

F-371/H  
EX-I-II



**335233**

nº 335.233

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

BELOIT EASTERN CORPORATION

entidad norteamericana, con domicilio en  
Downingtown, Pennsylvania 19335, U.S.A.,  
relativa a:

"APARATO PARA MEDIR LA DUREZA DE UN CUERPO"

=====

Inventor: John David Pfeiffer

Prioridad: Solicitud de patente en Estados  
Unidos nº 513,194 de fecha 13  
diciembre 1965.



335233

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere de modo general a un aparato y a un método para medir la dureza relativa de materiales. De modo específico esta invención va dirigida a un aparato y a un método para medir la densidad relativa de bobinas continuas de papel o semejantes. La densidad relativa de las bobinas se ha hallado que posee una relación directa con la presión entre cada capa de la bobina. Por tanto el aparato y método para medir la densidad relativa es útil para determinar la presión entre las capas bobinadas de un rollo de papel o semejante. - - - - -

Hasta ahora, uno de los dispositivos más ampliamente usados para medir las bobinas de papel ha sido una vara o bastón, generalmente de madera dura y mandado a mano de forma que golpee la superficie de la bobina. Luego el operador observa el timbre del sonido producido y también, en cierto modo, el tipo de vibraciones producidas en la empuñadura del bastón por el impacto. A menudo la palma y puntas de los dedos de una mano libre se mantienen contra la superficie de la bobina aproximadamente a un pie (aproximadamente, 30 cm) más o menos del lugar en que debe golpearse la bobina. Al hacerlo así, algunas de las vibraciones producidas en el papel al golpear la bobina pueden ser per-



335233

cibidas, especialmente las bajas frecuencias que son difíciles de oír. - - - - -

El método del bastón es rápido y simple para determinar los lugares relativamente más blandos o duros que otros,

5. pero no tiene una escala absoluta de dureza. Es difícil que una persona recuerde una percepción de tono o de tacto trasladándolo de una bobina a la siguiente. Cuando un operador emplea el método de bastón de madera dura para probar una bobina de papel, puede tener dificultad en encontrar las palabras adecuadas para expresar lo que halla. Además, un segundo operador puede no estar conforme con los juicios del primero. - - - - -

10.

Asimismo los instrumentos tipo penetrómetro se han empleado como intento de medir numéricamente la dureza de las bobinas, pero sin gran éxito. En general, estos instrumentos actúan sobre un principio semejante al del durómetro, en que un botón penetrador accionado con resorte es presionado contra el material hasta que una extensa superficie de referencia del dispositivo contacta la superficie del material y detiene todo avance posterior. La lectura de la esfera indicadora del durómetro muestra la distancia que el botón penetrador ha recorrido en el interior del material. Para evitar señalar o aplastar el material, estos instrumentos deben tener unos penetradores con puntas de gran radio. Además, para tomar muestra en una profundidad lo bastante grande para minimizar el efecto de algunas ca-

15.

20.

25.



335233

pas exteriores sueltas, debe aplicarse una gran fuerza a este amplio botón. - - - - -

Debe emplearse una gran superficie de referencia para detener esta fuerza en la superficie del material. Por tan-

- 5. to los instrumentos se separan rápidamente de las clases de los sostenidos a mano y aplicados a mano hacia un tipo que requiere una operación de apalancado mecánico. El tiempo afecta las lecturas tomadas por este tipo de instrumento. Cuanto más tiempo se mantenga el penetrador contra el mate-
- 10. rial, más blanda resultará la lectura de dureza, debido al movimiento deformatorio y plástico que tiene lugar bajo la penetración del botón. - - - - -

Aún se ha empleado otro tipo de instrumento de penetración para tomar lecturas en los extremos de bobinas de papel entre las capas. Este tipo de instrumento de prueba

- 15. usa un probador con punta de aguja. Este tipo de prueba debe clasificarse como destructiva, ya que los probadores inevitablemente desgarran o cortan los bordes de la hoja lo cual puede conducir luego a la posibilidad de una ruptura
- 20. de la lámina. La condición de dureza del borde preciso de la bobina suele ser variable debido a rebordes secos, anillos de cizallado, o desviaciones de velocidad que raras veces coinciden con el resto de la bobina. - - - - -

Se ha tomado en consideración la prueba de ultrasonidos y se ha probado también para medir durezas de bobinas, pero falla en tres sentidos. A frecuencias ultrasónicas, la impedancia del papel es muy próxima a la del aire. Re-

- 25.



335233

sulta, pues, muy difícil acoplar la energía de un transductor ultrasónico a una bobina de papel sin que la mayor parte de energía se fugue hacia el aire circundante. En segundo lugar, la atenuación o porcentaje de energía perdida por distancia recorrida es muy alta en el papel en aquellas

5. frecuencias, y origina una poca disponibilidad de energía para la señal de retorno. Por último, las esperanzas de hallar "puntos duros" en bobinas de papel como se hallan defectos en piezas fundidas con los ultrasonidos han quedado fallidas ya que los "puntos duros" del papel suelen ser

10. corrimientos graduales en la tensión de bobinado, y no son casi tan discontinuos como las burbujas de aire o fisuras en las fundiciones. - - - - -

También se han hecho intentos para recibir y analizar los ecos de audiofrecuencia y reverberaciones causadas por un impacto en la superficie de la bobina. Este tipo de análisis es extremadamente embrollado y complicado. Un problema es separar la señal de los ruidos extraños del ambiente y, si la bobina gira, de los ruidos internos de crujido y ruidos de los tambores de bobinado. Otro problema es analizar la complicada forma de onda de audiofrecuencia producida en las mejores condiciones. - - - - -

15.

20.

El tipo de prueba que acabamos de mencionar no debe confundirse con las pruebas para medir la velocidad de propagación del sonido en el papel, que se han usado con gran ventaja en laboratorio para determinar la compresión interna entre capas de papel de una bobina. La prueba de velo-

25.



335233

cidad de propagación del sonido no implica el análisis de la forma de onda de un eco, requiere la medida del tiempo transcurrido para que el inicio de una onda de compresión debida a un impacto llegue a uno o más puntos específicos en el interior de la bobina; o a lo largo de uno de los ex-  
 5. tremos. Además, se precisan algunas etapas de cálculo para reducir estos datos a una medida de la dureza, y el proceso no es adecuado para un medidor de durezas portátil. -

También se han tomado en consideración para medir la  
 10. dureza los probadores de rebote. No obstante, el rebote mide el coeficiente de restitución, y no la dureza. Este instrumento emplea una masa de prueba de casi una libra (aproximadamente 450 gr) disparada a considerable velocidad contra la superficie de la bobina. La energía de colisión es  
 15. suficiente para dañar el papel en casi 1/2" (aproximadamente, 12.5 mm) de profundidad. Los informes preliminares indican que el probador de rebote tiene sólo casi la mitad de sensibilidad necesaria para detectar los cambios de dureza en un tipo determinado de papel. - - - - -

Los probadores de rebote miden la pérdida de magnitud  
 20. de momento de una masa de prueba midiendo la razón de la altura de rebote a la altura original de caída. La raíz cuadrada de esta razón se denomina coeficiente de restitución, que es 1 para una colisión perfectamente elástica y 0 para una colisión perfectamente inelástica. No obstante se ha  
 25. hallado que el rebote es una medida de dureza de la calidad del material. Ambas serán correlativas sólo entre unos lí-



335233

mites determinados, manteniendo las demás propiedades constantes. Es análogo a probar de valorar la gravedad específica de un líquido midiendo su viscosidad. En materiales sólidos no es necesariamente el material más duro el que tiene el rebote más alto. Por ejemplo en el caso de un trozo grueso y duro de cuero curtido, la altura de rebote puede ser muy baja mientras que en una masa de caucho natural el rebote puede aproximarse al 100%. En la prueba del papel, cualquier correlación entre altura de rebote y dureza puede ser alterada por la relación de fibras largas a cortas que entran en la composición del papel, y/o el contenido de humedad del papel. - - - - -

Los medidores de dureza tienen especial utilidad en la industria de fabricación del papel para determinar la presión media entre capas de una bobina continua. Si la presión media es demasiado alta, es probable que se presenten bolsas o alargamientos en partes del papel de la bobina. Por otra parte, si la presión media es demasiado baja, es probable que se den solapamientos, arrugas deformatorias, y aplastamientos de los bordes. Es por tanto deseable disponer de un dispositivo que pueda determinar con precisión y facilidad la presión relativa entre capas de papel de una bobina a fin de eliminar las mencionadas dificultades. - - - - -

El propósito de la presente invención es proporcionar un aparato y un método para medir y determinar con precisión la dureza relativa de materiales. El medidor de durezas es fácilmente portátil y operado a mano. Su mecanismo



335233

es capaz de producir un movimiento lineal constantemente acelerado que tiene una energía cinética, y los medios sensibles incluyen un dispositivo de lectura para percibir de modo preciso la aceleración punta negativa de una masa conocida y representar este valor punta en el dispositivo de lectura.

5. -----

El medidor de durezas portátil determinará con precisión la dureza relativa de materiales incluso cuando el medidor de durezas no esté colocado en una relación exacta con respecto a la superficie del material que se prueba. Puede usarse para comprobar completamente la estructura de bobinado de una bobina de papel desde el tubo interior hasta la superficie exterior mientras se forma la bobina, y proporciona largos períodos de uso eficaz y preciso. No está sustancialmente afectado por la pérdida de energía de la batería cuando la carga de la misma varía entre carga completa y una carga mínima predeterminada. Además el medidor de durezas determina la presión relativa entre cada capa de papel de una bobina continua de papel o semejantes, y da indicación de la dureza relativa de un material, indicación que manifiesta la dureza en una parte relativamente gruesa de material.

10. -----

15. -----

20. -----

La construcción del mecanismo se emplea para derivar el movimiento lineal constantemente acelerado de la masa conocida. El mecanismo incluye una pluralidad de acopleamientos de epoxi moldeado, que están flexiblemente conectados entre sí mediante articulaciones de polipropileno.

