

224645

25 OCT. 1955

224645



OCT. 1955

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN., entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

" UN MICROTOMO "

=====

Para investigaciones patológico-anatómicas es necesario disponer de secciones delgadas de miembros que, después de un tratamiento posterior, tal como coloreado, pueden ser estudiadas bajo un microscopio.



224645

5 pio. Estas secciones deben de ser comparativas delgadas y por lo tanto tienen en la mayoría de los casos un espesor aproximado de 1 a 20 micrones. Sin embargo, cuando se utiliza un microscópio electrónico es necesario que estos cortes o secciones sean mucho mas delgadas y deben poder obtenerse no solamente de tejidos orgánicos sino también de sustancias sólidas. En este caso, también es necesario disponer de un gran número de tales cortes que deben ser de espesor uniforme. Es
10 evidente que la necesidad de poder reproducir cortes uniformemente impone exigencias muy severas a la estructura mecánica del micrótopo, tal como es llamada la herramienta cortante, más en particular si es necesario producir una pluralidad de cortes o rebañadas cada uno con un espesor de, por ejemplo, 100 Angstrom.

15 El micrótopo de acuerdo con la presente invención puede satisfacer las exigencias mencionadas precedentemente. Tal micrótopo está adaptado más particularmente para la producción de cortes o rebana-
20 das con un espesor inferior que 1 micrón y comprende una cuchilla que es estacionaria durante el funcionamiento y un soporte del preparado, caracterizándose por el hecho de que el soporte del preparado puede ejecutar un movimiento oscilante tal que el preparado es desplazado perpendicularmente a la dirección longitudinal del
25 borde cortante de la cuchilla y también ejecuta un movimiento de acercamiento continuo y un movimiento de



224645

5 retorno periódico con respecto a la cuchilla, estando
unido rígidamente el soporte del preparado a un cuerpo
estacionario por medio de un resorte de noja y obtenién-
dose el movimiento continuo del preparado hacia la cu-
chilla por una expansión que resulta del suministro de
10 calor y el movimiento en la dirección inversa se obtie-
ne mediante un acortamiento que ocurre periódicamente
debido a la acción de un campo aléctrico o magnético,
de una manera tal que el acortamiento es eliminado com-
pletamente al principio de cada carrera de corte. El
15 micrótopo de acuerdo con la presente invención permite
producir continuamente secciones que poseen un espesor
de aproximadamente 100 Angstrom y secciones aún más del-
gadas, todas con espesor uniforme dentro de tolerancias
muy estrechas. Dado que el micrótopo de acuerdo con la
20 presente invención no contiene ejes y cojinetes que nun-
can pueden ser fabricados sin juego alguno, estando u-
nidas todas sus partes móviles rígidamente entre sí, no
existe juego alguno de modo que primeramente se ha lo-
grado una reproducibilidad del espesor de los cortes y
en segundo término la producción de los cortes no impo-
ne exigencias severas a la exactitud de la operación.
Además el espesor deseado es ajustable fácilmente dentro
de ciertos límites.

25 De acuerdo con una realización venta-
josa del presente invento, el calentamiento que produ-
ce la expansión del soporte o del cuerpo estacionario



221645

se efectúa por medio de una bobina inductora que aloja en su interior una parte del soporte o del cuerpo estacionario y que es atravesada periódicamente por corriente, siendo elegidas la capacidad térmica del soporte o del cuerpo estacionario y, tal como podría ser el caso, de los materiales de la bobina, de una manera tal que la temperatura del soporte o del cuerpo aumenta uniformemente debido a la alimentación periódica de la corriente. Como alternativa el calentamiento puede lograrse por medio de una bobina bifilar que es atravesada continuamente, mientras que una segunda bobina es atravesada periódicamente por corriente y genera un campo magnético que produce el acortamiento del soporte y del cuerpo debido al fenómeno de la magnetostricción. Sin embargo, la referida realización del presente invento ofrece la ventaja que se necesita solamente una bobina para producir tanto el alargamiento como el acortamiento. Mediante un diseño adecuado del soporte o del cuerpo, el alargamiento es substancialmente continuo y uniforme durante un período determinado, mientras que el acortamiento ocurre de manera escalonada y también es eliminado completamente de manera escalonada cuando desaparece el campo magnético.

