta sobre el tope final, porque los resonadores que se encuentran en las sujeciones se llevan a distintas estaciones de mecanizado mediante rotación a pasos de la mesa circular, porque el gobierno de accionamiento de la mesa circular obtiene una orden de man
- 30.

- do del dispositivo de nivelación por chorro de arena una vez concluida la fase de mecanizado efectuada en las estaciones de mecanizado, porque a continuación la mesa circular ejecuta un paso de transporte en el que el resonador cogido en último lugar por una sujeción se conduce a una estación de magnetización y se magnetiza allí, porque en la siguiente estación de mecanizado se efectúa la nivelación por chorro de arena, porque después de la medición de la frecuencia de resonancia que concluye la nivelación por chorro de arena se clasifican los resonadores debido a que la frecuencia de resonancia medida se compara con un campo de frecuencia de tolerancia predeterminado y porque el resonador cuando su frecuencia de resonancia está fuera del campo de frecuencia de tolerancia predeterminado se expulsa en la siguiente estación de mecanizado, o bien su frecuencia de resonancia está dentro del campo de frecuencia de resonancia se expulsa en la segunda siguiente estación de mecanizado.
- 5.
- 10.
- 15.

- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el resonador que hace contacto en el tope final se agarra mediante sus órganos de sostén en forma de espiga que descansa en la pared delimitadora lateral del carril guía, por la cara de apriete de una mordaza presora superior que baja, porque al seguir bajando la mordaza presora el resonador se apalanca a través del tope final y finalmente los órganos de sostén en forma de espiga se aprisionan entre las caras de apriete de la mordaza presora superior y de una mordaza presora inferior.
- 20.
- 25.

- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la eliminación de material del resonador se

- efectua por medio de radiación mediante un laser, regulada, y para ello se llevan los resonadores a un carril guía, se desmagnetizan en éste y a continuación se presionan a éste mediante presión de resorte y debido a ello se detienen, por
5. que cada resonador detenido una vez que ha cesado la presión de resorte resbala hacia un tope girado hacia dentro en el carril guía y se magnetiza allí, porque a continuación el resonador magnetizado se libera mediante giro hacia afuera del tope y al mismo tiempo se presiona el siguiente resonador
10. mediante fuerza de resorte al carril guía y debido a ello se fija, porque el resonador magnetizado liberado se detiene en un tope final del carril guía y se coge de sus organos de sostén en forma de espiga por una sujeción que se cierra, situada enfrente, y se lleva con ésta a lo largo de un arco
15. circular a un dispositivo de nivelación por laser, porque después de la medición de la frecuencia de resonancia que sigue a la nivelación laser, se clasifican los resonadores debido a que se compara la frecuencia de resonancia medida con un campo de frecuencia de tolerancia predeterminado, y por
20. que los resonadores clasificados correspondientemente a la frecuencia, y porque los resonadores clasificados correspondientes a la frecuencia de resonancia medida se expulsa por uno de al menos dos lugares de expulsión.

- 5.- Procedimiento según las reivindicaciones de patente 2 y 4, caracterizado porque para la clasificación de resonadores mecánicos según su frecuencia propia en campos de frecuencia predeterminados se compara a continuación de una medición de la frecuencia propia para cada uno de los distintos resonadores que se encuentran en una sujeción de un plato rotativo, el valor de la frecuencia propia
- 25.
- 30.

con los límites del campo de frecuencia predeterminado, y debido a ello se asocia a cada resonador un determinado campo de frecuencia, porque un valor (información de clasificación) correspondiente al campo de frecuencia se memoriza en un dispositivo memorizador unido fijo con el soporte, porque a continuación se llevan los resonadores sucesivamente a diversas estaciones de expulsión, mediante rotación del plato rotativo a las diferentes posiciones, porque a cada estación de expulsión está asociado un valor memorizado correspondientemente a la del campo de frecuencia determinado, porque se pregunta a cada estación de expulsión el contenido memorizado y al haber coincidencia entre el valor memorizado preguntado y asociado, se expulsa en cada caso el correspondiente resonador, y porque en una posición del plato rotativo siguiente a las estaciones de expulsión se borra el dispositivo de memoria.

5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la medición de la frecuencia propia se efectúa a continuación de una nivelación de la frecuencia.

10. 7.- Procedimiento, especialmente según las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, caracterizado porque para la medición de la frecuencia de resonancia el resonador se anima de oscilaciones mediante un impulso mecánico y a continuación se determina la frecuencia de las oscilaciones que van atenuándose.

15. 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el impulso mecánico se lleva en la dirección del plano de oscilación de una oscilación de flexión a provocar.

20. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 7 ó 8

caracterizado porque el impulso mecánico se transmite al centro del resonador.

5. 10.- Procedimiento según la reivindicación 7 ó 8, caracterizado porque el impulso mecánico se transmite a un extremo del resonador.

11.- Procedimiento según las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el impulso mecánico se produce mediante un mecanismo de percusión mecánico.

10. 12.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está previsto un dispositivo de gobierno central y un dispositivo de carga, porque el dispositivo de carga está formado por un dispositivo vibrador y un carril guía unido en el lado de entrada con la salida del dispositivo vibrador, porque el carril guía presenta una estación de separación y una estación de magnetización y está cerrado en su zona extrema mediante una espiga de bloqueo encajable, gobernada, y mediante un bloqueo de rebotamiento y un dispositivo de desplazamiento gobernado está desarrollado formando una estación de preparación para la alimentación de resonadores a una estación de medición, porque la estación de medición contiene un dispositivo de apoyo de poca atenuación para los resonadores a medir, una bobina de excitación, un micrófono así como un expulsor dotado de una palanca giratoria, y está enlazada con el dispositivo de gobierno central, y porque está previsto un dispositivo distribuidor para los resonadores medidos, que contiene un carril distribuidor dotado de mariposas de distribución gobernadas, y distintos recipientes de colocación asociados a las mariposas del distribuidor.

30. 13.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracteri-

- zado porque la estación de separación presenta un electroimán de giro, una palanca en forma de varilla dirigida radialmente respecto a su eje de rotación, rotativa mediante el electroimán de giro, y dos espigas de retención en forma de varilla dispuestas frente a los extremos de palanca en una guía, porque las espigas de retención en forma de varilla están dotadas en sus lados que miran a los extremos de palanca, de escotes en los que entran los lados frontales de la palanca, porque las espigas de retención son móviles en la dirección de su eje longitudinalmente correspondientemente al giro de la palanca porque en una primera posición de la palanca la primera espiga de retención entra con uno de sus extremos por una primera escotadura del carril guía en su espacio de transporte, y la segunda espiga de retención se encuentra fuera del espacio de transporte, porque en una segunda posición de la palanca la primera espiga de retención se encuentra todavía dentro del espacio de transporte y la segunda espiga de retención está presionada, a través de una segunda escotadura del carril guía, con su lado frontal contra un resonador que sigue inmediatamente a un primer resonador que hace contacto en la primera espiga de retención, y fija a éste en el carril guía, porque en una tercera posición de la palanca la primera espiga de retención se encuentra fuera del espacio de transporte, y la segunda espiga de retención sigue presionada sobre el segundo resonador, y porque a la primera posición de la palanca sigue la segunda, a la segunda posición de la palanca la tercera posición de la palanca sigue de nuevo la primera posición de la palanca.

- 14.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque la estación de magnetización presenta una alimen-

30. 

tación y toma de la corriente de magnetización dos espigas de contacto móviles a los resonadores mediante un electroimán de giro en cada caso, y como tope para los resonadores una espiga de retención móvil en el carril guía mediante un electroimán de elevación.

5.

15.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque el carril guía está inclinado para que se deslicen automáticamente los resonadores entre el dispositivo vibrador y el bloqueo de reboramiento.

10.

16.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque el dispositivo de apoyo presenta una pista de deslizamiento móvil verticalmente, dotada de un tope, porque la pista de deslizamiento presenta dos ranuras verticales, abiertas hacia arriba, y que transcurren perpendicularmente a la dirección de alimentación de los resonadores, y que están dispuestas por debajo de los nudos de oscilación de un resonador que hace contacto en el tope, porque dos hilos fijados horizontalmente al dispositivo de apoyo transcurren sin tocarse dentro de las ranuras, a una altura elegida de tal manera que al no estar bajada la pista de deslizamiento están dispuestos una mínima separación por debajo del resonador y porque al estar bajada la pista de deslizamiento el resonador descansa sobre ellos.

15.

20.

25.

17.- Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque la pista de deslizamiento es bajable mediante un disco de excéntrica rotativo unido con un electroimán de giro.

30.

18.- Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque como material para los hilos está previsto un material sintético.

19.- Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque sobre una placa base la está prevista una mesa circular, porque la mesa circular está dotada de sujeciones dispuestas concéntricamente a su eje de rotación y a separaciones iguales, porque sobre la placa base están previstas diversas estaciones de mecanizado dispuesta en cada caso frente a las sujeciones, porque sobre la placa base está previsto un dispositivo de carga para la mesa circular, porque el dispositivo de carga contiene un dispositivo vibrador y un carril guía unido con la salida del dispositivo vibrador, porque el carril guía presenta un armario luminoso y una estación de desmagnetización, porque en el extremo del carril guía opuesto al dispositivo vibrador, está previsto un lugar de levantamiento para la conducción de los resonadores a la sujeción que se halla enfrente, de la mesa circular, porque el lugar de levantamiento presenta un tope final más elevado, que está enlazado con un interruptor, porque como siguientes estaciones de mecanizado, en el sentido de rotación de la mesa circular, están previstos un dispositivo de magnetización, un dispositivo de nivelación por chorro de arena, un primer lugar de expulsión, para resonadores nivelados que se hallan fuera de un campo de frecuencia de tolerancia determinado y un segundo lugar de expulsión para resonadores nivelados que están dentro del campo de frecuencia de tolerancia.