25. -----

335233



El uso de una disposición de circuito capaz de dar una señal de lectura constante indica la aceleración punta negativa de una masa conocida. El uso de un interruptor de ajuste y medios de activación ajusta el mecanismo de lectura del medidor de durezas al ser oprimido su disparo. - - -

5. Brevemente, el aparato de la presente invención evalúa la dureza midiendo la fuerza punta generada por un impacto de un percutor de forma especial que se mueve con una energía conocida cuando el percutor entra en contacto con el objeto sometido a prueba. Esta indicación de dureza concuerda exactamente con algunos de los tipos más subjetivos de medidores de dureza, incluido el golpeo del objeto sometido a prueba con un bastón de madera dura o el golpeo con los nudillos de los dedos. - - - - -

10. Como la cantidad específica de fuerza desarrollada en una colisión entre un percutor y una bobina de papel dependerá de la masa, velocidad y forma de las superficies de contacto del percutor, se requiere un nuevo conjunto de unidades que se adapten a los valores de estas cantidades elegidas para ser usadas con el aparato de esta invención. A título de ejemplo, estas unidades pueden llamarse ros, de la letra griega  $\rho$  en relación con los símbolos matemáticos y físicos para la densidad que, en muchos casos, puede considerarse como medida de la dureza. Una gama numérica arbitraria de unidades según indica la cara del medidor es 0 a 100, y origine lecturas alrededor de 3 a 25 bobinas de papel de seda blando y de 70 a 100 para tipos de papel muy du-



335233

ro o altamente calandrado. - - - - -

La lectura del contador del aparato está calibrada entre un espacio de tiempo de casi un milisegundo y se correlaciona por completo con los juicios subjetivos "duro" y "blando" basados en los resultados de la bobina en movimiento. A modo de ejemplo, cuando el dispositivo de la presente invención se usa para medir caucho u otros materiales, la lectura del contador no es directamente convertible a lecturas de durómetro o plastómetro debido a la velocidad a que son tomadas las medidas y también porque el presente dispositivo lee a una profundidad mayor. - - - - -

Para obtener una lectura en el contador del medidor de durezas, se le coloca sobre la bobina de forma que una placa de zapata asociada al mismo sea tangente a la superficie de la bobina en una línea que pasa a través de dos ranuras de mira de la placa zapata. Una vez alineado el medidor de durezas, es tirado el gatillo con la superficie que se prueba, un mecanismo en el interior de la carcasa del dispositivo es amortiguado al tirar el gatillo, y cualquier lectura anterior que quedase en el contador es eliminada por activación de un circuito especial. Al final del recorrido del gatillo, el mecanismo se dispara y se da un suave golpe a la superficie de la bobina. La fuerza punta de este golpe es valorada electrónicamente por medio de un adecuado transductor y aparece inmediatamente como lectura del contador. El gatillo puede entonces soltarse. La lectura permanecerá en el contador hasta que el gatillo vuelva a ser tirado,

335233

13



dejando así tiempo para registrar la lectura obtenida. - - -

El medidor de durezas puede emplearse en bobinas de papel en movimiento a velocidades de hasta 4000 pies (aproximadamente 1200 m) por minuto sin pérdida significativa de

5. precisión a menos que la bobina sea excéntrica o que salte hasta tal punto que sea difícil mantener la placa zapata de guía en contacto con la bobina. La posibilidad de leer una bobina móvil puede atribuirse a tres características del medidor. Una es que la masa de prueba, o percutor, no precisa
10. más que unos 2 milisegundos de duración del contacto con la bobina para tomar una lectura. En este tiempo, a 4000 pies (aproximadamente 1200 m) por minuto no habrá pasado más que 1,6" (aproximadamente, 40 mm) de papel. En segundo lugar, un acoplamiento único en línea recta que guía la masa
15. de prueba mantiene el recorrido de ésta perpendicular a la superficie de la bobina de forma que las componentes de movimiento de la bobina no añaden fuerzas extrañas al impacto. Finalmente, todas las articulaciones empleadas para el movimiento de la suspensión de la masa de prueba están hechas
20. de plástico polipropileno, lo que permite un movimiento friccional muy bajo mientras que resisten las fuerzas de empuje aplicadas por el papel en movimiento, aunque sin contratensión u otras perturbaciones mecánicas que podrían alterar la delicada captación por el transductor electrónico.-
25. Los circuitos electrónicos del medidor de durezas están accionados por baterías de níquel-cadmio recargables que darán energía al dispositivo aproximadamente durante 40 horas de funcionamiento continuo por cada carga. Las bate-

335233



rías pueden ser recargadas un número indefinido de veces por medio de un accesorio de contacto rápido en un cargador que puede incluirse con el medidor de durezas. El cargador funciona con una corriente alterna de 115 voltios y contiene un dispositivo limitador para evitar cualquier posibilidad de sobrecarga de las baterías. El medidor de durezas puede estar conectado continuamente al cargador cuando no se emplea para asegurar la puesta en marcha con una carga completa de batería. - - - - -

5. Tres controles de funcionamiento del circuito electrónico y la conexión de recarga están situados sobre una placa de acero inoxidable delante de la zona del gatillo. Estos controles son: un interruptor de "todo o nada" para las baterías, fácilmente accesible por el dedo del gatillo para

10. desconectar el medidor cuando se deja sin funcionar; un interruptor del probador, en el lado opuesto del gatillo. En posición de prueba, este interruptor permite el movimiento del contador para actuar como voltímetro para medir el voltaje de batería en cuanto a porcentaje del voltaje de carga

15. completa, y un control para ajustar la posición cero del medidor de durezas. El ajuste de control requerido se usa sólo ocasionalmente si el voltaje de la batería ha variado considerablemente. - - - - -

20. Otras características del circuito electrónico incluyen una estabilización contra variación del calibrado debido a los cambios de la temperatura ambiente, previsión para ajuste del calibrado a normas de laboratorio de forma que la es-

25.



335233

cala de cada contador de una pluralidad de medidores de durezas coincida entre sí, y circuito completamente blindado que utiliza transistores de sílice solo fijados a un material de placa de circuito impreso cristal-melamina de alta calidad. - - - - -

5.

La caja del medidor de durezas es moldeada en plástico de alta resistencia al impacto y el movimiento lineal del mecanismo percutor está diseñado para resistir un empleo en condiciones duras. El elemento metálico que entra en contacto con la superficie del papel se elige para que no deje huella y tenga alta resistencia al desgaste. No obstante, hay que señalar que la prueba en funcionamiento de algunos papeles recubiertos debe ser limitada ya que cualquier tipo de fricción abrasiva puede causar estrías en el recubrimiento del papel. - - - - -

10.

15.

Estos y otros propósitos y características se lograrán de modo más completo con la nueva estructura de esta invención, y se conseguirá una mejor comprensión con la siguiente descripción detallada si se toma en relación con los planos anexos, en los cuales: - - - - -

20.

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un medidor de durezas que tiene ciertas piezas rotas para mayor claridad, y que está construido de acuerdo con los principios de esta invención; - - - - -

25. La figura 2 es una vista en sección y en alzado lateral a través de la parte inferior de la caja mostrada en la

335233



figura 1, y muestra el movimiento relativo de ciertas piezas cuando el gatillo del medidor de durezas está siendo tirado; - - - - -

5. La figura 3 es una vista en sección y en alzado lateral a través de la parte inferior de la caja mostrada en la figura 1, y muestra el movimiento relativo de ciertas piezas para soltar el órgano percutor de su interior; - - -

10. La figura 4 es una vista en alzado lateral que muestra la construcción de una placa lateral dentro de la caja de la figura 1; - - - - -

La figura 5 es una vista en alzado lateral que muestra la construcción de la placa lateral opuesta mostrada en la figura 4; - - - - -

15. La figura 6 es un detalle que muestra un conjunto accionador de interruptor montado en la placa lateral vista en la figura 5; - - - - -

La figura 7 muestra el conjunto accionador del interruptor de la figura 6 en posición activada; - - - - -

20. La figura 8 muestra el conjunto accionador del interruptor de la figura 6 volviendo a su posición normal desactivada; - - - - -

La figura 9 es una vista en sección y en alzado tomada a lo largo de la línea IX-IX de la figura 4; - - - - -

La figura 10 es una vista en sección y en alzado to-



335233

mada a lo largo de la línea X-X de la figura 9; - - - - -

La figura 11 es una vista en perspectiva de partes del mecanismo de dentro de la parte inferior de la caja vista en la figura 1; - - - - -

5. La figura 12 es una representación esquemática que muestra un método de obtener un movimiento sustancialmente lineal de un órgano montado pivotante; - - - - -

10. La figura 13 es una representación algo esquemática que muestra otro método de obtener un movimiento lineal de un órgano montado pivotante; - - - - -

La figura 14 es un esquema de conexiones que muestra la disposición preferida del circuito para la percepción de las aceleraciones punta negativas de un adecuado dispositivo transductor; y - - - - -

15. La figura 15 es un esquema de conexiones de un adecuado cargador de baterías que puede conectarse al medidor de durezas de la presente invención. - - - - -

20. Se entenderá que números de referencia iguales en las distintas vistas de los planos han sido dispuestos para designar elementos o componentes similares de la presente invención. - - - - -

25. Con referencia a la figura 1, el medidor de durezas está dotado de un voltímetro 10 que va montado sobre una cubierta superior 11 la cual forma parte de la caja del medidor de durezas. También fijados a la cubierta superior 11

335233



están los componentes electrónicos, que quedan indicados de modo general por el número de referencia 12. Un par de baterías de níquel-cadmio 13 y 14 van también fijadas en el interior de la cubierta 11, y están conectadas en serie para suministrar aproximadamente 25 voltios de corriente continua para el circuito electrónico del medidor de durezas.

El medidor de durezas dispone de un mango 16, que sirve de asidero manual para el operador. El mango 16 va fijado al medidor de durezas de modo adecuado, como por ejemplo con los tornillos 17 y 18. Al mango 16 va unido en forma deslizable un gatillo 19. Una cinta de acero flexible 21 va fijada a una parte prolongada 22 del gatillo 19 mediante un tornillo 23. Por tanto, cuando es oprimido el gatillo 19 en relación con el mango 16 en dirección de la flecha 24, la cinta de acero flexible 21 es tirada por el gatillo 19 para accionar el mecanismo del medidor de durezas.

El medidor de durezas tiene una cubierta inferior 26 que va fijada a la cubierta superior 11 por medios adecuados. Una placa superior 27 puede ir fijada entre la cubierta superior 11 y la cubierta inferior 26 para proporcionar un órgano principal de soporte para el mango 16 y el gatillo deslizable 19. La placa superior 27 también proporciona soporte para el mecanismo del interior de la cubierta inferior 26.

Un percutor 28 va conectado a un mecanismo especial que dota al percutor de un movimiento sustancialmente li-



335233

- neal en la dirección de la flecha de dos puntas 29. El percutor 28 posee una cabeza de forma especial 31. La cabeza 31 del percutor pasa a través de una abertura del fondo del medidor de durezas a fin de golpear la superficie del material que se prueba cuando es oprimido el gatillo 19. Fijado al percutor 28 se halla un elemento transductor 32 que percibe las fuerzas punta de aceleración. El elemento transductor 32 es un dispositivo piezoeléctrico que produce una señal de salida de voltaje proporcional a las fuerzas externas percibidas por él. Un cable 33 va conectado al elemento transductor 32 para transmitir la pulsación de señal al circuito de entrada del circuito electrónico 12. El cable 33 es preferiblemente un cable coaxial adecuado a fin de que se den las mínimas pérdidas entre el elemento receptor 32 y el circuito de entrada del medidor de durezas. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- El percutor 28 va conectado de forma móvil a un par de acoplamientos 36 y 37. Los acoplamientos 36 y 37 están conectados al percutor 28 mediante órganos articulados 38 y 39 respectivamente. Un acoplamiento 41 está fijado colgante a un saliente 42 el cual a su vez va fijado a la placa superior 27. Un órgano articulado 43 está conectado entre el acoplamiento 41 y el saliente 42. Además, un par de órganos articulados 44 y 45 están conectados entre el acoplamiento colgante 41 y los acoplamientos 46 y 47 respectivamente. Fijado al acoplamiento 37 hay un órgano 46 de un acoplamiento 47 de tres órganos. Un segundo órgano 48 va conectado entre el órgano 46 y un órgano estacionario 49 que
- 20.
- 25.



335233

13

va fijado a la superficie inferior de la cubierta 26. El órgano 46 del acoplamiento 47 va preferiblemente fijado de modo ajustable al acoplamiento 37 al objeto de que pueda ajustarse la linealidad de movimiento del percutor 28. - - -

5. El percutor 28, acoplamientos 36 y 37 y acoplamiento colgante 41 y saliente 42 son preferiblemente un conjunto moldeado unitario. El percutor 28, acoplamientos 36, 37, 41 y saliente 42 son preferiblemente de material epoxi moldeado, y las articulaciones 38, 39, 43, 44 y 45 son preferiblemente articulaciones de polipropileno que son fijadas a los acoplamientos durante la operación de moldeado. - - -

10. La cinta de acero flexible 21 está fijada a una polea 51 la cual a su vez va fijada a un eje 52 para girar a su alrededor. También fijada al eje 52 hay otra polea 53, que no se ve en la figura 1. La polea 53 va conectada a una polea 54 a través de una cinta de acero flexible 56. Por consiguiente, cuando es oprimido el gatillo 19, haciendo con ello girar la polea 51 alrededor del eje 52, también girará la polea 54 alrededor de un eje 57 por efecto de la cinta de acero 56 que va arrollada alrededor de la polea 53. -

15. Cuando la polea 54 gira alrededor del eje 57, una leva 58 también gira alrededor del eje 57. Un rodillo 59 que, a su vez, va fijado a un brazo 61, rueda sobre la superficie de la leva 58 de modo tal que eleva el extremo del brazo 61. Como se ve en la figura 1, el brazo 61 va fijado de modo pivotante al eje 52. También fijado al brazo 61 es

25.