De acuerdo con otra realización del presente invento, el movimiento oscilante del soporte es logrado con ayuda de medios magnéticos de modo que se evita el empleo de estructuras mecánicas de cualquier tipo. En este caso resulta ventajoso si, de acuerdo con otra realización del presente invento, el soporte compren-



25

4645

de un imán permanente que coopera con una bobina inductora fija de una manera tal que el movimiento cortante del soporte se efectúa tanto por la acción de la gravedad como por la acción del resorte de hoja, mientras que el movimiento de retorno del soporte se efectúa por la excitación de la bobina siendo impulsado el imán permanente fuera de la bobina, de modo que también en este caso es evitada cualquier estructura mecánica.

5
10 De acuerdo con otra realización del presente invento se provee un amortiguador de doble acción entre el soporte oscilante y el armazón del micró-
tomo.

15 El espesor de los cortes puede gobernarse de distintas maneras y preferentemente se efectúa, de acuerdo con una realización del presente invento, controlando la duración de los períodos durante los cuales es suministrada corriente a la bobina inductora.

20 A fin de que la presente invención pueda ser fácilmente llevada a la práctica, la misma se describirá a continuación a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran una realización de la misma y en que

La figura 1 es una vista del corte longitudinal de un micró-
tomo.

25 La figura 2 es una vista en planta del micró-
tomo mostrado en la figura 1.

La figura 3 muestra un gráfico de la



224645

relación que existe entre el número de carreras de corte y del movimiento de avance de la preparación.

La figura 4 es una vista transversal de la preparación y finalmente

5. La figura 5 muestra un gráfico de la relación entre el aumento de temperatura del soporte o del cuerpo y su alargamiento.

En las figuras la referencia 1 indica un receptáculo en el cual está asegurada una cuchilla 2 en una posición inclinada tal que la cuchilla, que puede estar constituida por ejemplo por una hojita de afeitar, sobresale ligeramente con respecto al borde del receptáculo. Durante el funcionamiento el recipiente 1 contiene un líquido tal como alcohol diluido. El receptáculo 1 está montado sobre un soporte de movimiento en cruz, constituido por un carro transversal 3 y un carro longitudinal 4 que pueden desplazarse por los husillos fileteados 5 y 6 respectivamente para ajustar la posición de la cuchilla. Una vez ajustados los dos carros son trabados en posición sobre un soporte 8 con ayuda de los pernos 7. Un cuerpo 11 está asegurado rigidamente sobre un soporte 7 y a su vez lleva un cuerpo 10 hecho de hierro-niquel o de otro metal de magnetoelectrificación negativa, lo que debe entenderse en la presente como refiriéndose al hecho de que se produce una disminución del largo cuando el metal es ubicado en un campo magnético y que esta reducción de largo desaparece

10

15

20

25



224645

completamente cuando desaparece el campo magnético, siendo reproducible exactamente este fenómeno. El cuerpo 10 presenta un hueco 10 a y los ramales resultantes 12 están rodeados por devanados 13. Los devanados 13 están conectados a dos conductores 14 y 15 que están conectados a una fuente de alimentación. En su extremo delantero el cuerpo 10 comprende un resorte de hoja ancho 16 unido rígidamente al cuerpo. Un extremo del soporte de preparado 17 está unido rígidamente al resorte de hoja 16 mientras que su extremo opuesto lleva el preparado 18 que debe ser cortado y que está asegurado al soporte 17 de una manera adecuada. Además un imán permanente 19 está asegurado al soporte 17 mientras que la biela 20 de un pistón de un amortiguador hidráulico 21 también está unida al soporte 17. El conjunto está montado sobre una placa de base pesada 22 que además lleva una bobina inductora 23 cuyos conductores terminales 24 y 25 están provistos de bornes de conexión. El cilindro del amortiguador hidráulico 21 también está asegurado a la placa de base 22.

El dispositivo descrito funciona de la manera siguiente.

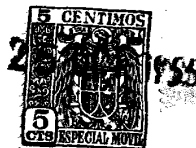
Una vez que el preparado 18 haya sido fijado en el soporte 17 y la cuchilla 2 en el receptáculo 1, este último es llenado con alcohol diluido de una manera tal que el líquido llega al borde cortante de la cuchilla. A continuación se conecta una fuente de