25.

20.- Dispositivo según las reivindicaciones 2, 3 y 19 caracterizado porque la sujeción presenta una mordaza presora inferior desarrollada en forma de varilla, unida rigidamente con la mesa circular, y una mordaza presora superior desarrollada en forma de varilla, situada enfrente y giratoria al

30.




- rededor de un eje de giro horizontal, porque ambas mordazas presoras están dotadas en su extremo que mira a las estaciones de mecanizado, de caras de apriete opuestas, y en su extremo opuesto a éstas están unidas entre sí a través de un muelle helicoidal dispuesto como muelle de compresión, porque
5. la mordaza presora inferior está dotada de dos chapas de fijación fijadas a sus caras laterales y levantadas en dirección vertical al menos hasta la altura del eje de giro, porque como eje de giro está previsto un pasador guiado por la
10. mordaza presora superior y alojado en las chapas de fijación, porque una pieza angular de  $90^{\circ}$  están unidas rígidamente con uno de sus brazos al lado superior de la mordaza presora superior, porque la apertura de las mordazas presoras está prevista mediante desviación del brazo libre de la pieza angular de  $90^{\circ}$  porque está previsto un pestillo prismático, previsto para la retención de la mordaza presora abierta, alojado en uno de sus extremos rotativo entre las chapas de fijación, porque el pestillo está pretensado mecánicamente mediante un muelles espiral 38 hacia el lado frontal de la mordaza presora superior, opuesto a las estaciones de mecanizado, y porque al estar abierta la mordaza presora éste lado frontal alojado en un escote 42a adaptado a él del pestillo.
15. 20.

21.- Dispositivo según las reivindicaciones 2, 3, 19 y 20, caracterizado porque la pared delimitadora lateral, que mira a la sujeción, del carril guía está elevada al menos en la zona del lugar de levantamiento respecto al eje central de un resonador que se encuentra en el carril guía.

25.

22.- Dispositivo según la reivindicación 20, caracterizado porque la mordaza presora inferior está reunida con las chapas de fijación formando una unidad que presenta

30.



5. una sección transversal en forma de U, porque la mordaza presora superior está dividida en dos mitades por un plano de sección vertical que transcurre paralelo a su eje central longitudinal, y porque ambas mitades están unidas rígidamente entre sí, a través de la pieza angular de  $90^{\circ}$ , a una separación a la que simultáneamente está apretado en cada caso un órgano de sostén de un resonador mediante en cada caso una mitad.


10. 23.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque la estación de magnetización presenta un electroimán de elevación dispuesto en una carcasa unida rígidamente con la placa base, una primera palanca móvil alrededor de un eje de giro fijo y dotada de una entalladura, así como una segunda palanca móvil en torno a otro eje de giro fijo, porque ambos ejes de giro están alojados en la carcasa, porque al menos una parte de la segunda palanca está dispuesta aislada eléctricamente y presenta un saliente conductor eléctrico, previsto para el apriete del resonador contra la entalladura, porque entre la carcasa y la parte dispuesta no aislada, de la segunda palanca está dispuesto un muelle helicoidal como muelle de tracción, porque en la situación de reposo la segunda palanca se presiona contra la primera palanca y está contra la armadura del electroimán de elevación que se encuentra en posición de reposo, y mediante ello queda abierto el apriete, y porque en la situación de apriete prevista para la magnetización de los resonadores, la primera palanca está presionada a la segunda palanca mediante la armadura desviada en contra de la fuerza de resorte del muelle helicoidal, y porque mediante la torsión recíproca de ambas palancas originada con esto se apriete el resonador entre la entalladura de la primera palanca y el saliente conductor de la segunda palanca, y

15. porque la magnetización se efectúa mediante paso de corriente

20.

25.

30.



gobernado entre los lugares de apriete.

5. 24.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque el primer lugar de expulsión presenta un electroimán de elevación cuya armadura tiene su eje longitudinal dirigido radialmente respecto a la mesa circular, y está previsto para abrir sujeciones dotadas de resonadores nivelados defectuosamente, mediante desviación del brazo libre de la pieza angular de 90°.

10. 25.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque el segundo lugar de expulsión presenta un rodillo rotativo alrededor de un eje vertical, que está previsto para abrir las sujeciones mediante desviación del brazo libre de la pieza angular de 90°.

15. 26.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque entre las distintas estaciones de mecanizado están previstas también estaciones vacías situadas frente a las sujeciones.

20. 27.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque sobre una placa base está prevista una mesa circular, porque la mesa circular está dotada de sujeciones dispuestas concéntricas a su eje de rotación y a separaciones iguales, porque sobre la placa base están previstos un dispositivo de carga y diversas estaciones de mecanizado situadas en cada caso frente a las sujeciones al estar parada la mesa circular, porque el dispositivo de carga contiene un dispositivo vibrador y un carril guía unido con la salida del dispositivo vibrador, porque el carril guía presenta una estación de desmagnetización, al menos un armario luminoso, una estación de separación y una estación de magnetización, porque el carril guía transcurre muy inclinado o vertical al me

25.

30.

6

nos entre sus extremo opuesto al dispositivo vibrador y dotado de un tope final, y la estación de separación, porque un resonador que hace tope en el tope final llega a hacer contacto con sus organos de sostén en forma de espiga entre las mordazas presoras abiertas de una sujección, situada en frente, y porque las estaciones de mecanizado son un dispositivo de nivelación laser, un primer lugar de expulsión previsto para resonadores nivelados que están dentro del campo de frecuencia de tolerancia predeterminado y al menos otro lugar de expulsión previsto para resonadores nivelados que están fuera del campo de frecuencia de tolerancia.

28.- Dispositivo según la reivindicación 27, caracterizado porque la estación de separación presenta una palanca superior en forma de varilla y una palanca inferior en forma de varilla dirigida paralela a la primera, porque ambas palancas son giratorias alrededor de un eje de giro común que transcurre paralelamente al eje central del carril guía y están unidas rígidamente entre sí a través de un tirante de unión, porque el extremo de la palanca inferior opuesto al eje de giro está previsto como tope, porque la palanca superior está dotada de un resorte de lámina, porque ambas palancas son giratorias conjuntamente mediante la desviación de una armadura de un electroimán de elevación, que ataca en el vientro del tirante de unión contra la fuerza de un muelle helicoidal que ataca preferentemente en el tirante de unión como muelle de tracción, porque ambas palancas adoptan durante la posición de reposo de la armadura una posición en la que el tope se encuentra dentro del espacio de transporte ocupado por los resonadores en el carril guía y el resorte de lámina se encuentra fuera de éste espacio, y está detenido

5. un primer resonador en el tope, porque en la siguiente posición de la palanca el tope y el resorte de lámina adoptan una situación tal que el tope está girado todavía dentro del espacio de transporte y un segundo resonador que sigue al primer resonador está fijado mediante el resorte de lámina en el carril guía, y porque a una posición de la palanca que surge al estar en posición de trabajo la armadura el segundo resonador está todavía fijado y el tope está girado fuera del espacio de transporte.

10. 29.- Dispositivo según la reivindicación 27 y 28, caracterizados porque la estación de magnetización está prevista para magnetizar un resonador que hace contacto en el tope de la estación de separación, y presenta un primer contacto fijo enlazado con masa así como un segundo contacto dispuesto aislado y accionable con la armadura de un segundo electroimán de elevación porque la magnetización se efectúa mediante paso de corriente gobernado entre los lugares de contacto del resonador apretado entre los contactos.

15. 30.- Dispositivo según las reivindicaciones 4, 27 y 28 caracterizado porque la sujeción presenta una primera mordaza presora desarrollada en forma de varilla unida rigidamente con la mesa circular y dirigida radialmente y una segunda mordaza presora situada frente a éste, desarrollada en forma de varilla y giratoria en torno a un eje de giro vertical, porque ambas mordazas presoras están dotadas de caras de apriete verticales opuestas entre sí, en sus extremos que miran a las estaciones de mecanizado y en sus extremos opuestos a estos están unidas entre sí, a través de un muelle helicoidal dispuesto como muelle de compresión, porque la primera mordaza presora está dotada de dos chapas de fijación horizonta-

30.



5. les fijadas a sus caras laterales y que se extienden al menos hasta el eje de giro, porque como eje de giro está provisto un pasador guiado por la segunda mordaza presora y alojado en las chapas de fijación, porque una pieza angular de  $90^\circ$  está unida con un brazo rigidamente con el lado de la segunda mordaza presora opuesto a la primera mordaza presora, porque la apertura de las mordazas presoras está prevista mediante desviación del brazo libre prolongado hacia arriba en ángulo recto de la escuadra de  $90^\circ$ , porque está previsto un pestillo prismático, dis-

10. puesto para la retención de la mordaza presora abierta, alojado giratoria en sus extremos entre las chapas de fijación y dotado en su extremo de un nervio que bifurca hacia arriba en ángulo recto, porque el pestillo está pretensado mecánicamente mediante un muelle espiral hacia el lado frontal opuesto a las

15. estaciones de mecanizado de la segunda mordaza presora, y porque al estar abierta la mordaza presora este lado frontal está alojado en un escote adaptado a él del pestillo.

20. 31.- Dispositivo según la reivindicación 30, caracterizado porque la primera mordaza presora está integrada con las chapas de fijación formando una unidad que presenta una sección transversal en forma de U, porque la segunda mordaza presora está dividida en dos mitades por un plano de corte horizontal, y porque ambas mitades están unidas rigidamente entre sí a través de la pieza angular de  $90^\circ$  a una separación

25. en la que en cada caso un órgano de sostén está apretado mediante una mitad de la segunda mordaza presora.