335233

tá el pestillo 62 que es pivotable alrededor de un pasador 63. El pestillo 62 se engancha en un trinquete 64 al cual va a su vez fijado el percutor 28. Por consiguiente, cuando el brazo 61 es elevado por la leva 58 el pestillo 62 eleva  
 5. vará a su vez el percutor 28. - - - - -

A medida que la polea 54 sigue girando, el rodillo 59 continuará siguiendo la curvatura de la leva 58 para elevar el percutor 28. No obstante, la leva 58 está dotada de una superficie contorneada 58a que permite que el rodillo 59 si-  
 10. ga rodando sin seguir elevando el percutor 28. Por lo tanto la máxima altura a que es elevado el percutor 28 viene determinada por la distancia a que está la superficie 58a del eje 57. Además la superficie contorneada 58a permite que el percutor 28 resulte estabilizado antes de que quede  
 15. soltado para obtener una lectura de dureza. - - - - -

Cuando el percutor 28 se halla en el punto superior de su carrera hacia arriba, se suelta el pestillo 62 mediante un dedo prolongado 66 que va fijado al eje 57 para girar con él. El dedo 66 tiene un contorno curvo para que enca-  
 20. je alrededor del rodillo 59. Por lo tanto, cuando la parte 66a del dedo 66 engancha el extremo 62a del pestillo 62, el pestillo 62 pivotará alrededor del pasador 63 y desenganchará el trinquete 64 del pestillo. Esta acción originará que el percutor 28 se desplace hacia abajo en la dirección de  
 25. la flecha 29 en un movimiento sustancialmente de línea rec-  
 ta. - - - - -

La parte primordial de la fuerza hacia abajo impartida



# 335233

al percutor 28 se obtiene por un resorte 67. El resorte 67 tiene uno de sus extremos fijado de modo seguro a un saliente 68 el cual, a su vez, va fijado a un bastidor adecuado de soporte en el interior de la cubierta inferior 26. - -

5. El otro extremo del resorte 67 va fijado al percutor 28. El resorte 67 funciona sustancialmente como un muelle de hoja. Es decir que cuando el percutor 28 es elevado, el resorte 67 queda flexionado entre sus extremos. Por consiguiente, cuando el percutor 28 es soltado en el extremo superior de su carrera hacia arriba, el resorte 67 empujará el percutor 28 hacia abajo para dar el impacto con la superficie que se está probando. Se entenderá que la masa del percutor 28 y las fuerzas que se aplican al mismo serán de magnitudes conocidas. Por lo tanto, cuando el percutor 28 golpee la superficie del material que se prueba con una energía cinética conocida, la señal de salida del elemento transductor 32 puede interpolarse en términos de aceleración negativa máxima. - - - - -

20. Para una mejor comprensión del funcionamiento del mecanismo de disparo y de la disposición de acoplamientos para el movimiento lineal, se hace ahora referencia a las figuras 2 y 3. Tal como se ha mencionado antes, al ser oprimido el gatillo 19 el eje 57 gira debido al movimiento de la cinta de acero 56 en la dirección de la flecha 70. Esto hace que la leva 58 se desplace en una dirección angular como se indica mediante la flecha 71. Como el dedo 66 está también conectado al eje 57, se mueve en una dirección angular indicada por la flecha 72. Además, el rodillo 59

335233

13



al acoplarse con la leva 58 hace que el brazo 61 se desplace en arco hacia arriba como indica la flecha 73. Por consiguiente, puede verse que esta cadena de sucesos hace que el percutor 28 sea elevado en la dirección de la flecha 29.--

- 5. El percutor 28, acoplamiento colgante 41 y acoplamientos 36 y 37 forman los lados de un paralelogramo. El acoplamiento 47 de tres órganos tiene uno de sus extremos fijado al acoplamiento 37 y el otro extremo, fijado al órgano estacionario 49. El acoplamiento 47 de tres órganos mantiene el acoplamiento colgante 41 en una posición sustancialmente constante colgando hacia abajo desde el saliente 42. Como el percutor 28 es el lado de paralelogramo opuesto al acoplamiento 41, el percutor queda mantenido sustancialmente en alineación paralela con el acoplamiento colgante 41.
- 10. Esta acción origina que el percutor 28 se desplace sustancialmente en una línea recta hacia la superficie del material que se somete a prueba. - - - - -

- 20. Como se ve en la figura 3, la cabeza 31 del percutor pasa a través de una abertura 76 en el fondo de la cubierta 26. Una placa de zapata 77 va fijada al fondo de la cubierta 26 mediante una pluralidad de tornillos 78. La placa de zapata 77 tiene una abertura 79 que está alineada con la abertura 76. La placa de zapata 77 sobresale de ambos lados del medidor de durezas. A cada lado de la parte saliente
- 25. de la placa única se ha dispuesto una abertura para facilitar la alineación del medidor de durezas sobre la superfi-



335233

cie redondeada de una bobina. - - - - -

Como se ve en la figura 4, ésta es una vista lateral en alzado de una pared lateral de soporte 81 que va montada en el interior de la cubierta inferior 26. El eje 52 se extiende a través de la pared lateral 81 y a través de una pared lateral opuesta (que no se ve) y va fijada a la misma mediante collarines 82 y 83. También extendiéndose a través de la pared lateral 81 está el eje 57 que, a su vez, se extiende a través de una pared lateral opuesta, no indicada. El eje 57 tiene un collarín 85 fijado al mismo. Un gancho 86 va fijado al collarín 85 y al eje 57 para girar con el mismo, según se indica mediante la flecha 87. Como se ha mencionado anteriormente, cuando se tira del percutor 19, el eje 57 hace girar una leva la cual, a su vez, eleva el percutor 28. Un resorte de retorno 88 va conectado al gancho 86 y a un tornillo fijo 89 montado en la pared lateral 81. El resorte 88 vuelve al eje 57 a su posición neutral cuando es soltado el gatillo 19. - - - - -

Como se ve en la figura 5 ésta es una vista en alzado lateral del lado izquierdo del medidor de durezas que muestra la placa lateral 91. Un accionador 92 del interruptor va fijado al eje 57 para girar con él. El accionador 92 de interruptor tiene una cartela 93 en forma de L fijada al mismo por medio de un tornillo 94. La cartela 93 es flexible en la región 95, hará que la cartela 93 se doble cuando entra en contacto con la palanca 96 del interruptor. Un



335233

interruptor eléctrico 97 va fijado a la pared lateral 91 con un par de tornillos 98 y 99. Un aislador 100 está colocado entre la pared lateral 91 y el interruptor 97 para evitar la posibilidad de que los terminales del interruptor 97 formen un cortocircuito con la pared lateral 91. Una regleta de empalme 102 va fijada a la placa superior 27 para recibir las conexiones eléctricas del medidor de durezas.-

El interruptor 97 está equipado para reajustar el circuito electrónico del medidor de durezas cuando es oprimido el gatillo 19. No obstante, el interruptor 97 no reajustará el circuito electrónico del medidor de durezas cuando se suelta el interruptor 19. Debe usarse por tanto un dispositivo especial de activación del interruptor. - - - - -

Con referencia a las figuras 6, 7 y 8 se comprenderá mejor el accionador 92 del interruptor y la cartela 93. Cuando es oprimido el gatillo 19, el accionador 92 del interruptor gira alrededor del eje 57 hasta que la cartela 93 entra en contacto con la palanca accionadora 96 del interruptor 97. La posición de la cartela 93 en relación con la palanca activadora 96 es tal que el accionador 92 gira en un ángulo A, tiempo durante el cual se cierran los contactos del interruptor. Ello permite que el circuito electrónico del medidor de durezas quede colocado en disponibilidad de percibir la señal punta del elemento transductor 32. - - - - -

Después de que la cartela 93 pasa la palanca 96 del interruptor, el accionador 92 continuará girando ya que el

335233



gatillo 19 sigue siendo oprimido. Después que el percutor 28 ha sido soltado para originer una señal de salida desde el elemento transductor 32, el gatillo 19 es soltado haciendo con ello que el accionador 92 gire en la dirección de la flecha 102, figura 8. La palanca activadora 96 del interruptor 97 es lo suficientemente rígida para hacer que la cartela flexible en L 93 se doble por la región 95, como se ve en la figura 8. Por tanto el interruptor 97 no reconecta el circuito electrónico del medidor de durezas mientras el gatillo 19 es soltado. - - - - -

Como se ve en la figura 9 de la vista en sección frontal del medidor de durezas a través de la sección IX-IX de la figura 4, el eje 52 está sostenido en un par de cojinetes 105 y 106 que pasan a través de las paredes laterales 81 y 91 respectivamente. De modo semejante, el eje 57 está sostenido por un par de cojinetes 107 y 108 que pasan a través de las paredes 81 y 91 respectivamente. El rodillo 59 gira sobre un eje excéntrico 109. El eje excéntrico 109 se usa para ajustar el rodillo 59 para un mejor rendimiento del medidor de durezas. - - - - -

También como se ve en la figura 9, el acoplamiento 47 de tres órganos consta de dos partes a cada lado del acoplamiento 37, según se indica por las partes 48 y 48'. - -

Las paredes laterales 81 y 91 van fijadas a la placa superior 27 por sujeciones 111 y 112. Además, las paredes laterales 81 y 91 van fijadas a la placa de zapata 77 por

335233

13



fijaciones 78 como se ha mencionado antes. Por consiguiente el conjunto de las paredes laterales 81 y 91 y las placas superior e inferior 27 y 77 forman una caja rígida para el mecanismo del medidor de durezas. En la realización preferida de la presente invención, las paredes laterales 81 y 91 se ven soportadas por la cubierta inferior 26. No obstante ello no debe considerarse en sentido limitativo. Las paredes laterales 81 y 91 pueden formar las superficies de pared exterior de una cubierta inferior si se desea. - - - -

10. Como se ve en las figuras 1, 2 y 3, el brazo 61 es un órgano en forma de U que tiene sus partes prolongadas articuladas alrededor del eje 52. Por consiguiente, como se ve en la figura 9, las partes prolongadas de las patas 61a y 61b pivotan sobre el eje 52. La parte de pata prolongada 61a pivota en el cojinete 113, mientras que la parte de pata prolongada 61b pivota en el cojinete 114. Los cojinetes 105 y 106 que están en contacto con los cojinetes 113 y 114 evitan que las partes de pata prolongadas 61a y 61b del brazo 61 se inclinen axialmente sobre el eje 52. - - - - -

20. Como se ve en la figura 10, ésta es una vista en sección tomada a lo largo de la línea X-X de la figura 9. Un tornillo 116 sobresale a través del extremo del brazo 61 en forma de U y entra en contacto con el eje excéntrico 109. El tornillo 116 coge un extremo de un resorte tensor 117 que, a su vez, tiene su otro extremo conectado a una cartela 118. El resorte tensor 117 sirve para devolver el brazo 61 a su posición neutral después de haber sido solta-



335233

do el gatillo 19. Además, el resorte 117 evita cualquier obstrucción entre el rodillo 59 y leva 58. - - - - -