224645

corriente continua a los alambres 14, 15 y los alambres
24, 25, con la interposición de conmutadores giratorios
de una manera tal que tanto la bobina 12 como la bobina
23 son atravesadas periódicamente por corriente pero
5 que la bobina 23 recibe cada vez un poco después que la
bobina 12 la corriente, y que la corriente que pasa por
la bobina 12 también es cortada algo después que la co-
rriente que pasa por la bobina 23. Luego por medio de
un microscopio, la cuchilla 2 es ajustada con ayuda de
10 los husillos fileteados 5 y 6 del soporte de movimiento
en cruz de una manera tal que el preparado 18 pasa jus-
tamente a lo largo del borde cortante de la cuchilla
cuando el soporte 17 es desplazado hacia arriba y hacia
abajo. El movimiento descendente es obtenido con ayuda
15 de la gravedad y por el resorte de hoja 16 mientras que
la excitación de la bobina 23 produce una repulsión del
imán 19 de modo que el soporte 17 se desplaza hacia a-
rriba en contra de la gravedad y la acción del resorte
16. El amortiguamiento líquido 21 provee un movimiento
20 uniforme. Sin embargo en el interim la bobina 12 tam-
bién es atravesada periódicamente por corriente produ-
ciendo un calentamiento del cuerpo 10, de modo que el
preparado 18 se acerca continuamente hacia la cuchilla
2.

25 El pasaje de corriente a través de la
bobina 12 en cada caso empieza en el instante en que el
preparado 18 está por debajo de la cuchilla 2. Por la



224645

acción de la magnetoestricción resultante del cuerpo 10
producida por el campo magnético de la bobina 12 el cuer-
po 10 es contraído ligeramente. El pasaje de corriente
a través de la bobina 12 y por lo tanto el acortamiento
5 del cuerpo 10 se mantiene por lo menos hasta que el so-
porte 17, juntamente con el preparado 18, se ha despla-
zado por encima de la cuchilla 2, en cuyo instante ce-
sa de circular corriente por la bobina 12. La capaci-
dad térmica del cuerpo 10 es elegida de modo tal que el
10 aumento del largo del cuerpo 10 es continuo y substancial-
mente uniforme de modo que el preparado 18 en ausencia de
un acortamiento periódico del cuerpo 10 se acercaría con-
tinuamente a la cuchilla a pesar del hecho que la alimen-
tación de corriente no es continua. Esto está ilustrado
15 esquemáticamente en la figura 3 en la cual la abscisa mues-
tra una división en Angstrom mientras que sobre la orde-
nada está trazada una pluralidad de carreras es decir un
movimiento de ida y de retorno del soporte de preparado.
Al principio de una carrera el preparado se acerca hacia
20 la cuchilla solamente debido a la acción de la expansión
térmica tal como se indica por una línea llena. Una vez
cubierta la mitad de la carrera, el preparado se despla-
zaría a lo largo de la línea interrumpida pero ahora se
torna operativa la magnetoestricción con lo que el prepa-
25 rado es llevado repentinamente hacia la derecha en la fi-
gura 3. Esto está indicado por una línea interrumpida
dado que la distancia sobre la cual el preparado se des-



224645

plaza hacia la derecha debido a la acción de la magnetoestricción de hecho es muchas veces mayor que la distancia sobre la cual el preparado se ha desplazado hacia la cuchilla como resultado de la expansión térmica. Esta última distancia puede ser por ejemplo de 50 a 100 Angstrom mientras que el movimiento de retorno que se debe a la magnetoestricción es igual aproximadamente 1 micrón. Sin embargo, la expansión térmica sigue durante el acortamiento del cuerpo de modo que el conjunto se torna más largo pero con un "largo inicial" distinto. Tan pronto como se ha completado la carrera completa y consecuentemente el preparado haya llegado nuevamente a la posición por encima de la cuchilla, es eliminada la magnetoestricción. El preparado se acerca nuevamente a la cuchilla y esto en un punto que también hubiera sido alcanzado si no se hubiera producido el acortamiento debido a la magnetoestricción. A continuación el preparado se pasa nuevamente a lo largo de la cuchilla y el ciclo completo es repetido. Será evidente que el tiempo de corte actual forma solamente una pequeña parte de toda la carrera. El tiempo de corte está indicado en la curva de la figura 3 por los períodos a, b y c y se observará que cada corte tiene un espesor de 100 Angstrom dado que el preparado se ha desplazado sobre una distancia de 100 Angstrom entre los puntos iniciales de cada período de corte.



224645

5 Durante el corte y por lo tanto durante los períodos a, b y c, el preparado continúa acercándose hacia la cuchilla debido a la expansión térmica. Sin embargo, tal como puede observarse en la figura 4 esto no afecta el espesor de cada corte o rebanada dado que las líneas de corte, después del primero, invariablemente son paralelas.