30. 32.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4, 27 30 o 31, caracterizado porque por lo menos uno de los lugares de expulsión, presenta un electroimán de elevación cuya armadura tiene su eje longitudinal dirigido radialmente respecto a la mesa circular y está previsto para la apertura de las su-

jecciones mediante desviación del brazo libre de la pieza angular de 90°.


5. 33.- Dispositivo según una de las reivindicación 4, 27 30 o 31, caracterizado porque el lugar de expulsión previsto en último lugar en el sentido de rotación de la mesa circular presenta un rodillo rotativo en torno a un eje vertical, para abrir las sujeciones mediante desviación del brazo libre de la pieza angular de 90°.

10. 34.- Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque sobre una placa base está prevista una mesa circular con un plato rotativo, porque el plato rotativo está dotado de sujeciones para la recepción de los resonadores, dispuestas concéntricamente a su eje de rotación, porque sobre la placa base están previstos un dispositivo de carga para resonadores y diversas estaciones situadas en cada caso frente a las sujeciones al estar parada la mesa circular, porque está previsto un dispositivo de gobierno central, porque una de las estaciones está desarrollada como dispositivo de medición de frecuencia, porque las estaciones que siguen en el sentido de rotación están desarrolladas como un lugar de expulsión en cada caso, asociado al campo de frecuencia, porque cada sujeción está dotada de un dispositivo de memoria, porque el dispositivo de medición de frecuencia está dotado de un dispositivo de introducción de memoria porque las 15. 20. 25. estaciones de expulsión están dotadas en cada caso un dispositivo lector, y porque está prevista como estación de borrado una estación que se encuentra entre la última estación de expulsión y el dispositivo de nivelación.

30. 35.- Dispositivo según la reivindicación 34, caracterizado porque el dispositivo de medición de frecuencia está



incluido en un dispositivo de nivelación.

5. 36.- Dispositivo según la reivindicación 34, caracterizado porque como elementos de memoria del dispositivo de memoria están previstas distintas plaquitas de material ferromagnético.
10. 37.- Dispositivo según las reivindicaciones 5, 6, 34, 35 y 36, caracterizado porque el número de los elementos de memoria de una sujeción coincide con el número de campos de frecuencia predeterminados.
15. 38.- Dispositivo según la reivindicación 37, caracterizado porque el dispositivo de introducción de memoria presenta un número de bobinas de reacción que coincide con el número de elementos de memoria.
20. 39.- Dispositivo según las reivindicaciones 34 a 36, caracterizado porque el dispositivo lector presenta como elemento sensible una sonda Hall a la que está posconectado un amplificador insensible a perturbaciones.
25. 40.- Dispositivo según las reivindicaciones 34 y 36, caracterizado porque el dispositivo lector presenta como elemento sensible un sensor inductivo.
30. 41.- Dispositivo según las reivindicaciones 36 y 39, caracterizado porque el dispositivo de introducción de memoria presenta al menos una bobina de reacción mediante la cual está diferentemente magnetizada en cuantía, dirección y magnitud, correspondientemente al respectivo campo de frecuencia, la plaquita compuesta de material ferromagnético y porque el amplificador transforma en órdenes de conexión las tensiones correspondientes a los estados de magnetización, entradas por la sonda Hall.
- 42.- Dispositivo según las reivindicaciones 5, 6 y 34
- 

a 40, caracterizado porque el sitio del dispositivo de introducción de memoria y de los dispositivos lectores es desplazable conjuntamente en cada caso en un determinado número de estaciones del plato rotativo.

5. 43.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizados porque la estación de nivelación laser presenta un mecanismo de percusión mecánico desarrollado como sistema de resorte-masa, el cual contiene un electroimán de giro y un muelle espiral unido con el eje de giro del electroimán de giro y dotado de una masa de percusión en su extremo exterior, porque está previsto un microfono dispuesto en la proximidad del resonador y enlazado en el lado de salida con la entrada de un amplificador, porque el amplificador está enlazado en el lado de salida con la entrada de un aparato de mando que contiene un comparador de frecuencia, porque el aparato de mando presenta una conexión enlazada con el gobierno del plato rotativo, y porque el aparato de mando presenta además salidas de mando enlazadas con los lugares de expulsión, otra salida de mando enlazada con el gobierno de accionamiento del electroimán de giro y una salida del gobierno laser mediante la cual se conduce a la unidad laser una señal de mando asociada de modo claro a la respectiva frecuencia diferencial.
- 10.
- 15.
- 20.

25. 44.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque como mecanismo de percusión mecánico está previsto un sistema de resorte-masa con un resorte de lámina que presenta una masa de percusión en uno de sus extremos.

30. 45.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque como mecanismo de percusión mecánico está prevista una bobina de electroimán dispuestas inmóvil con un núcleo de bobina guiado en la dirección del eje dentro de la bobina.

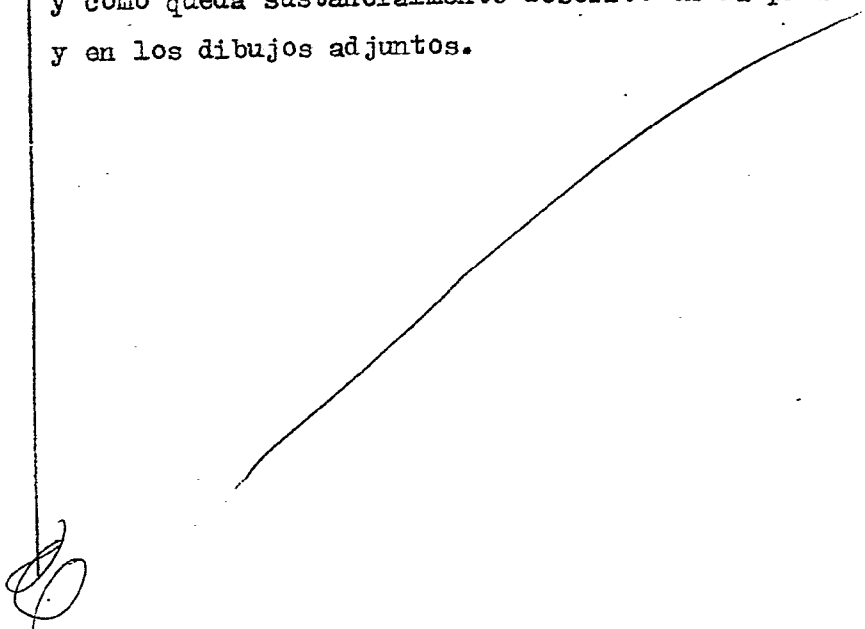
de electroimán a lo largo de una guía, y sujeto en su situación de reposo mediante un muelle helicoidal y dotado de una mesa de percusión.

5. 46.- Dispositivo según la reivindicación 42, caracterizado porque el mecanismo de percusión mecánico presenta un péndulo mecánico con un brazo de péndulo desarrollado rígido y alojado giratorio en uno de sus extremos, porque el brazo de péndulo está dotado en su otro extremo de una masa de percusión y de un apéndice del brazo de péndulo que transcurre en ángulo recto respecto al brazo de péndulo, y porque el mecanismo de percusión mecánico presenta una bobina de inmersión prevista para la desviación del péndulo mediante la cual se recibe una parte del apéndice del brazo del péndulo.

10.

15. 47.- Dispositivo según la reivindicación 43, caracterizado porque el amplificador está desarrollado como amplificador para circuitos de regulación.

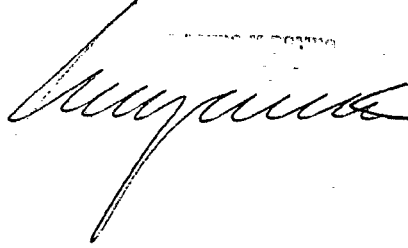
20. 48.- Procedimiento y dispositivo para la compensación automática de la frecuencia real en resonadores mecánicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.



Esta Memoria consta de sesenta y seis hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 ABR. 1977

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y  
München.

A large, stylized handwritten signature in dark ink, likely belonging to a representative of Siemens, is written over the typed text.A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.