5. Un resorte de horquilla 119 está colocado alrededor del pasador 63 y se usa para forzar el pestillo 62 en una dirección que toque el trinquete 64 del pestillo, de la figura 1. - - - - -

10. El órgano estacionario 49 del acoplamiento 47 de tres órganos va fijado a la parte inferior 121 de la pared lateral 91 mediante una tuerca 122 y un perno 123. La tuerca y perno 122 y 123 también sostienen la cartela 118 en una posición predeterminada para que recoja el extremo del resorte 117. - - - - -

15. Como se ve en la figura 11, ésta es una vista en perspectiva de las paredes laterales 81 y 91, y el mecanismo del medidor de durezas dispuesto entre ambas. El eje excéntrico 109 tiene sus extremos fijados a las partes de punta salientes del brazo 61. Por consiguiente, cuando el rodillo 59 es empujado hacia arriba por la leva 58, igualmente el brazo 61 es elevado hacia arriba alrededor del eje 52.  
20. Como se ha mencionado antes, el desplazamiento hacia arriba del brazo 61 eleva el pestillo 62 el cual, a su vez, eleva el percutor 28 hasta una posición predeterminada. Una vez alcanzada la posición predeterminada, el dedo 66 suelta el pestillo 62 originando con ello que el percutor 28 golpee  
25. contra la superficie del material que debe probarse con una energía cinética conocida. - - - - -



335233

Para una mejor comprensión del mecanismo de acoplamiento que se emplea para derivar el movimiento sustancialmente en línea recta del percutor 28, hay que referirse ahora a la figura 12. El extremo inferior del acoplamiento colgante 41 va fijado al acoplamiento 37 para desplazarse flexiblemente en relación con él mediante la articulación 45. De modo semejante, el acoplamiento 36 va fijado a una posición intermedia del acoplamiento colgante 41 mediante la articulación 44. Cuando el percutor 28 es desplazado por encima o por debajo de su posición neutra, indicada en líneas de trazo continuo, el acoplamiento colgante tiende a desplazarse alrededor de las articulaciones 43. No obstante el acoplamiento 47 de tres órganos que va fijado entre el acoplamiento inferior 37 y el órgano estacionario 49 evita que el acoplamiento colgante 41 se desplace una distancia considerable. Por lo tanto, el movimiento del percutor 28 se mantiene en sustancialmente una línea recta paralela al acoplamiento colgante 41. Se entenderá no obstante que el movimiento en línea recta del percutor 28 puede obtenerse sólo con ciertos límites de movimiento de los acoplamientos 36 y 37. Si los acoplamientos 36 y 37 se permite que pivoten una distancia sustancial alrededor de las articulaciones 44 y 45, el percutor 28 percibirá una componente en arco de movimiento. Por tanto, con el uso del acoplamiento 47 de tres órganos, y limitando la distancia de movimiento útil del percutor 28, puede generarse un movimiento sustancialmente en línea recta por la disposición de acoplamientos indicada en la figura 12. - - - - -

335233

13



En la figura 13 se muestra un mecanismo de acoplamiento modificado. Se elimina el acoplamiento 47 de tres órganos, y el acoplamiento colgante 41 se mantiene en una condición sustancialmente rígida contra una superficie 125 de pared. La superficie rígida 125 de pared sirve para la misma función que el acoplamiento 47 de tres órganos que es sostener el acoplamiento colgante 41 en una posición sustancialmente fija durante el movimiento del percutor 28. -

Si bien se han mostrado sólo dos realizaciones de mecanismos de acoplamiento para generar un movimiento sustancialmente en línea recta, ello no debe entenderse en sentido limitativo. Pueden emplearse mecanismos de acoplamiento similares para formar un paralelogramo. - - - - -

Como se ve en la figura 14, ésta es un esquema del circuito electrónico empleado en el medidor de dureza. La pulsación generada por el elemento transductor 32 cuando el percutor 28 colisiona con la superficie del objeto sometido a prueba, genera una pulsación de voltaje negativo que indica la deceleración del percutor 28 durante el impacto. La señal negativa generada por el elemento transductor 32 se acopla a través del cable coaxial 33 a un circuito de entrada 130. El cable coaxial 33 es preferiblemente un cable coaxial antiparásitos que va conectado de modo desmontable a una clavija de entrada 131. El circuito de entrada 133 está formado por un par de capacitores 132 y 133 conectados en paralelo. Los capacitores 132 y 133 se eligen de modo que formen un valor total de capaci-



# 335233

tancia preciso para la estabilidad de temperatura y frecuencia del elemento transductor 32. A modo de ejemplo, la capacitancia total de los capacitores 132 y 133 es de 700 picofaradios. - - - - -

- 5. La pulsación negativa desarrollada a través del circuito de entrada 130 se pasa a través de un capacitor de bloqueo de corriente continua 134 al desconectador periódico de un transistor 135 de efecto de campo. El transistor 135 trabaja en conjunción con un transistor 136 y juntos forman un seguidor de fuente de corriente constante. Es decir, que el transistor 135 actúa como seguidor de fuente con regulación de corriente constante mediante el transistor de derivación 136. - - - - -

- 15. La polarización del desconectador periódico del transistor 135 se establece mediante la red de división de voltaje que consta de resistores 138 y 139. El elemento de fuente del transistor 135 se designa con el número de referencia 140 que va conectado al colector del transistor 136. - - -

- 20. La salida de los transistores 135 y 136 se realimenta a la entrada del transistor 135 a través de una combinación de resistor y capacitor que consta de los resistores 141 y 142 y el capacitor 143. La combinación de los resistores 141 y 142 y el capacitor 143 se ha elegido para proporcionar una realimentación próxima a la unidad a la entrada del transistor 135. Al hacerlo así, la señal de realimentación tiene el efecto de elevar la impedancia de entrada de la primera fase amplificadora hasta unos 1000 megohmios. Ade-



335233

más, el resistor 142 ayuda a amortiguar cualesquiera oscilaciones que puedan tender a presentarse cuando el circuito de la primera fase amplificadora busca su punto normal de operación una vez que se le ha aplicado corriente. - - - -

5. En la realización preferida de la presente invención, la primera fase amplificadora, que consta de dos transistores 135 y 136, es accionada con una ganancia de voltaje de aproximadamente 0,99. Además, el funcionamiento de la primera fase amplificadora es tal que la pulsación de entrada aplicada a la misma no se invierte en la salida de la misma. Por lo tanto, se aplica una pulsación negativa a través de un capacitor de bloqueo de corriente continua 144 al electrodo base de un transistor 146. - - - - -

15. Una pluralidad de resistores 147, 148, 149 y 150 sirven como red de división de voltaje para polarizar el transistor 146 como un amplificador convencional. El resistor 149 es variable y tiene el brazo barredor del mismo conectado al capacitor 144. El resistor variable 149 es preferiblemente un potenciómetro de 20 vueltas que se usa como control de ganancia para el transistor 146. El resistor 20. 148 sirve también como resistor de realimentación para estabilizar la ganancia del transistor 148 contra cualesquiera cambios en el voltaje de la red de alimentación. - - - -

25. La señal de salida del transistor 148 se pasa a través de un capacitor de bloqueo de corriente continua 152 a la base de un transistor 153. El transistor 153 es accionado como seguidor de emisor. Un par de resistores 154 y 155



335233

van conectados a la base del transistor 153 y sirven para polarizar el transistor 153. La señal de salida del transistor 153 se desarrolla a través de un resistor emisor 156 que, a su vez, va conectado a tierra a través de un capacitor 157. El seguidor de emisor 153 detecta las puntas de la pulsación aplicada al mismo y aplica este voltaje punta a través del capacitor 157. - - - - -

Como antes se ha mencionado, el dispositivo de lectura del medidor de durezas proporciona una lectura continua después de haber tomado muestra de la dureza del material. Por tanto la pulsación de corta duración derivada del elemento transductor 32 es amplificada y por medio del seguidor emisor 153 y capacitor 157 se proporciona un nivel de voltaje sustancialmente continuo para accionar la lectura continuada del medidor de durezas. Mientras la señal servida al transistor 153 esté en sentido positivo, la corriente a través del transistor 153 fluirá al capacitor de carga 157 en dirección positiva. Cuando la señal desarrollada por el transistor 153 alcance su valor máximo, el capacitor 157 será cargado de modo proporcional. No obstante, cuando la corriente a través del transistor 153 tienda a disminuir la carga del capacitor 157 permanecerá en el valor punta percibido por el transistor 153. - - - - -

El capacitor de nivel de corriente continua 157 se conecta al electrodo desconectador periódico de un transistor de efecto de campo 158. Un transistor 159 está derivado a través del transistor 158 en sustancialmente el mismo modo que los transistores 135 y 136. No obstante los



# 335233

transistores 158 y 159 son accionados como amplificador de corriente continua sin ningún circuito realimentador al electrodo desconectador periódico del transistor 158. El transistor 158 es un seguidor de fuente y el transistor 159 sirve para regular el consumo de energía de aquél a un valor constante. La disposición de los transistores 158 y 159 tienden a minimizar el error de arrastre entre el voltaje de entrada y voltaje de salida del transistor 158. - -

Un resistor de carga 161 está conectado al electrodo colector de los transistores 158 y 159, y un resistor de polarización 162 está conectado al electrodo de base del transistor 159. Un resistor 163 tiene un extremo del mismo conectado al electrodo desconectador periódico del transistor 158 y el otro extremo del mismo conectado a un interruptor 164. - - - - -

La señal de salida de los transistores 158 y 159 se entrega a un voltímetro 165 a través de un resistor multiplicador 166 en serie con un contacto deslizante 167 de un interruptor de prueba 168. La corriente a través del voltímetro 165 se entrega a través de otro contacto deslizante 169 del interruptor de prueba 168 a un potenciómetro de ajuste a cero 170. El potenciómetro de ajuste a cero está equipado para producir un voltaje de compensación en el terminal negativo del voltímetro 165 para compensar la polarización de funcionamiento del circuito del voltímetro, de forma que el contador lea cero cuando no se percibe señal.-

El interruptor 164 es análogo al interruptor 97 de la



335233

5. figura 5. Por tanto para descargar el voltaje en el capacitor 157 antes de obtener nueva lectura mediante el medidor de durezas, se ha dispuesto un paso de descarga a través del resistor 163 e interruptor 164 a tierra a través de una línea 172. En la realización preferida de la presente invención, la velocidad a que se descarga el capacitor 157 es aproximadamente de 1/30 de segundo. - - - - -

10. Un capacitor 173 va conectado entre la línea positiva 174 y tierra y sirve para filtrar las señales transientes que pueden tener lugar en el circuito del medidor de durezas. El potenciómetro 170 va también conectado a la línea positiva 174 a través de un resistor fijo 176. - - - - -

15. Un par de resistores 177 y 178 están conectados a un punto de circuito 179 que, a su vez, está conectado a un interruptor 180 de "todo o nada". También conectado al interruptor 180 hay una fuente de corriente 182 que tiene el potencial negativo de la misma conectado a tierra. Como se ha mencionado antes, la fuente de corriente 182 consiste preferiblemente en un par de baterías cadmio-níquel. - - - - -

20. Cuando el interruptor de prueba 168 está en la posición indicada por la línea de trazos discontinuos, el resistor 178 está conectado en serie con un resistor fijo 185. El resistor 185 está elegido para dar una lectura completa del contador cuando las baterías de entrada de corriente  
25. están completamente cargadas. Una clavija jack 186 está conectada a un terminal del interruptor 180 y al terminal positivo de la fuente de corriente 182. La clavija jack



335233

186 está dispuesta para conectar a un adecuado cargador de batería para cargar las baterías de la fuente de corriente 182. La conexión del cargador de baterías a la clavija jack es tal que las baterías se cargan independientemente de la posición del interruptor 180. - - - - -

5.