10 Dado que la expansión térmica no es uniforme a partir del 0 tal como puede observarse en la figura 5 (la relación entre la temperatura t y el largo l no puede indicarse con una línea recta inmediatamente después de conectarse la corriente), una vez que el dispositivo haya sido puesto en funcionamiento, las primeras rebanadas no tienen espesor uniforme, pero después
15 de un tiempo corto se alcanza una expansión uniforme con el tiempo y durante el período indicado por la referencia d en la figura 5 se alcanza una exacta uniformidad de los espesores de todas las rebanadas. Luego se presenta una situación en la cual el largo ya no aumenta
20 dado que la disipación de calor se torna igual al suministro de calor. En este caso ya es necesario parar el dispositivo para permitir el enfriamiento del cuerpo 10.

25 Se ha encontrado en un micrótomo fabricado de acuerdo con la presente invención que durante aproximadamente 20 minutos el preparado se acercaba a la cuchilla a razón de 0,6 micrones por minuto, cortándose 60 rebanadas por minuto, cada una con un espesor de 100



224645

5 Angstrom y obteniéndose en total de 1200 cortes o rebanadas. Dado que el movimiento de retorno del preparado es mucho más largo que el movimiento de avance durante el corte, la superficie del preparado no es destruida durante la carrera de retorno, mientras que la rebanada que ha sido cortada anteriormente y que permanece colgada del filo de la cuchilla hasta que se corte la rebanada próxima no es arrastrada por el preparado. Las rebanadas mismas después de subir quedan flotantes sobre la superficie del líquido y pueden retirarse fácilmente por medio de un portador de objetos.

10 Será evidente que en principio es indistinto si el miembro estacionario o el soporte del preparado mismo es alargado por el calor y acortado por un campo magnético, pero debido a la facilidad de suministro de la corriente al soporte estacionario y su estabilidad mayor, preferentemente este último es sometido a la acción del calor y a un campo magnético.

20 Además es posible utilizar electroestricción en lugar de magnetoestricción. Sin embargo existen más materiales disponibles para poder aprovechar la magnetoestricción, mientras que en el caso de la electroestricción es deseable una fuente de calor separada.

25 Se ha encontrado en la práctica que el ángulo de corte de una hoja de afeitar en ciertos casos es demasiado agudo para ciertos materiales y que resulta ventajoso que este ángulo sea mayor siendo neces-



224645

rio pulir adecuadamente los bordes cortantes. .

La gran uniformidad de las rebanadas se obtiene debido a la ausencia de cualquier centro de rotación en el dispositivo propiamente dicho de modo que resulta superfluo tomar en cuenta cualquier juego. El espesor de las rebanadas puede ajustarse mediante un gobierno de la corriente que pasa por la bobina de calefacción pero es preferible controlar la duración de la circulación de corriente. Será evidente que en el instante en que ocurre realmente el corte no debe existir una circulación de corriente, mientras que esta circulación es necesaria durante el movimiento de retorno y más en particular en el instante en que el preparado pasa a lo largo de la cuchilla. Con el control de la duración, el micrófono descrito permite tener una variación del espesor entre 50 Ångstrom hasta aproximadamente 300 a 400 Ångstrom. Cuando se utiliza el control de la intensidad de la corriente varía también el acortamiento que se debe a la magnetoestricción, pero dado que este último es muchas veces mayor que el alargamiento debido a la expansión térmica, el funcionamiento del aparato no resulta afectado.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda con fecha 28 de Octubre de 1954, bajo el número 191.915, se acoge a los beneficios establecidos por el artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.



224645

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan, para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

10 12.- Micrótopo más particularmente adecuado para la producción de rebanadas delgadas con un espesor inferior que 1 micrón y comprende una cuchilla que es estacionaria durante el funcionamiento y un soporte de preparado, caracterizado por el hecho de que el soporte de preparado es desplazado perpendicularmente a la dirección longitudinal del borde cortante de la cuchilla y ejecuta también un movimiento de retorno periódico hacia la cuchilla y desde la cuchilla, estando unido el soporte de preparado rígidamente a un cuerpo estacionario
15 por medio de un resorte de hoja y lográndose el movimiento continuo del preparado hacia la cuchilla por la acción de una fuente de calor, mientras que el movimiento en la dirección opuesta es obtenido por el acortamiento del largo que ocurre periódicamente por la acción de un campo
20 magnético o eléctrico, de modo tal que el acortamiento

224645



224645

queda eliminado completamente al principio de cada carrera de corte.

5 2º.- Micrófono de acuerdo con la reivindicación 1, con la particularidad de comprender una bobina inductora que aloja en su interior una parte del soporte o del cuerpo estacionario y que es atravesada periódicamente por corriente, siendo elegidos la capacidad térmica del soporte o del cuerpo estacionario, y tal como fuera el caso, de los materiales de la bobina, de modo tal que la temperatura del soporte o del cuerpo aumenta uniformemente debido al suministro periódico de corriente.