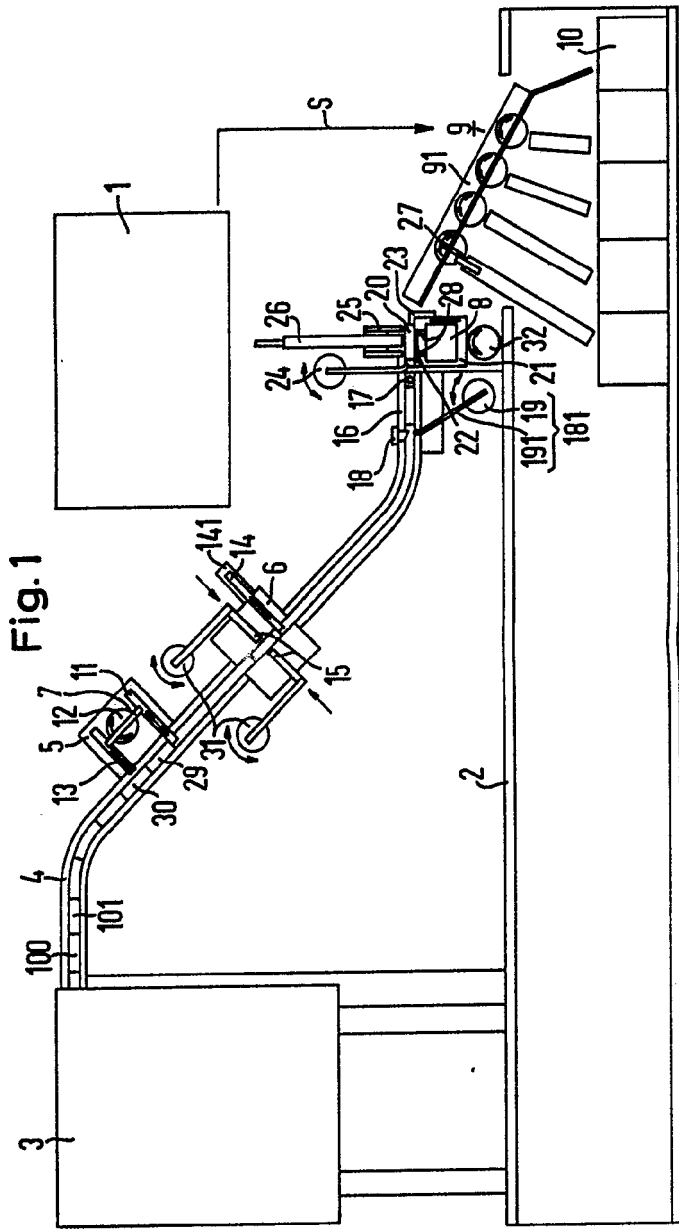
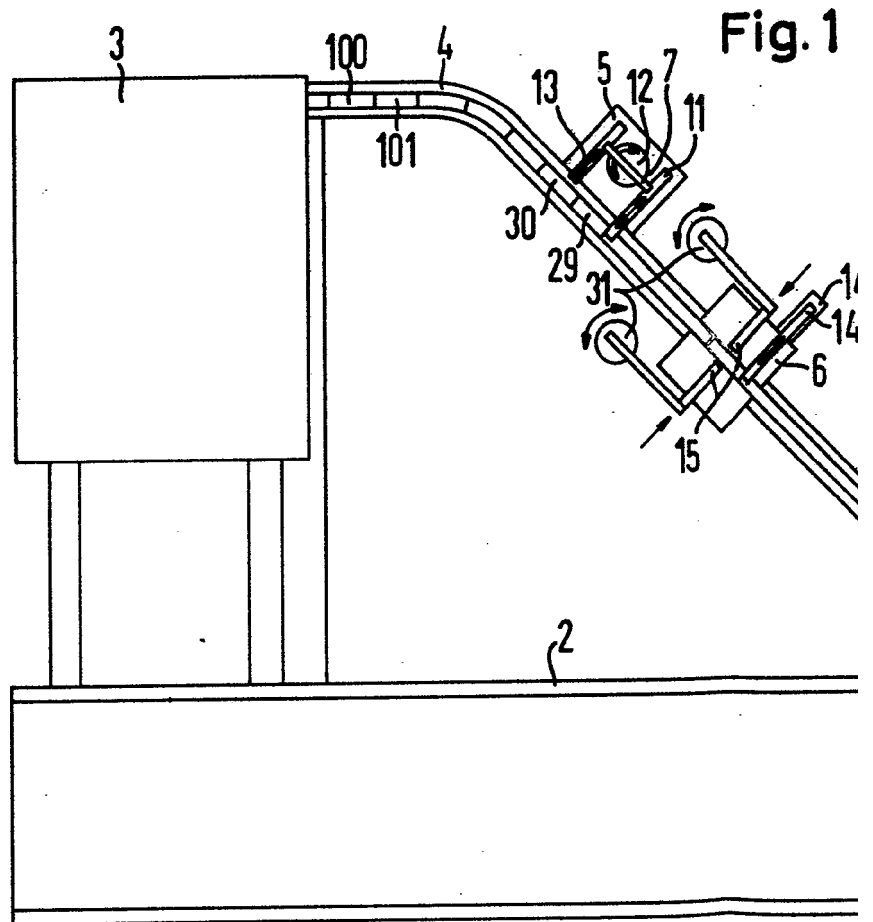


Fig. 1

PA  
LA  
1891  
München

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,

de Berlin u. München.



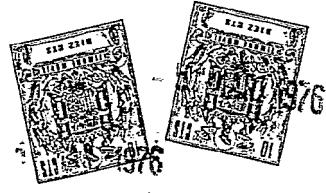
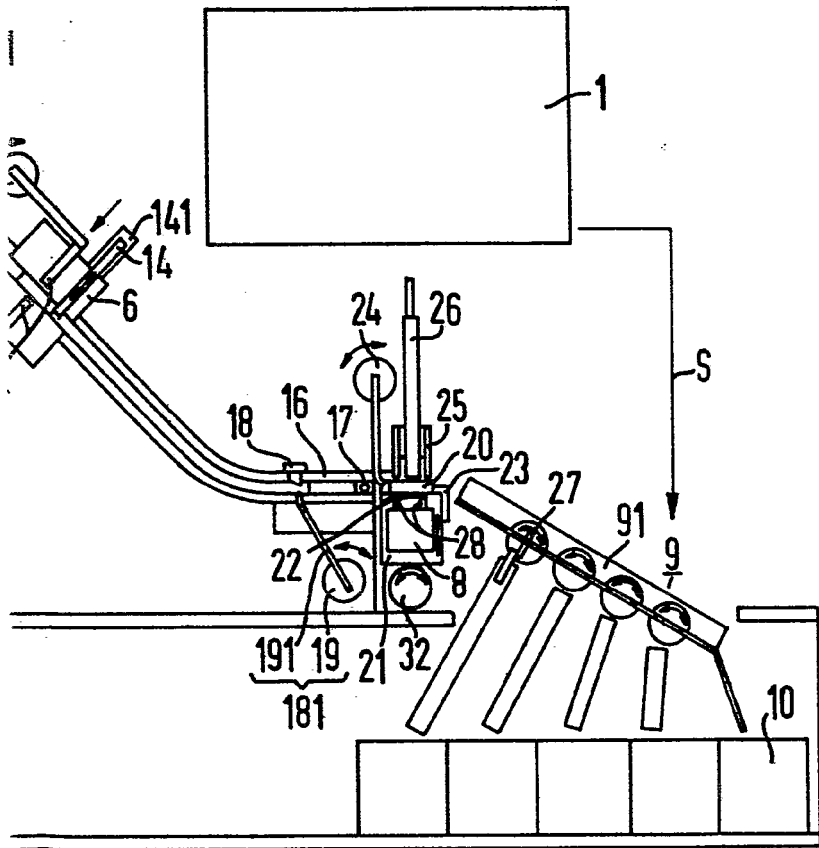


Fig. 1



EPICOLA

5 MAR. 1876

*[Handwritten signature]*

Fig. 2

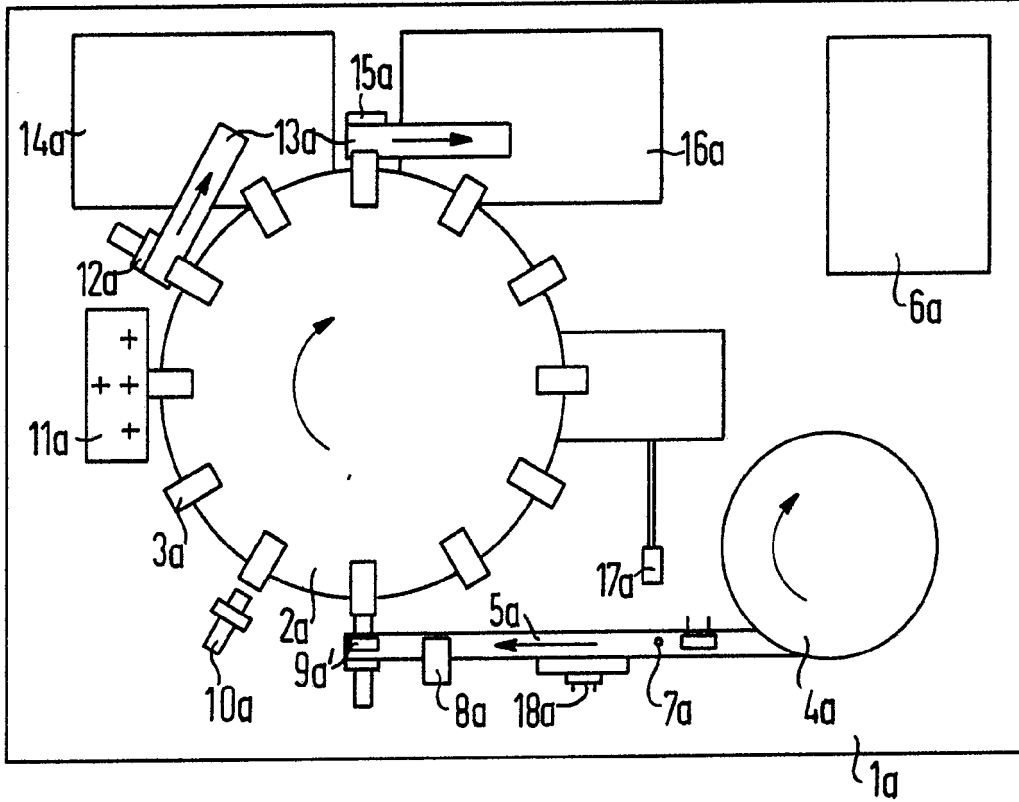


Fig. 3

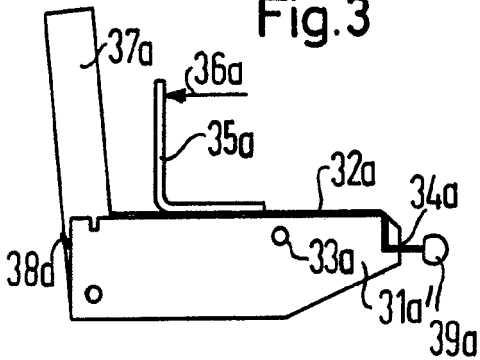
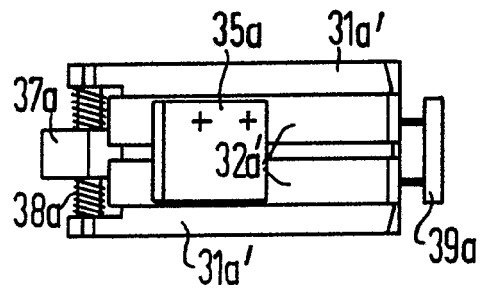