Como se ve en la figura 15, ésta es un esquema de conexiones de un cargador de batería que se usa en conjunción con el medidor de durezas de la presente invención. El cargador de baterías dispone de un transformador 190 que tiene su arrollamiento primario conectado a una fuente de corriente alterna a través de un enchufe 191. El arrollamiento secundario del transformador 190 está conectado a los terminales de corriente alterna de un rectificador de puente 192. Un par de resistores limitadores de corriente 193 y 194 están conectados en serie entre el secundario del transformador 190 y el puente 192. La salida de corriente continua del circuito puente 192 se desarrolla a través de un par de líneas 196 y 197 que, a su vez, están conectadas a un cable adecuado 198 para su conexión a la clavija jack 186 de la figura 14. - - - - -

10.

15.

20.

Un diodo tipo zener 199 está conectado entre las líneas 196 y 197 y sirve para regular la salida del rectificador de puente a aproximadamente 27,5 voltios. Aunque no está a la vista en la figura, puede disponerse un medio adecuado de fusibles en la disposición del circuito del cargador de batería que se ve en la figura 15. - - - - -

25.

En resumen, la presente invención proporciona un medio



# 335233

seguro para medir la dureza relativa de materiales. El percutor 28 posee una energía cinética conocida, y es impulsado contra la superficie del material sometido a prueba. Llevado por el percutor ya el elemento transductor 32 que des-

- 5. desarrolla una señal de pulsación sustancialmente exenta de perturbaciones. La amplitud del voltaje punta de la señal de pulsación indica la aceleración negativa máxima con que el percutor 28 hace contacto con la superficie del material que se prueba. La señal de la pulsación se pasa a un amplificador en el que la señal es amplificada y luego usada para desarrollar una señal de corriente continua que tiene una amplitud proporcional a la amplitud punta de la señal de pulsación. La señal de corriente continua se aplica a un adecuado dispositivo de lectura, como es el voltímetro 10,
- 10. para dar una indicación de la dureza relativa del material que se prueba. El circuito amplificador, incluido el voltímetro 10, está dotado de un circuito bloqueador que retiene la lectura del contador hasta que es oprimido el gatillo 19 nuevamente para obtener una nueva lectura de dureza o hasta que se abre el interruptor 130. - - - - -
- 15.
- 20.

Además, la presente invención proporciona medios para impulsar el percutor 28 hacia la superficie del material que se prueba en un desplazamiento sustancialmente en línea recta. Ello elimina la posibilidad de errores debidos a una componente angular de fuerza que puede no registrarse en el contador 10. - - - - -

25. Si bien la presente invención es particularmente útil



en la medición de la dureza relativa de bobinas de papel, no debe entenderse ello en sentido limitador. Se entenderá que pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin salir del espíritu y alcance de los nuevos conceptos de esta invención. - - - - -

5.

Otras aplicaciones incluyen la medición de durezas de bobinas de película plástica, tejidos, rodillos recubiertos de caucho, y bobinas llenadas en las supercalandras. También pueden someterse a prueba hojas planas, tales como el cartón ondulado. - - - - -

10.

Otras aplicaciones son la medición en escala numérica de la dureza de varios materiales en los límites extremos aproximados de caucho blando hasta madera sólida. - - - - -

15.

Aún otras aplicaciones son la medición en escala numérica de la dureza de metales férricos o no férricos substituyendo dicho órgano percutor por un órgano percutor de un material adecuado más duro que dicho material cuya dureza se somete a prueba. - - - - -

20.

Además, la forma de la superficie del percutor que contacta con dicho material sometido a prueba puede ser modificada desde la forma cilíndrica básica mostrada en los planos anexos hasta otras configuraciones tales como la forma esférica o cónica, para mejor adaptarse a las propiedades de dicho material sometido a prueba. - - - - -

335233

N O T A



Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

5. 1.- Aparato para medir la dureza de un cuerpo, del tipo compuesto por una caja que tiene medios de gatillo para accionar una parte móvil montada en la caja y que lleva un órgano percutor, caracterizado porque los medios que accionan el percutor están conectados entre los medios de gatillo y

10. la parte móvil para mover el órgano percutor en una dirección inicial predeterminada, previéndose medios de liberación conectados a los medios de accionamiento para mover el órgano percutor en oposición a la dirección inicial en un punto pre-

15. determinado de su movimiento para que choque sobre la superficie del material a ensayar, y medios convertidores montados en el órgano percutor y que desarrollan una señal enviada a un indicador fijado a la caja para dar una indicación de la dureza relativa del material ensayado. - - - - -

20. 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el percutor es empujado por un resorte hacia la superficie del material a ensayar y está conectado de forma pivotante por medio de una disposición de acoplamientos o articulaciones intermedias a una parte fija para un movimiento substancialmente en línea recta. - - - - -

25. 3.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque un brazo en forma de U, que tiene un extremo

335233



conectado de forma pivotante a un primer eje y el otro extremo extendido hacia un segundo eje montado en la caja, lleva un pestillo conectado de forma pivotante que presenta una parte extendida y una parte vaciada en lados opuestos de su punto de pivotamiento, pudiendo acoplarse la

5. parte vaciada con el fiador o trinquete del pestillo fijado al órgano percutor de modo que el órgano percutor se moverá en su dirección inicial cuando el brazo se mueva en esta dirección. - - - - -

10. 4.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque una primera banda flexible está conectada al gatillo y a una primera polea del primer eje que tiene también una segunda polea conectada por medio de una segunda banda flexible a una tercera polea del segundo eje que lleva también un dedo y una leva de modo que, cuando se oprime el gatillo, el segundo eje hace girar al dedo que se acopla con la parte extendida del pestillo en un punto predeterminado de la trayectoria del extremo extendido del brazo en forma de U, cuando es movido por un rodillo conectado al brazo y en contacto con la leva, deshaciendo así

15. el acoplamiento entre el pestillo y el fiador o trinquete del pestillo para permitir que el órgano percutor se mueva en oposición a su dirección inicial. - - - - -

20.

25. 5.- Aparato según las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque una señal que tiene una amplitud punta proporcional a la máxima aceleración negativa del percutor



335233

5. cuando choca con la superficie del material que se ensaya es generada por un transductor que está fijado al percutor y se alimenta a un amplificador y entonces se envía a un punto del circuito de salida de este amplificador para desarrollar un voltaje de corriente continua por medio de una fuente de energía del tipo batería, cuya amplitud es proporcional a la amplitud punta de la señal amplificada. - - - - -

10. 6.- Aparato según las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque el circuito comprende un interruptor-commutador que puede conectarse alternativamente al punto del circuito de salida del amplificador y a la fuente de energía del tipo batería para utilizar alternativamente el indicador para indicar la dureza relativa de materiales cuando el interruptor-commutador está conectado al amplificador y para indicar la cantidad de carga que queda en la fuente de energía del tipo batería mientras una parte de este medio de conexión está conectada eléctricamente a un interruptor de todo o nada de modo que cargue la fuente de energía de tipo batería en cualquiera de estas dos posiciones. - - - - -

20. 7.- "APARATO PARA MEDIR LA DUREZA DE UN CUERPO". -  
 Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y nueve hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de seis láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 13 DIC. 1966  
 P. A. M. CURELL SUÑOL

Por Poder  
 Firmado: F. Cortijo

335233



335233

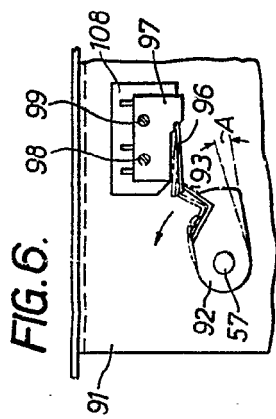


FIG. 6.

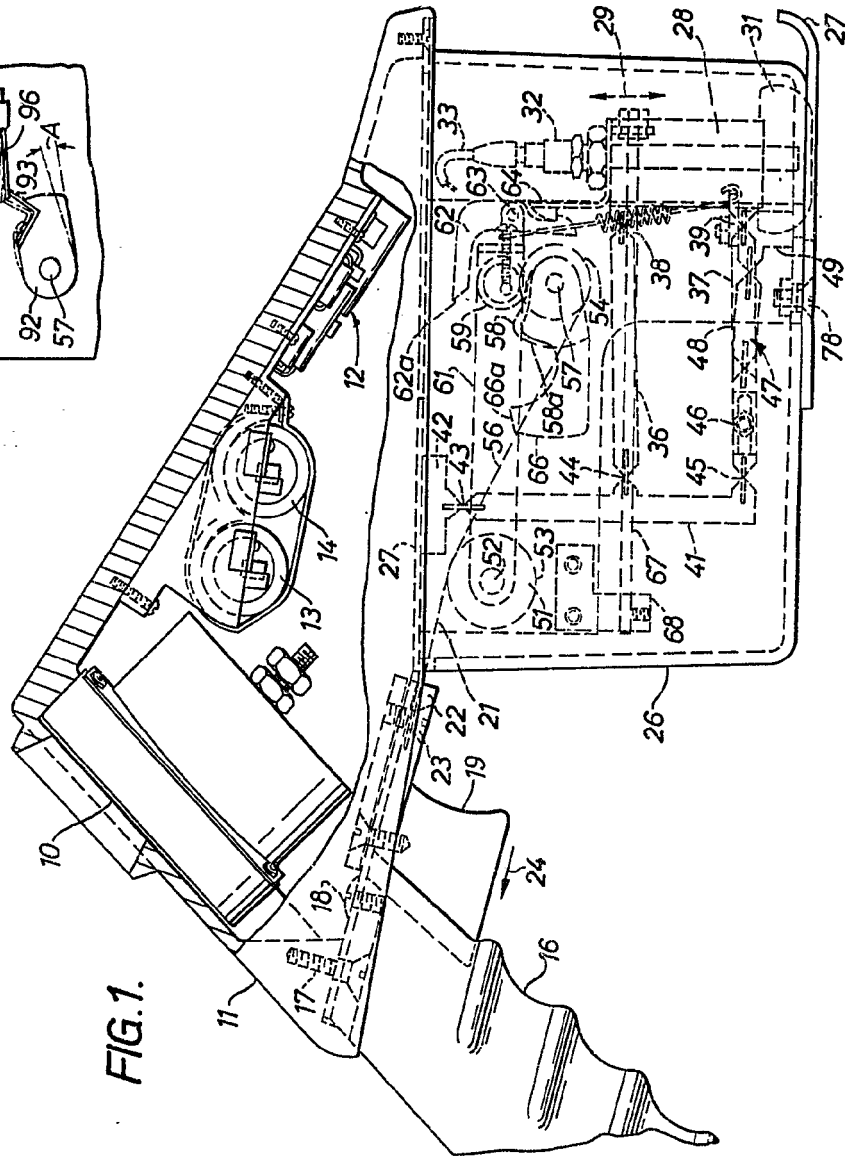


FIG. 1.

FIG. 7.