10

15 3º.- Micrófono de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, con la particularidad de que el movimiento oscilante del soporte por una parte es obtenido debido a la gravedad y el resorte de hoja y, por la otra con ayuda medios magnéticos.

20 4º.- Micrófono de acuerdo con la reivindicación 3, con la particularidad de que el soporte comprende un imán permanente que coopera con una bobina inductora estacionaria de una manera tal que el movimiento cortante del soporte es producido tanto debido a la gravedad como la acción del resorte de hoja, mientras que el movimiento de retorno del soporte es logrado por la excitación de la bobina siendo impulsado el imán permanente fuera de la bobina.

25

5º.- Micrófono de acuerdo con la rei-



224645

vindicación 4, con la particularidad de que un amortiguador de doble acción está provisto entre el soporte oscilante y el armazón del micrótopo.

5 6º.- Micrótopo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, con la particularidad de que la distancia que el preparado cubre continuamente por unidad de tiempo hacia la cuchilla es ajustada controlando la duración de los períodos de suministro de corriente a la bobina inductora.

10 7º.- Un micrótopo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representada por los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 La presente Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 25 OCT. 1955

E. A.
Alberto de Echeburu
Por Acreditado

C/rg.

25



224645

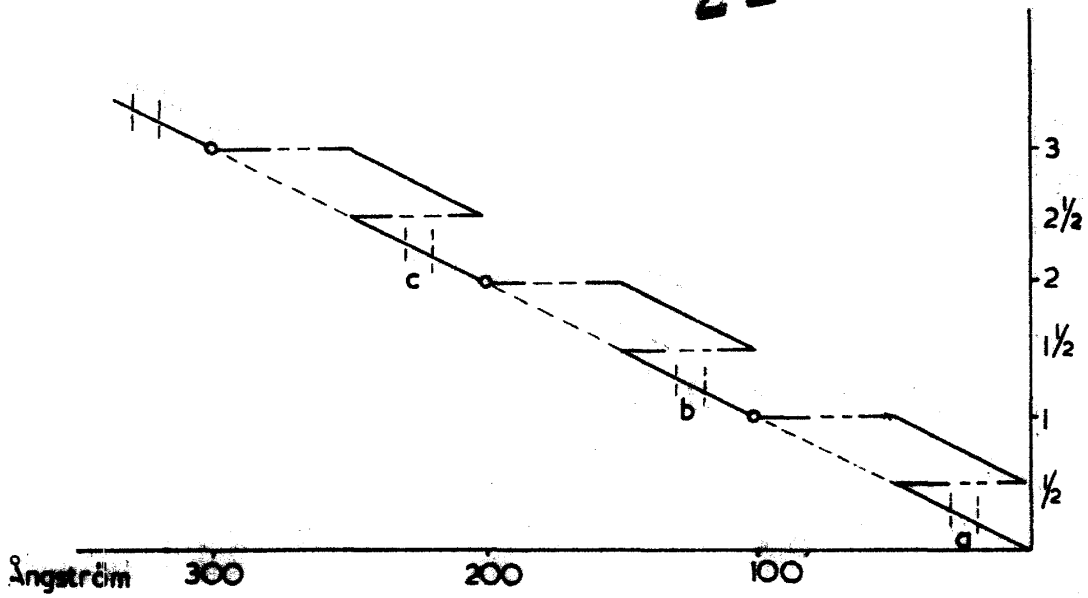


Fig. 3

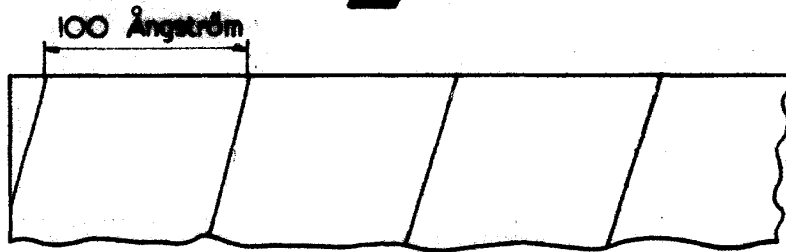


Fig. 4

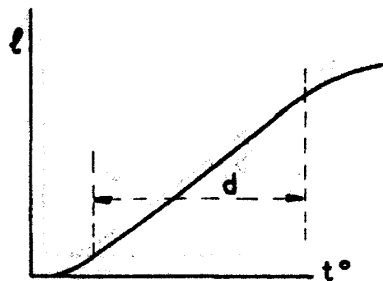


Fig. 5

Alberto de Eibarbur
Per. Neder.

Per. Neder.