Fig. 4



ESCALA

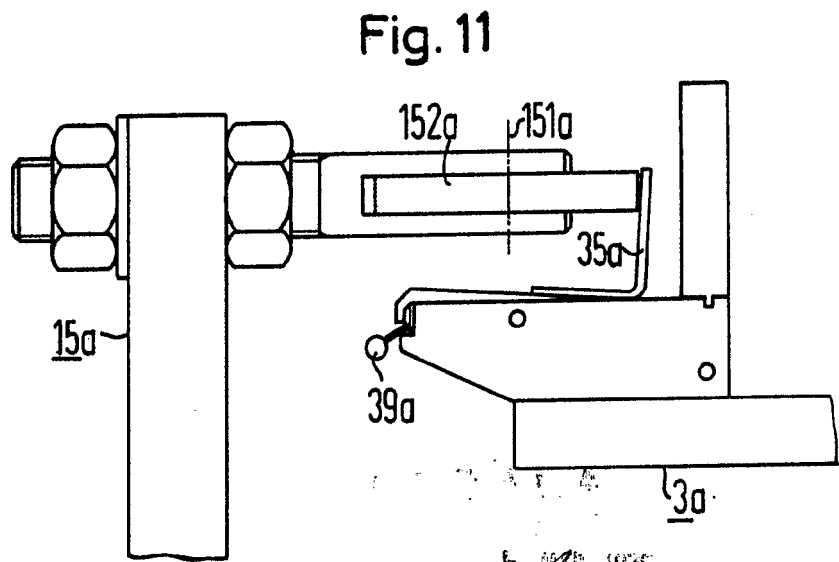
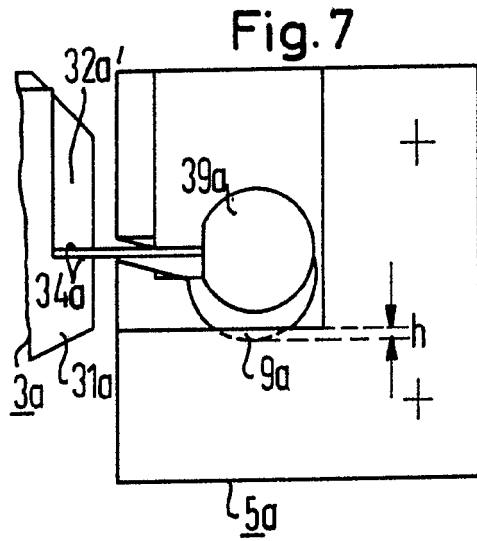
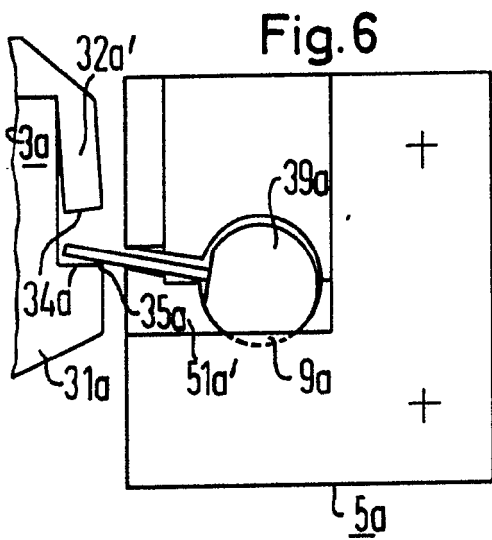
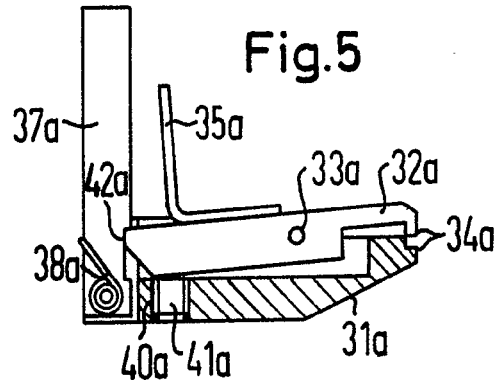
1:1

5 MAR. 1976

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Berlin y München

*[Handwritten signature]*



5 MAR. 1876  
SIEMENS & HALSKO  
INGENIEUR-UND ARCHITECTEN  
BERLIN



Fig. 8

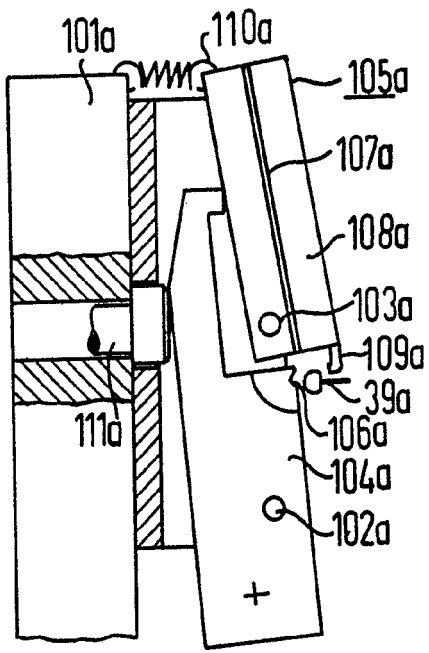


Fig. 9

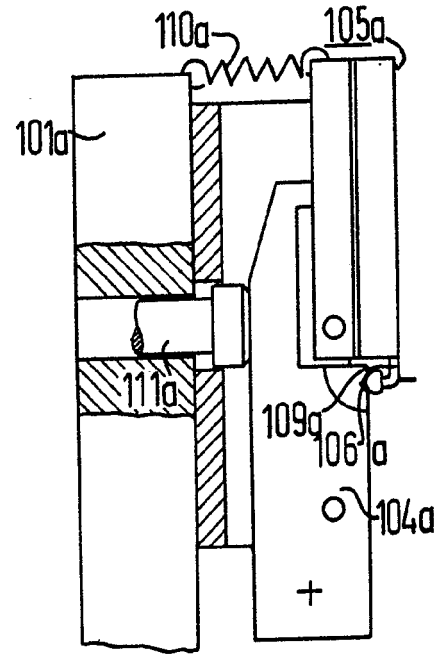
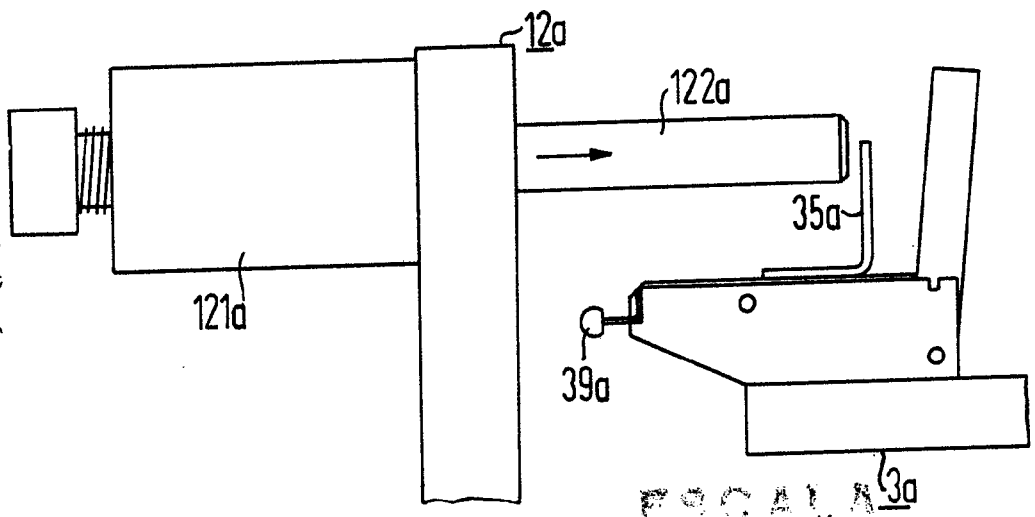