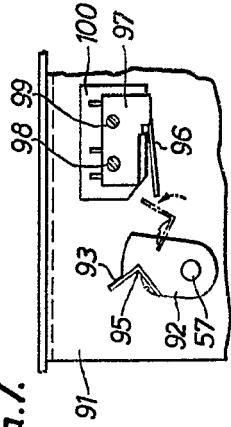
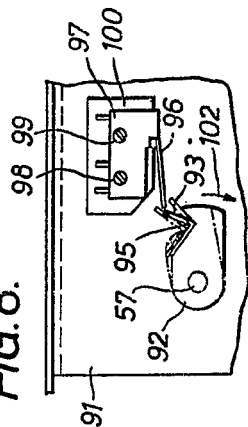


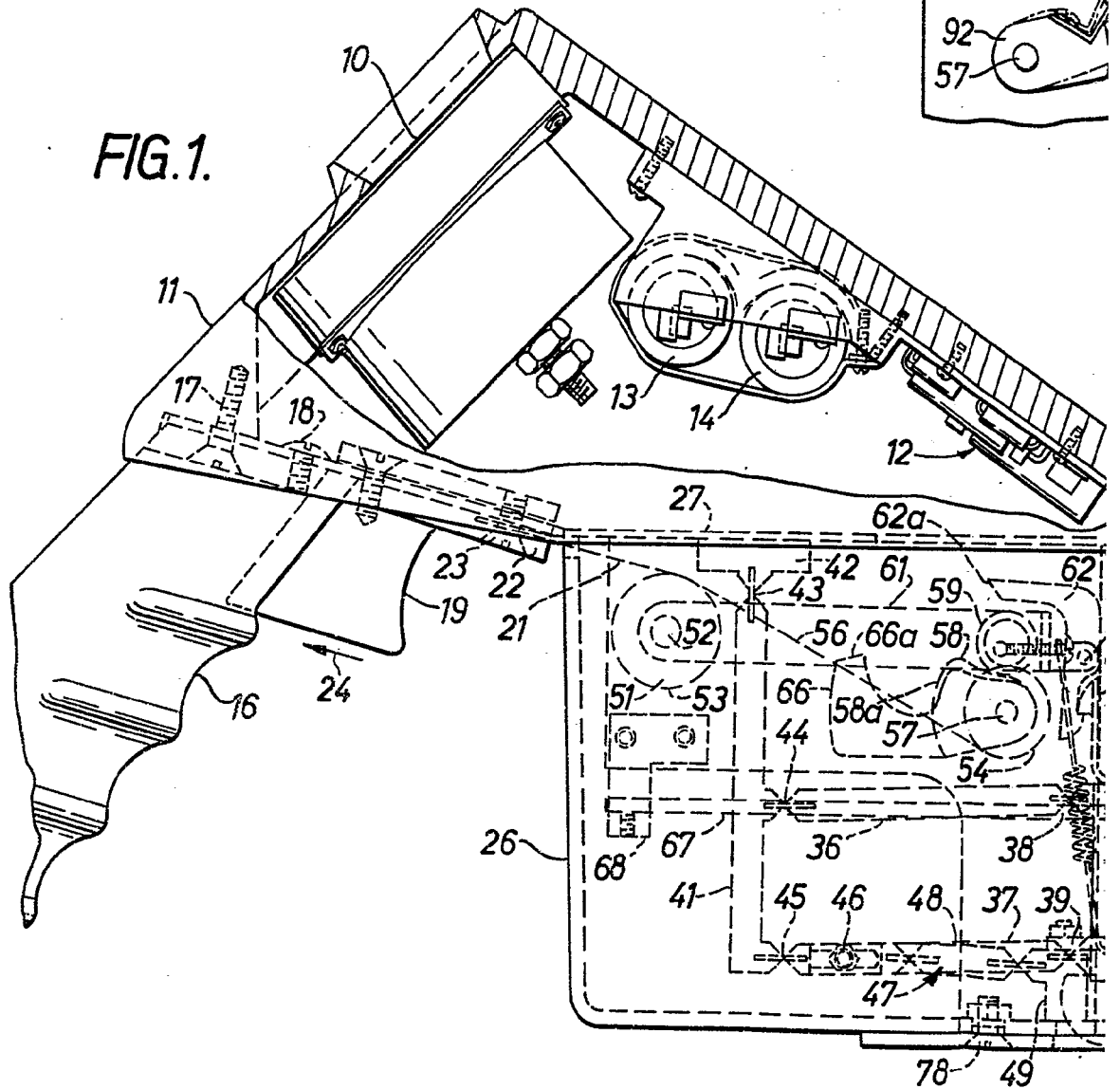
FIG. 8.



B. DOWNS, JR. 13 JUN 1938  
 P. A. M. CURRICK PATENT  
*[Handwritten signature]*

335233

FIG. 6.



335233



FIG. 6.

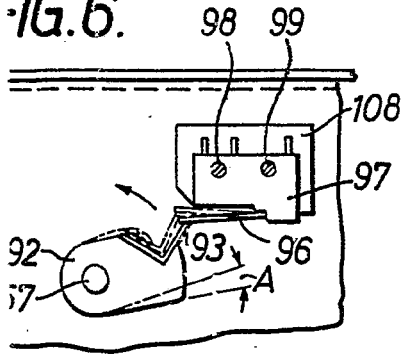


FIG. 7.

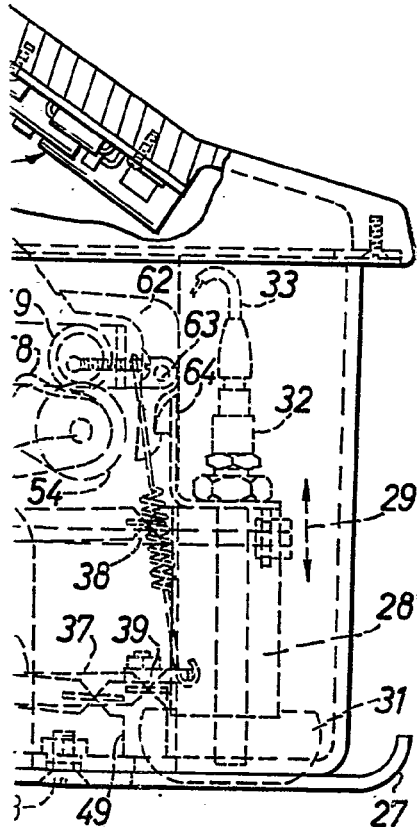
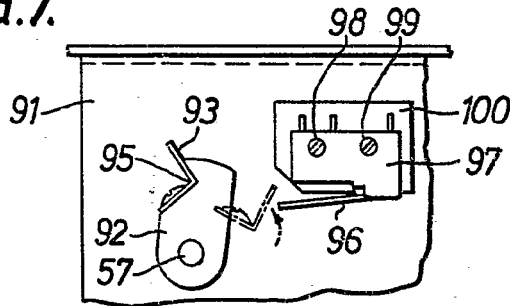
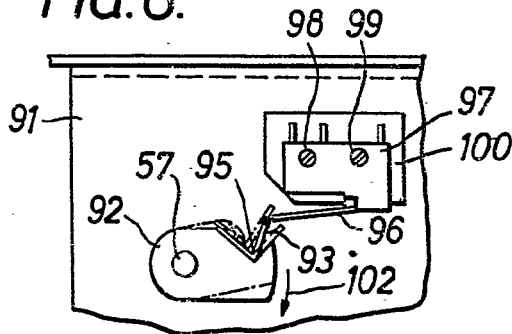


FIG. 8.



