

285512

P.- 24.031

27 FEB. 1963

Akte 866



285512

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 Jürgen Dethloff, de nacionalidad alemana, residente en Marienhöhe 5, Hamburg- Blankenese, Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO PARA EXAMINAR EL ESTADO FISIOLÓGICO DE TEJIDOS CELULARES VEGETALES Y ANIMALES"

El invento se refiere a un procedimiento y dispositivo para examinar el estado fisiológico de tejido celular vegetal y animal, especialmente para la determinación del grado de frescura y la calidad de pescados comestibles, valiéndose para ello de la resistencia eléctrica a la corriente alterna.

El procedimiento, o bien el dispositivo para su realización de acuerdo con el invento, ha de servir, entre otras cosas, para determinar la blandura de la pulpa de



las frutas, bien sea de manera absoluta o relativa, así como para dictaminar la clase y situación de modificaciones patológicas, tales como abscesos, proliferaciones tumores en tejidos, etc, y asimismo modificaciones tisulares que se producen después de la muerte de un organismo por degradación enzimática de las paredes de las células y, con ello, reconstruir en su caso ulteriormente el momento de la muerte, la duración y grado de la rigidez cadavérica en organismos animales y determinar objetiva, rápida y seguramente, el estado de frescura de productos alimenticios vegetales y animales en estado crudo, en cualquier lugar que sea preciso. En especial se trata de que con el procedimiento o el aparato, se proporcione a los industriales de los productos de pesca, así como también a los vendedores de pescado, la posibilidad de poder comprar y pagar su género bruto sin previa inspección ocular, es decir, prescindiendo de los procedimientos de subasta hoy en día imprescindibles en los mercados de pescado, pero que perjudican la calidad del género, y siguiendo normas objetivas en cuanto al grado de frescura y de calidad. Asimismo se trata de que los capitanes de barcos pesqueros dispongan a bordo de su barco de un medio de formarse una idea constante sobre el estado de frescura de la pesca ya almacenada en las cámaras de su barco, disponiendo así de los datos necesarios para tomar sus disposiciones, e igualmente ha de servir al científico como aparato analítico ambulante para sus investigaciones, fácil de manejar y con el que se analizarán las medidas adoptadas para mantener fresco o conservar la calidad de cualquier producto. Finalmente podrían servirse los inspectores oficiales de los



productos alimenticios de este aparato, para analizar el estado irreprochable de los productos que llegan al mercado, tales como, por ejemplo, los veterinarios en las lonjas de pescado, que tienen que analizar el pescado llegado a tierra en cuanto a su aptitud para el consumo, es decir, en primer lugar en cuanto a su estado de frescura.

Es ya sabido que la resistencia eléctrica del tejido animal disminuye en proporción a la duración de su almacenaje, y así se ha dado ya a conocer también un procedimiento y un aparato, que permiten la medición inmediata de la resistencia eléctrica específica independiente de la temperatura, determinando con ello una cierta medida para el estado de frescura. Ahora bien, aparte de que la compensación de la temperatura incorporada requiere una disposición y una verificación complicadas, posee el procedimiento los inconvenientes siguientes:

1º. La introducción del cabezal de medida en el tejido a medir, daña el tejido y la piel, de modo que con ello se crean puertas de invasión para una infección bacteriana, quedando el objeto inservible para nuevas mediciones.

2º. La resistencia eléctrica específica de un pescado describe, durante el tiempo de almacenaje del pescado en hielo, una curva que decrece bruscamente en los primeros 3 - 4 días después de la pesca, pero que después, aproximadamente desde el 5º al 14º día de almacenaje ya únicamente muestra una inclinación muy ligera hacia el eje de tiempos de almacenaje, siendo además, poco segura como consecuencia de valores individuales fuertemente dispersos, de modo que en el lapso de tiempo que interesa, únicamente pue-



den extraerse conclusiones muy relativas en cuánto al grado de frescura a partir de los valores de la resistencia (véase la fig. 5 de los dibujos que a continuación serán todavía explicados).

5           3º. A la magnitud del valor de la resistencia del tejido contribuye, de manera decisiva al cabo de los primeros 3 - 4 días de almacenaje, la conductibilidad específica en cada caso del agua del tejido, conductibilidad que normalmente aumenta en el curso del almacenaje. Ahora bien, como durante el almacenaje usual del pescado en hielo (o 10 incluso en agua enfriada), tiene lugar un intercambio osmótico entre el agua del tejido, que contiene electrolito, y el agua del hielo fundido a través de la piel, resulta que prácticamente se produce una dilución del agua del tejido, que aumenta con el tiempo de almacenaje y que, por 15 lo tanto, reduce su conductibilidad. Con ello se retarda de manera incontrolable el descenso de la resistencia específica del tejido muscular durante el almacenaje, e incluso vuelve a aumentar en casos desfavorables, no pudiendo entonces ya servir como medida de la frescura del pescado (véase la curva de líneas de trazos de la fig. 5).