Fig. 10



ESCALA 3a

MAR 1976

*[Handwritten signature]*

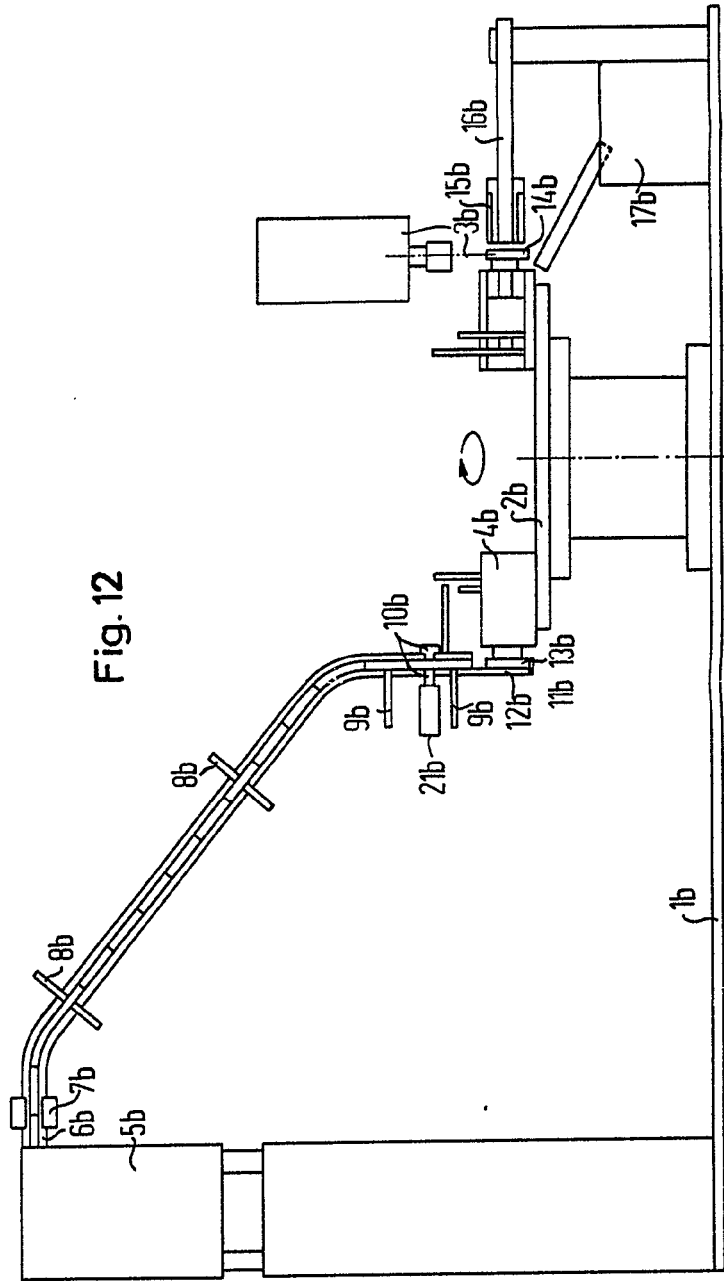


Fig. 12

RECEIVED

1908

*Handwritten signature or initials*

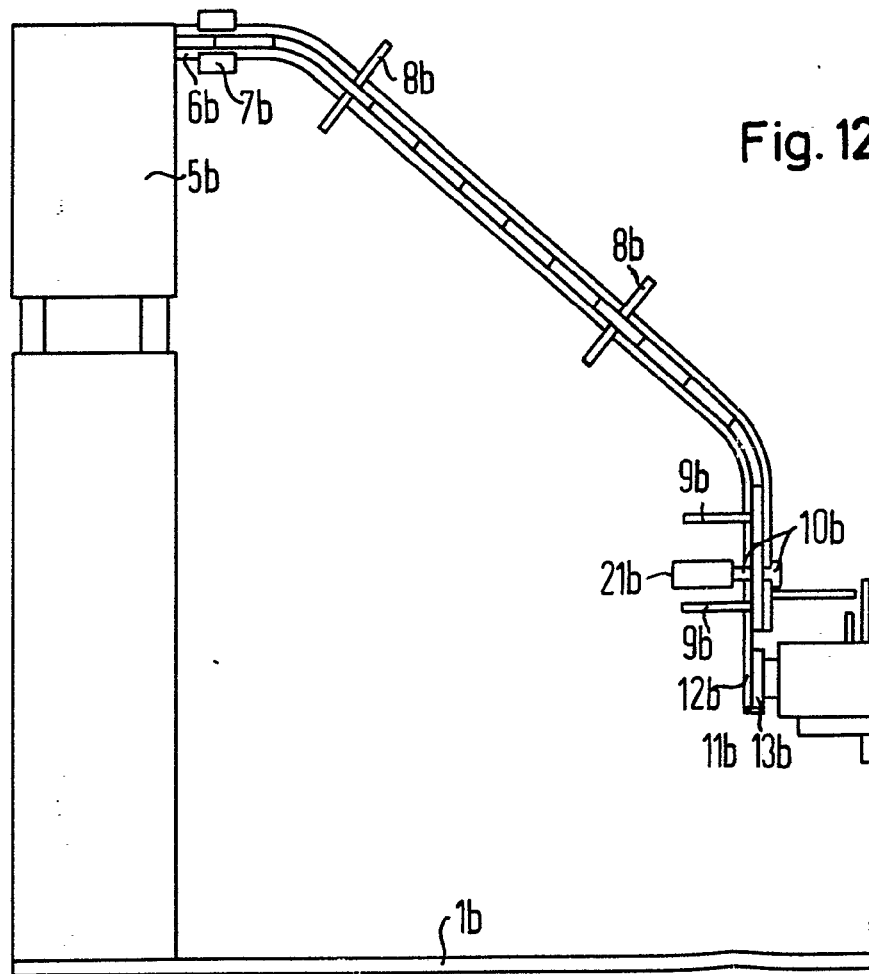
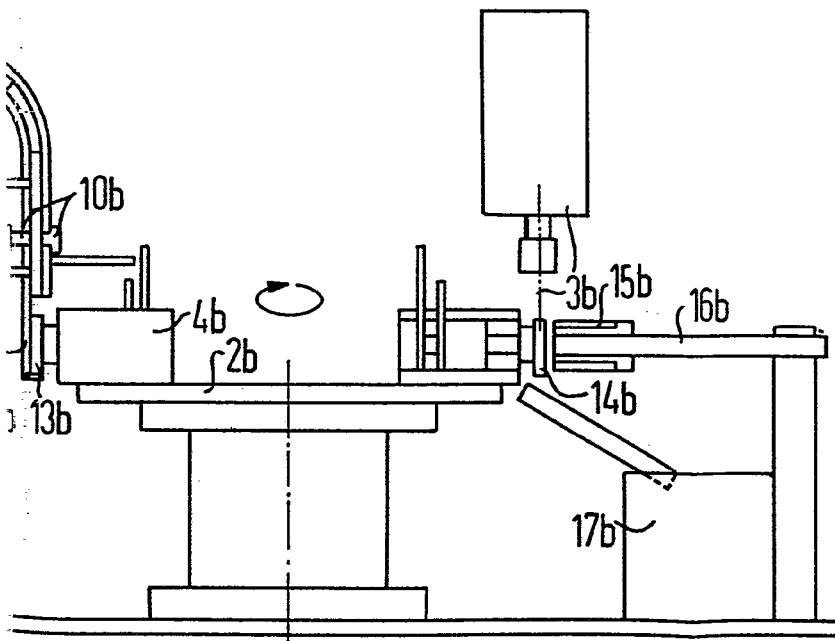


Fig. 12



Fig. 12

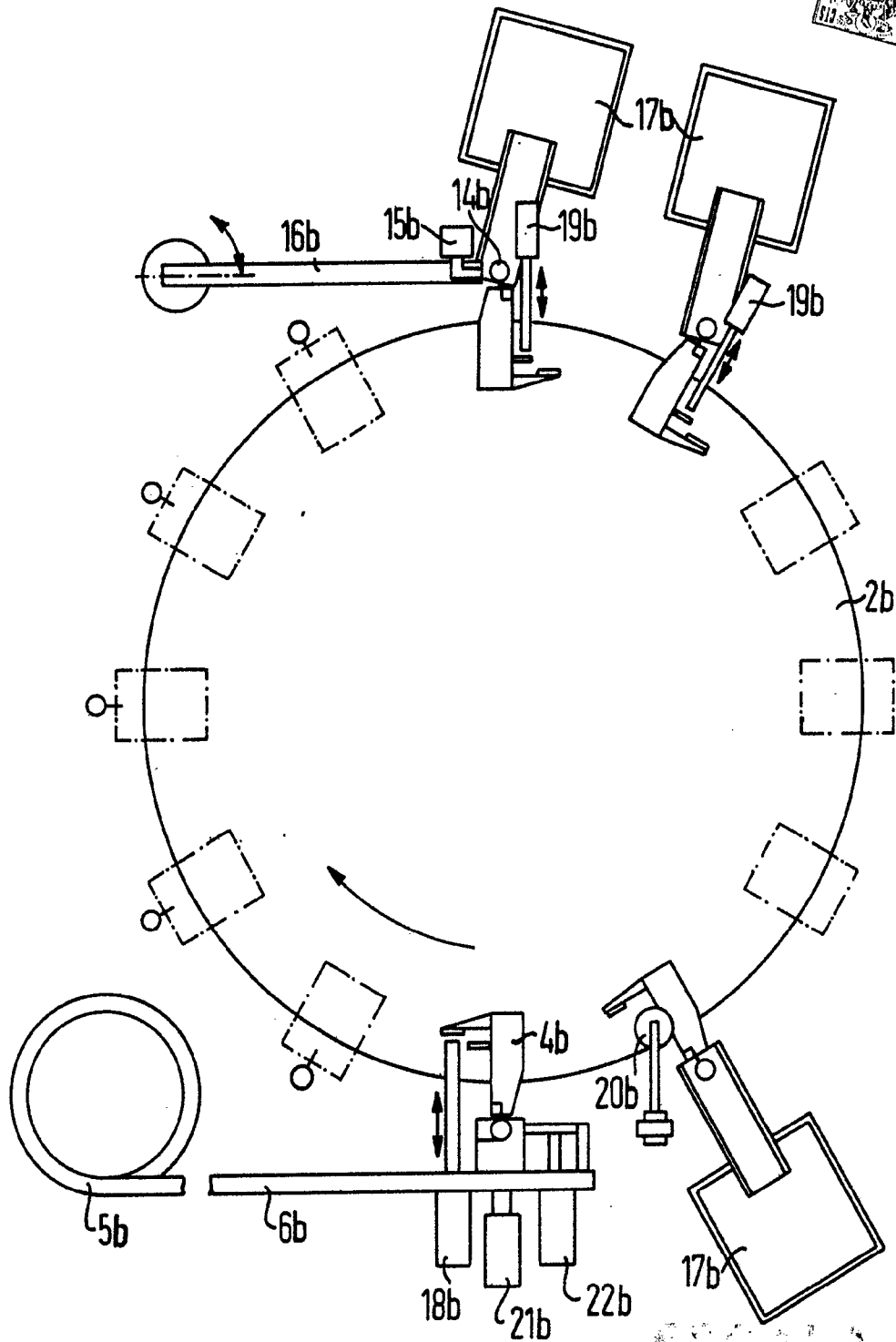


FISCALIA  
TRIBUTARIA

1976

A large, handwritten signature or scribble in black ink, located at the bottom right of the page.