BARCELONA, 13 DIC. 1866

P. A. M. CURELL SUÑOL

*F. Cortijos*  
F. Cortijos

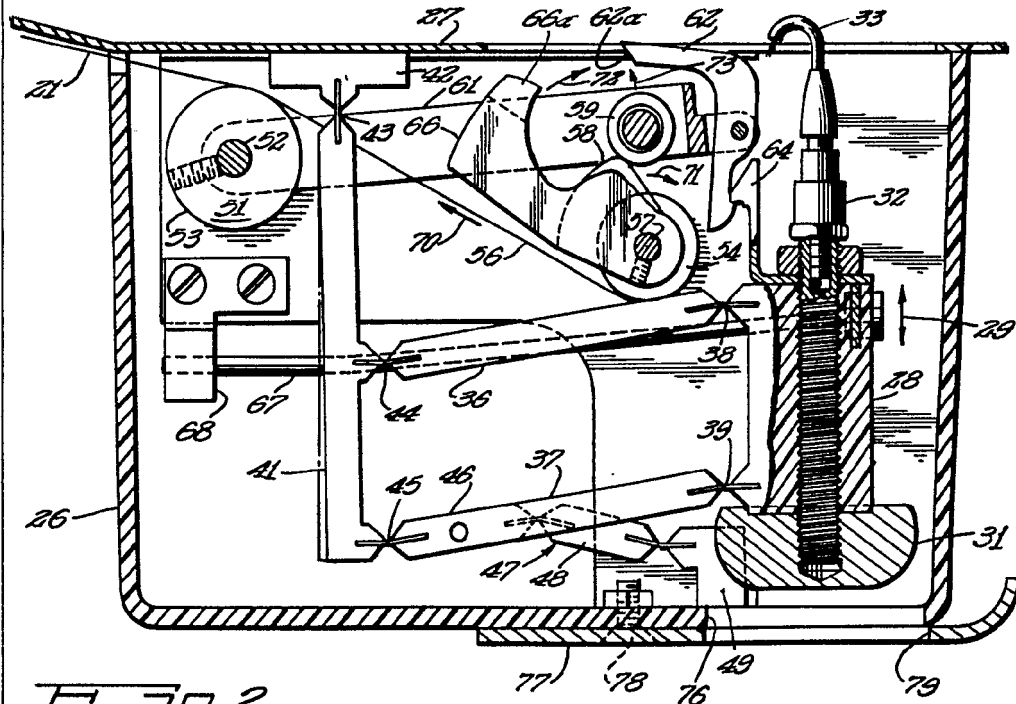


Fig. 2

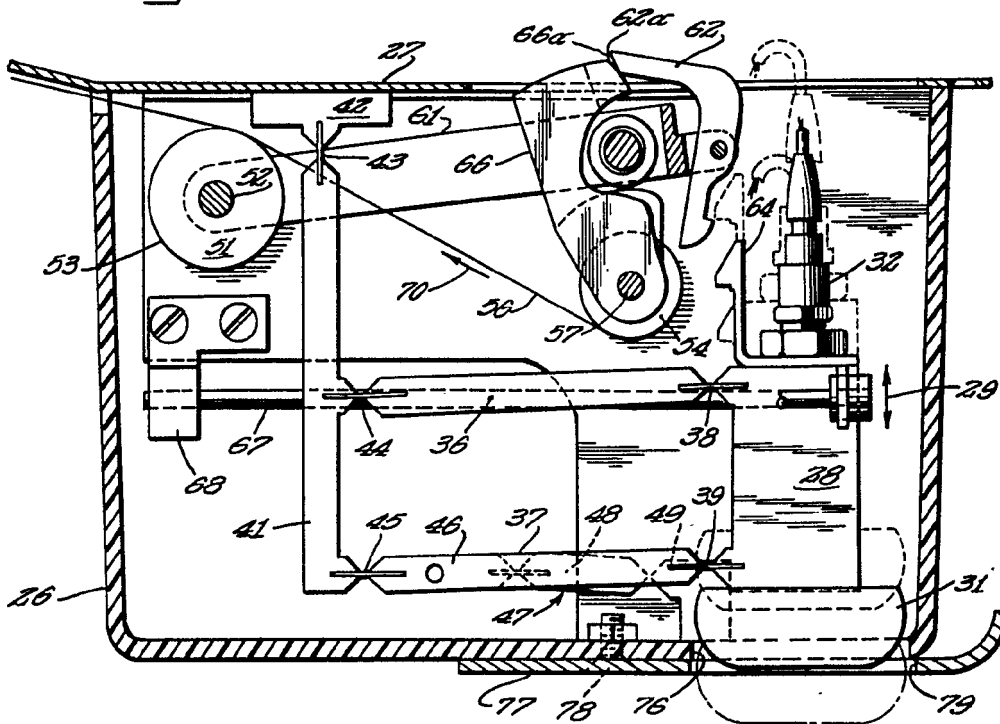


Fig. 3

335233

BARCELONA 13 DIC. 1966  
P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

335233

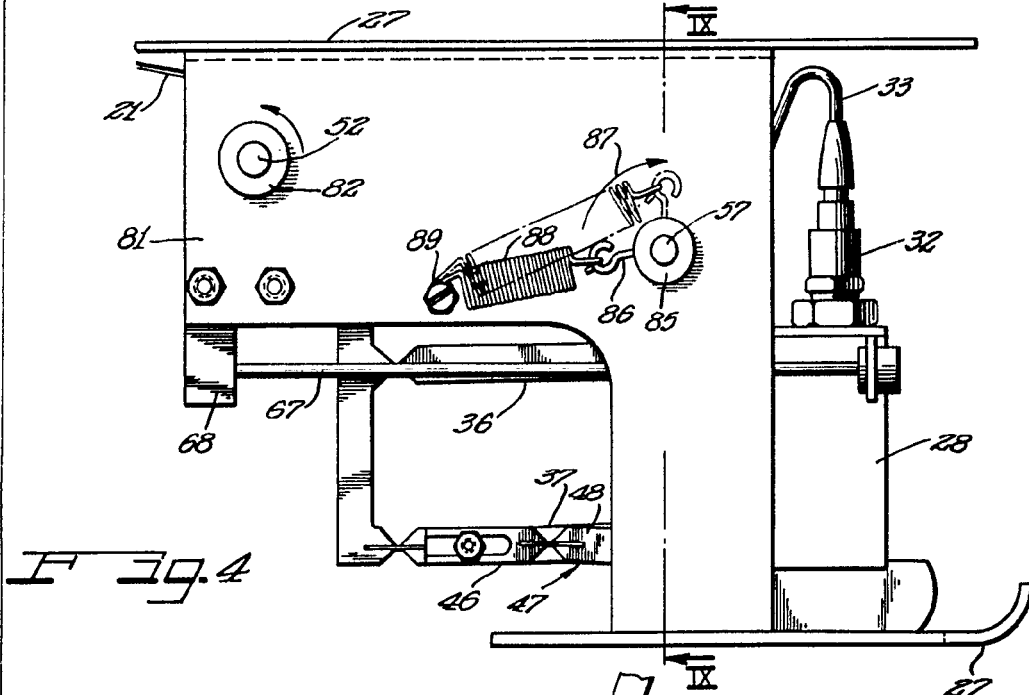


Fig. 4

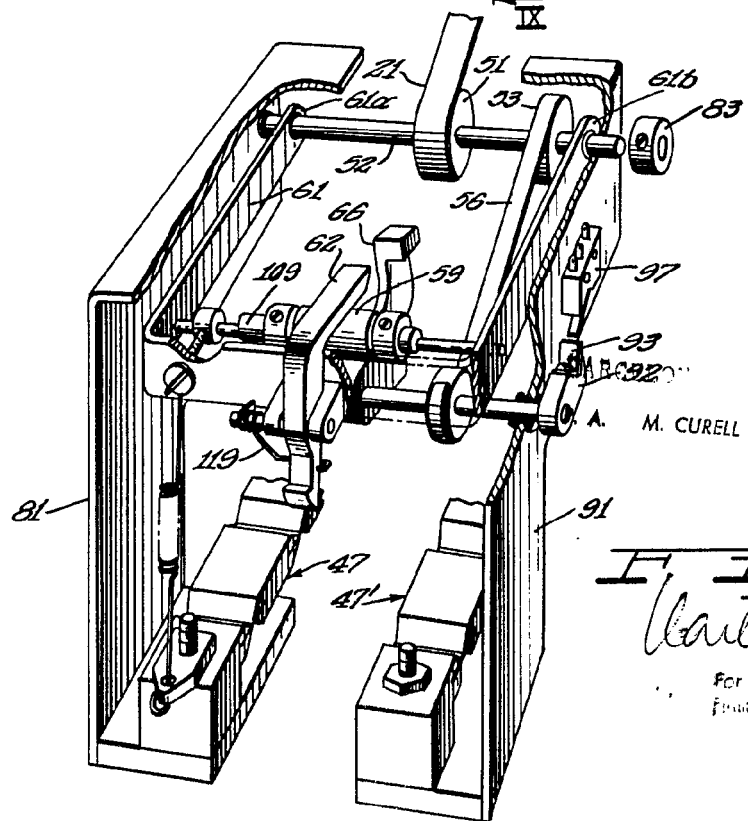
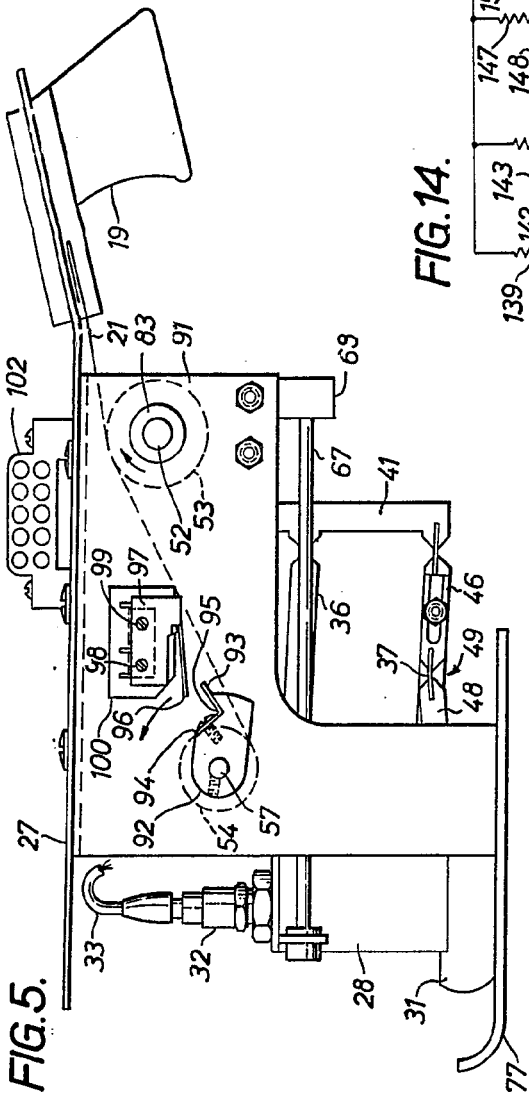


Fig. 11  
Carboner  
For Dealer  
Fabrica Carboner

13 DIC. 1966  
A. M. CURELL SUÑOL

335233

FIG. 5.



335233



FIG. 14.

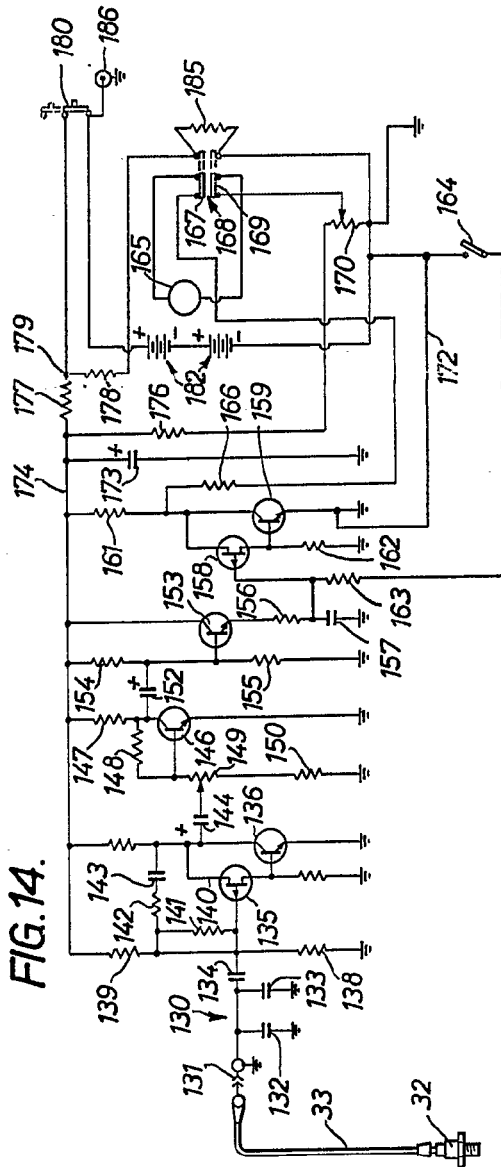
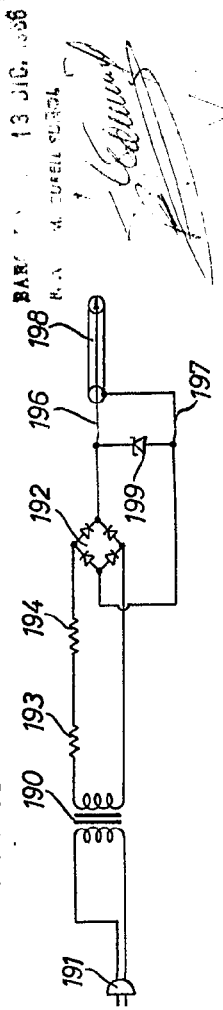


FIG. 15.



RECORDED 13 JUN 1958  
 R. A. M. DURELL SCHOOL

*Handwritten signature*

335233

FIG. 5.

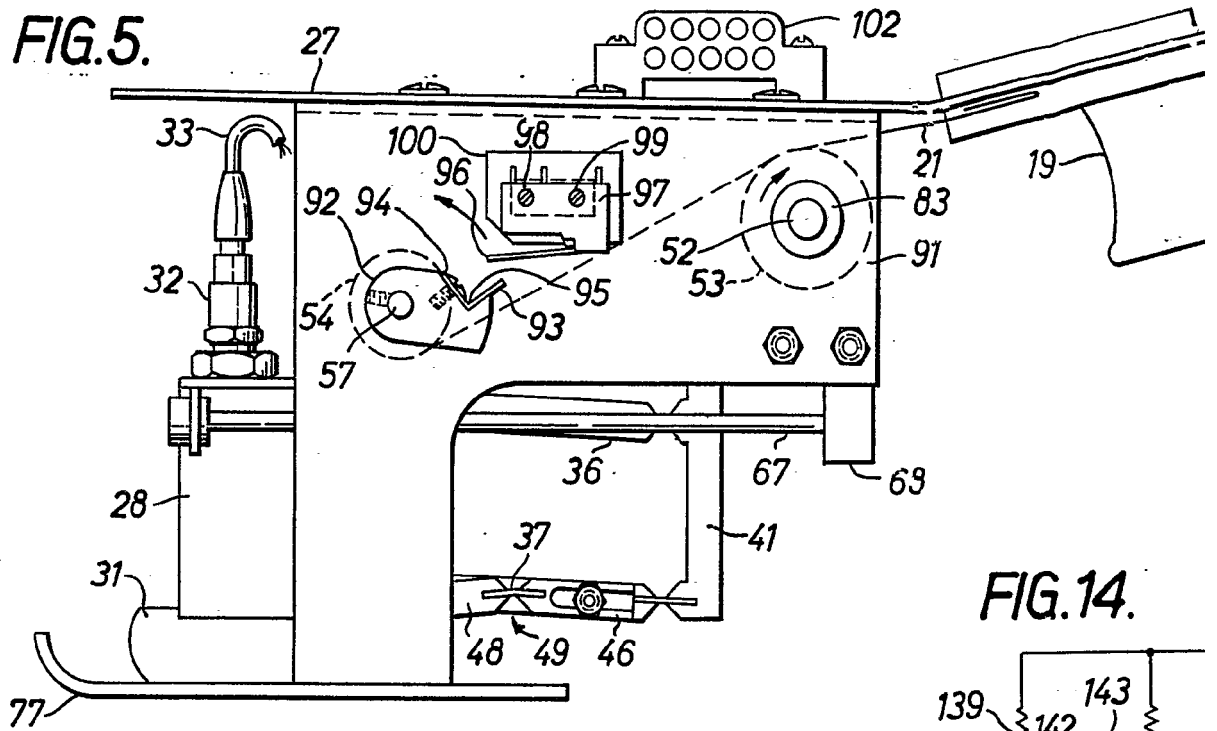
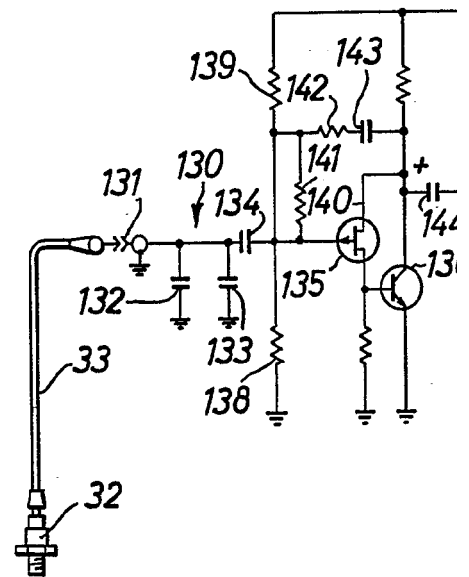
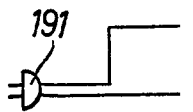