Fig. 13



5 MAR. 1976

*[Handwritten signature]*

Fig. 14

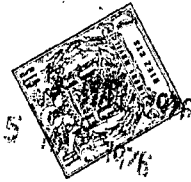
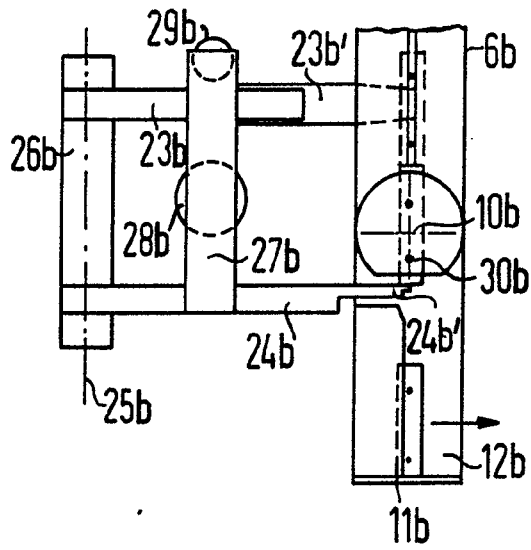
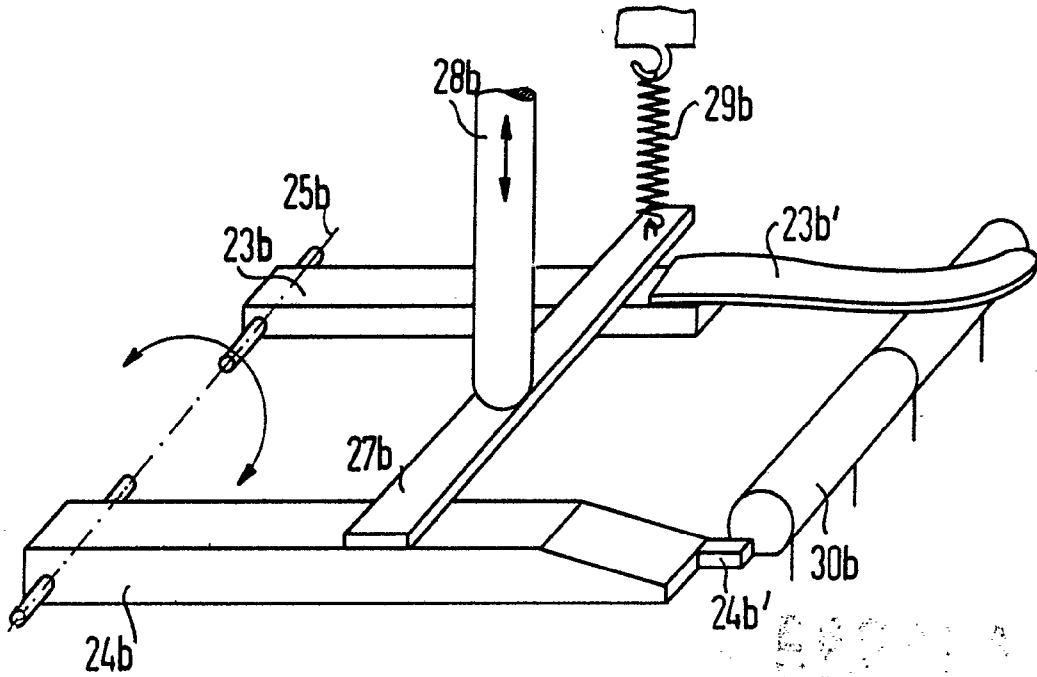


Fig. 14a



5 MAR 1976

Handwritten signature and other illegible text at the bottom right of the page.



Fig. 15

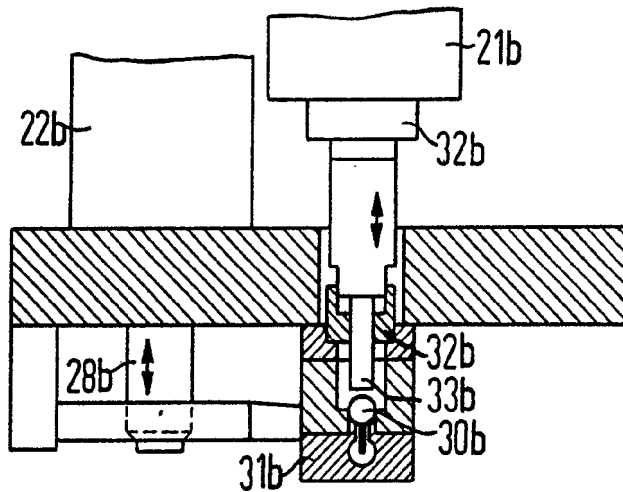
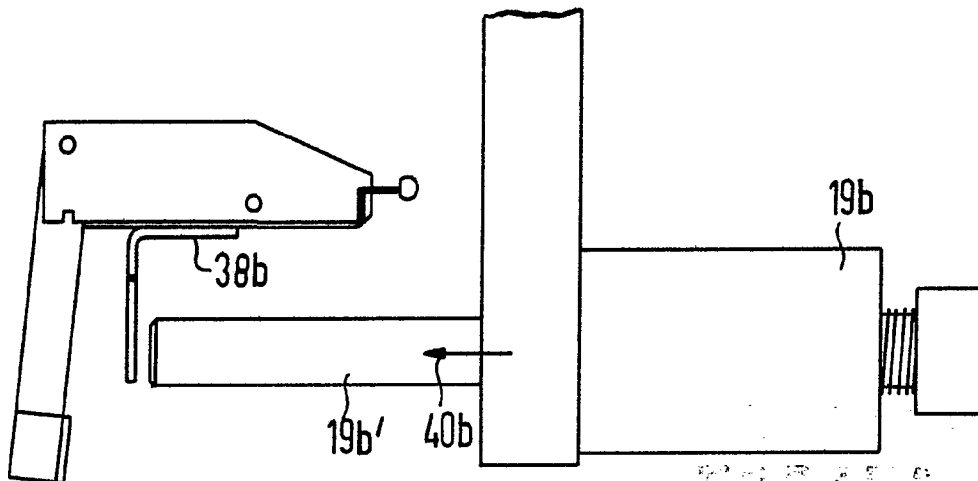


Fig. 17



5 MAR 1976

*[Handwritten signature]*

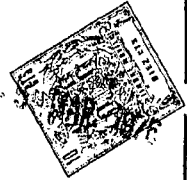


Fig.16

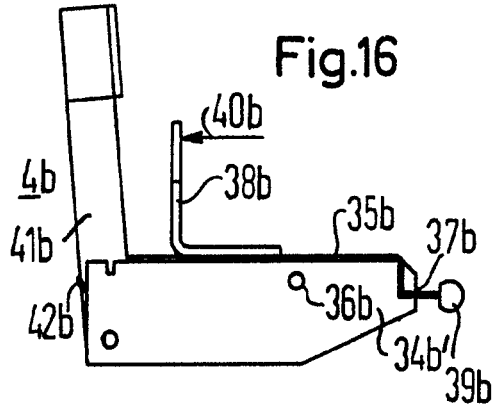


Fig. 16a

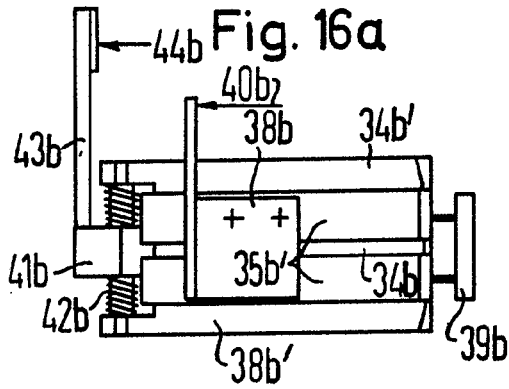
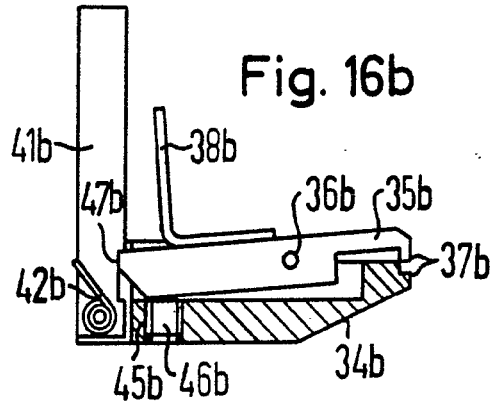


Fig. 16b



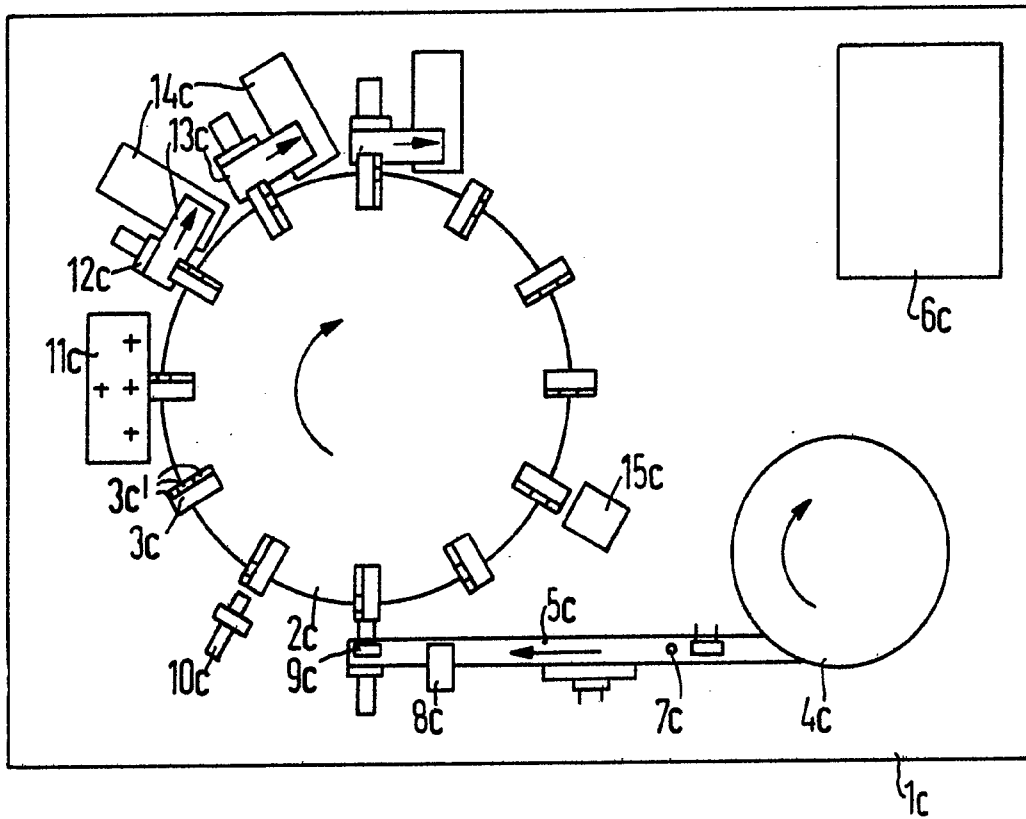
TRAZA

1890

*[Handwritten signature]*



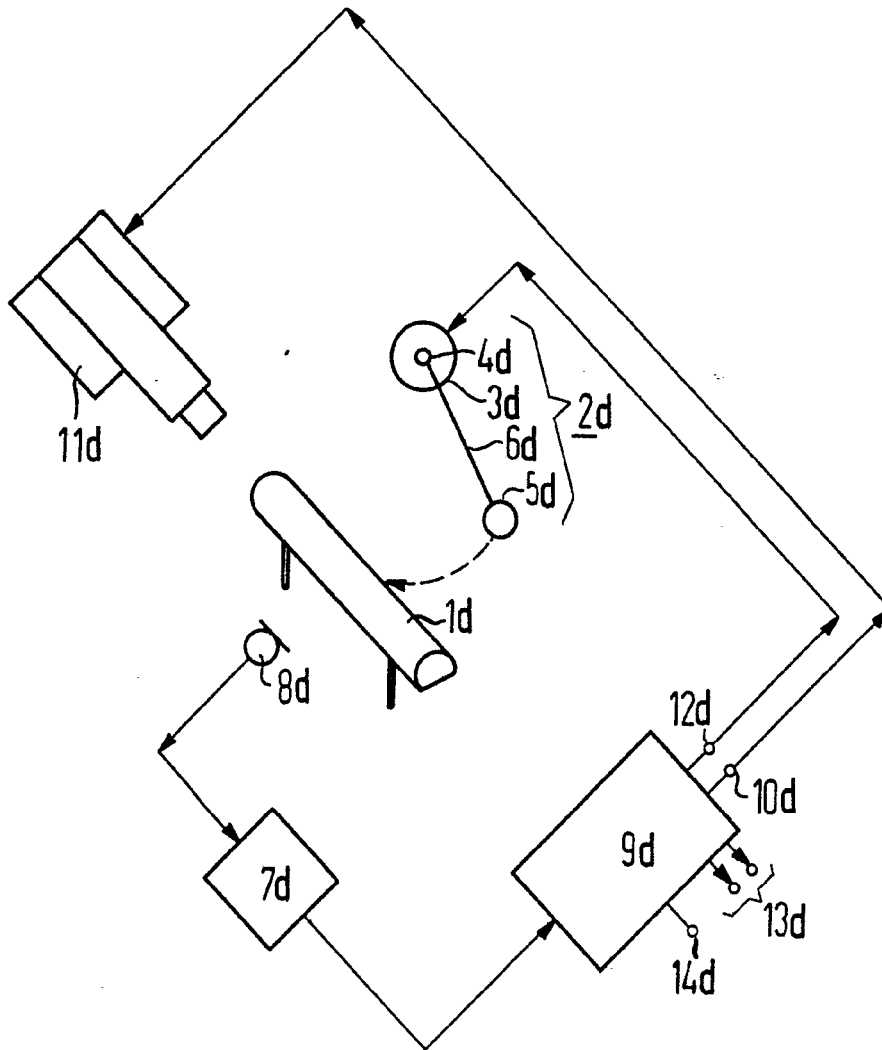
Fig. 18



PROVA  
München, den 2. März 1900.  
Dr. Hermann G. Müller  
K. u. K. Hof- u. Staats-Druckerei



Fig. 19



ESCALA

W. 1888. 1078

*[Handwritten signature]*



Fig.20

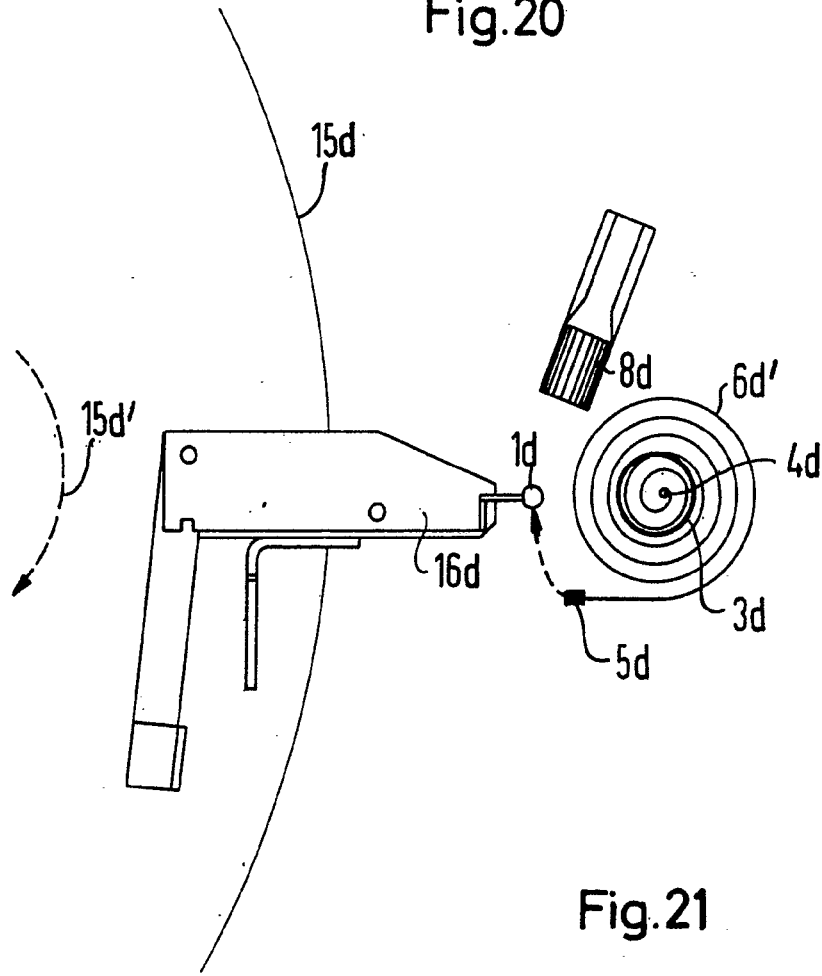
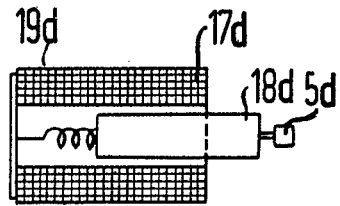


Fig.21

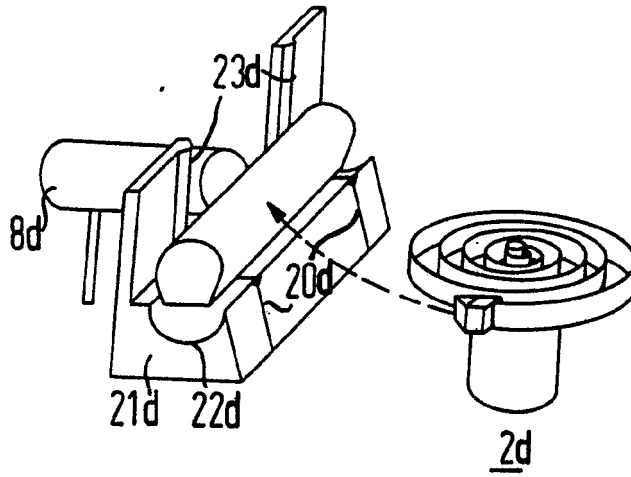


ESCALA

5 MAR 1878



Fig.22



MAR. 1976

*[Handwritten signature]*