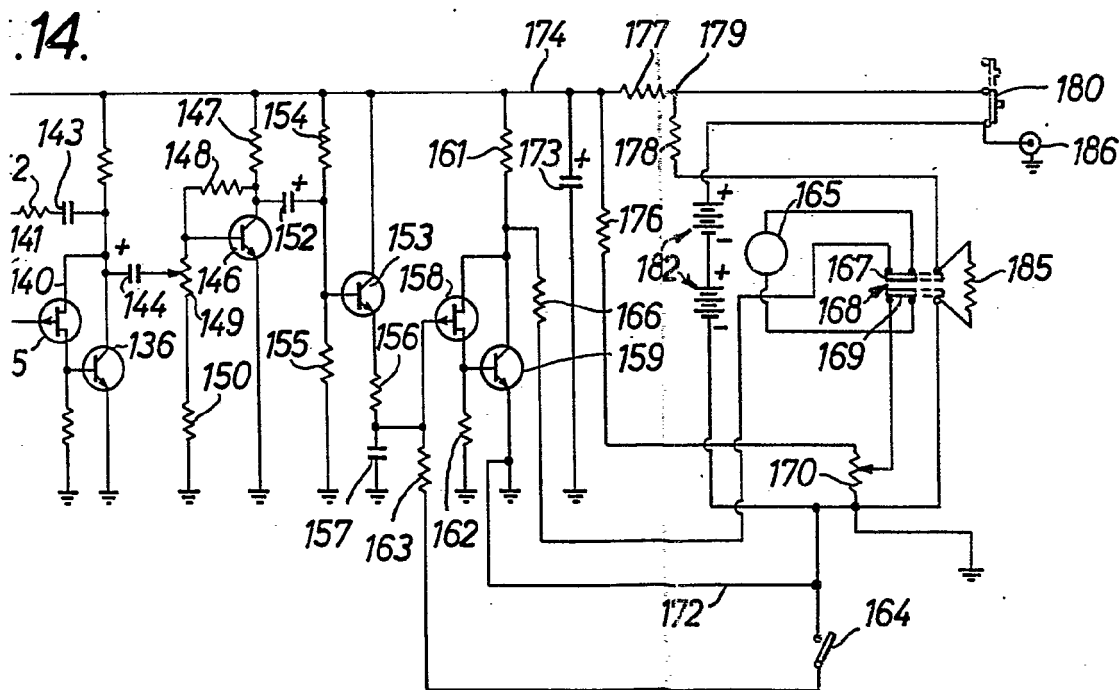
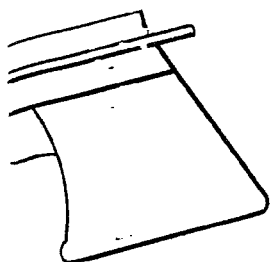
FIG. 14.



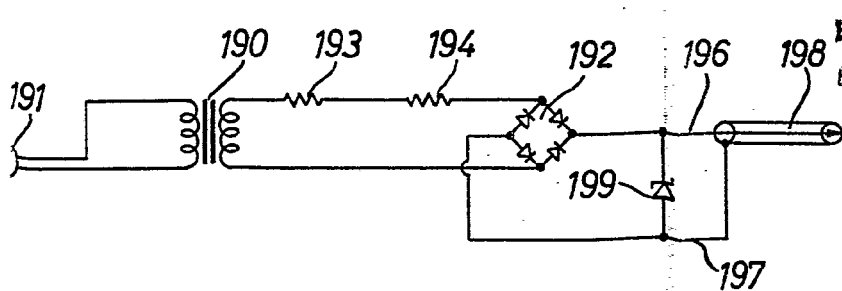
F



335233



**FIG.15.**



BARCELONA, 13 DIC. 1966  
R. A. M. CURELL SURDOL

335233



Fig. 9

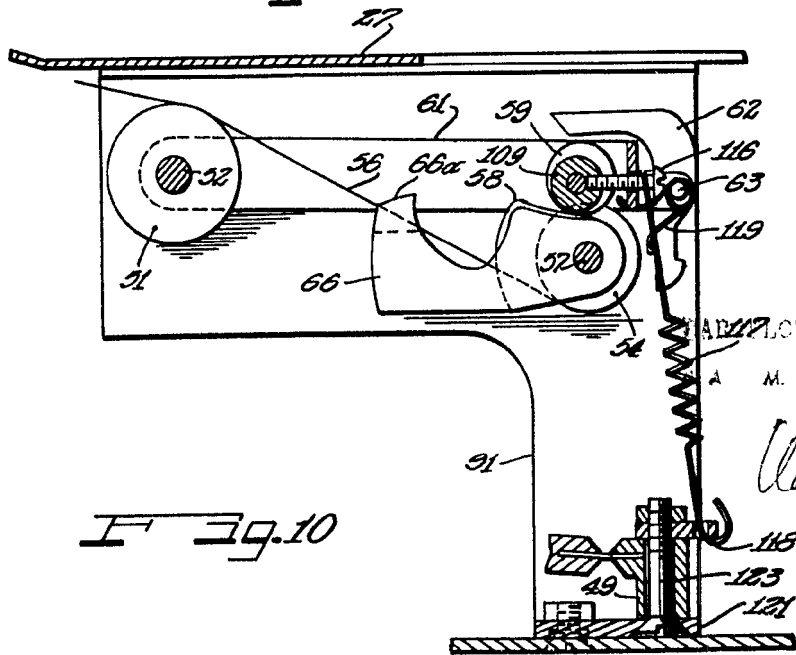
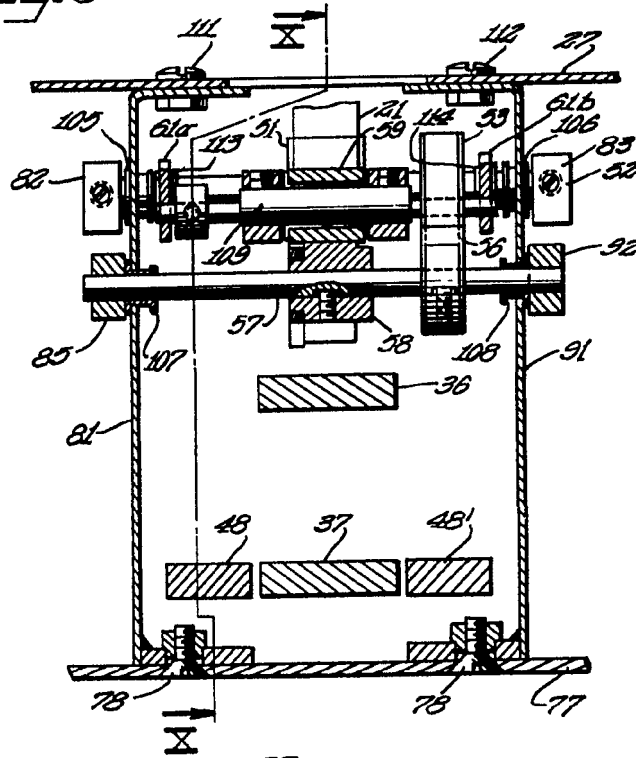
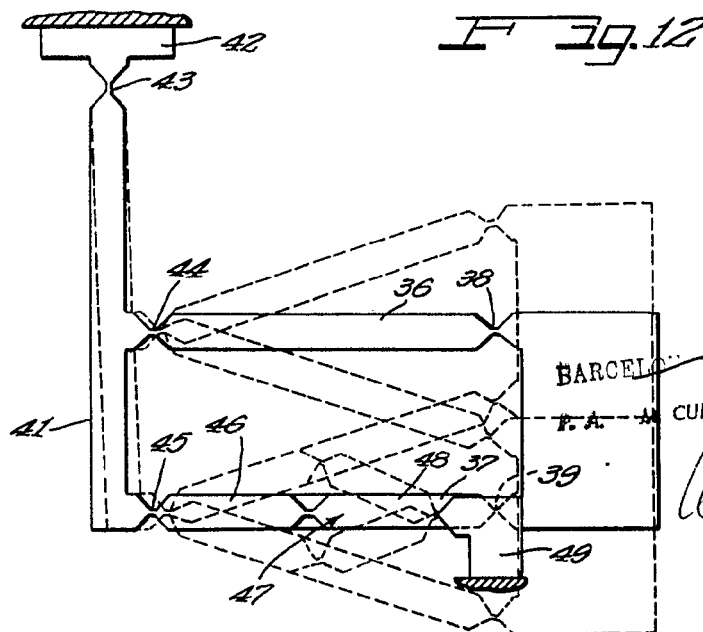
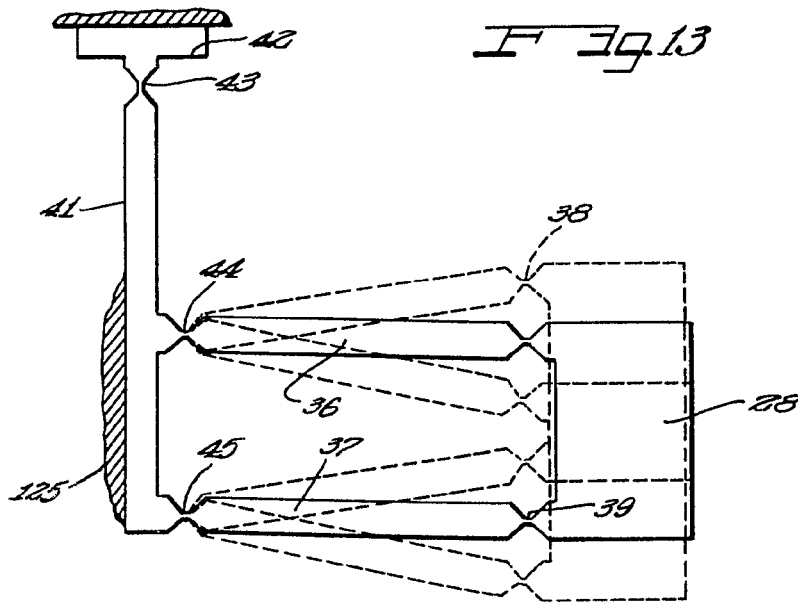


Fig. 10

ABRIL 1966  
A M. CURELL SUÑOL

*Carboner*

Por Poder  
Firmado: J. Carboner



BARCELONA 2813 DIC. 1966  
 P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carloron*

For: *Carloron*  
 Firmado: J. Carloron