25           4º. El distinto contenido de grasa (aproximadamente entre 28% y 5%) de uno de los pescados comestibles más importantes, a saber, del arenque, influye decisivamente en la resistencia específica de su tejido muscular, por lo que el valor de la resistencia específica únicamente podría suministrar a lo sumo un punto de referencia sobre su grado de frescura, si al mismo tiempo se conoce el contenido de grasa.

30           El presente invento parte ahora del hecho en sí co-



5 conocido, de que el tejido vegetal y animal ofrece una resistencia compleja para la corriente eléctrica, resistencia que a causa de una componente capacitiva, depende de la frecuencia. Las observaciones que serán hechas en el curso de la descripción siguiente, así como los ensayos prácticos, han demostrado, que a través de las resistencias a la corriente alterna, medidas a distintas frecuencias, se pueden obtener un dato preciso sobre el estado de tejidos celulares vegetales y animales, para lo cual se miden, al mismo tiempo o en intervalos breves y en condiciones idénticas, con ayuda de corrientes débiles y de frecuencias distintas, las resistencias que se presentan en un punto elegido del objeto a medir, utilizando después como valor de ensayo, la relación entre estas resistencias medidas a 10 frecuencias distintas. Esta medición de la resistencia puede realizarse con dos corrientes alternas, cuyas frecuencias se hallen en la gama comprendida entre 0 y varios 100 kHz. Asimismo es posible llevar a cabo la medición de la resistencia por medio de una corriente de sonido (de frecuencia múltiple) y medir las diferentes resistencias que ofrece el objeto a medir para las componentes de sonido elevado y bajo. Las corrientes, de medida deben, en cualquier caso, mantenerse en una magnitud de pocos miliamperios y, preferentemente, inferiores a un miliamperio.

25 Otros detalles y características del invento se desprenden de la siguiente descripción minuciosa y de los dibujos adjuntos en los que se ilustran formas preferentes de realización del invento a manera de ejemplo. En los dibujos se muestran:

30 La fig. 1, un esquema eléctrico de sustitución para



tejido celular animal o vegetal;

las fig. 2 a 4, los esquemas de conexiones de bloque de tres formas de realización de un aparato para la determinación del grado de frescura de pescados comestibles, de acuerdo con el invento;

la fig. 5, un diagrama en el que se reproducen la variación de la resistencia óhmica del tejido celular en función del tiempo de almacenaje;

la fig. 6, un diagrama correspondiente a la fig. 5, en el que la ordenada indica, en lugar de la resistencia óhmica, la relación entre dos resistencias medidas con dos frecuencias distintas;

las fig. 7 y 8, juntas, un esquema detallado del aparato mostrado en la fig. 4 en forma de esquema de conexiones de bloque;

la fig. 9, el esquema del amplificador de regulación representado en la fig. 7 exclusivamente en forma de rectángulo, y

la fig. 10, el esquema de una conexión de indicación modificada, que puede utilizarse en lugar de la conexión de indicación de la fig. 8.

El presente invento parte, tal como ya se mencionó al principio, del hecho conocido de que el comportamiento eléctrico de tejidos vegetales y animales, puede ser explicado mediante un denominado esquema de sustitución, tal como el mostrado en la fig. 1. De acuerdo con este esquema, la resistencia eléctrica del tejido está constituida por componentes óhmica y capacitiva. La resistencia óhmica  $R_1$  es la resistencia del líquido intercelular (agua tisular), la resistencia óhmica  $R_2$ , la resistencia del contenido de la



celula, la resistencia óhmica  $R_3$ , la resistencia de la membrana o de la pared de la célula, y el condensador C la capacidad que se produce en la pared de la célula al fluir la corriente, por acumulación de carga (obstáculo de difusión). Debido a la componente capacitiva, se hace la resistencia representada en la fig. 1 dependiente de la frecuencia. Si se registra en un diagrama la resistencia de un tejido celular, medida entre dos electrodos, en función del tiempo de almacenaje, se obtiene una representación de acuerdo con la fig. 5. Esta curva tiene un carácter aproximadamente hiperbólico, de modo que precisamente en la zona de medida más interesante, es decir, cuando se trata de tiempos prolongados de almacenaje, la curva no resulta nada concluyente. A ello hay que agregar que, tal como se mencionó ya brevemente al comienzo de la descripción la representación de la curva puede resultar equívoca, a saber cuando debido a la dilución del agua del tejido por el agua de fusión del hielo, los valores de la resistencia vuelven a subir, tal como ha sido representado en la fig. 5 con líneas de trazos. Hay que tener aquí en cuenta además, que los valores de medición divergen bastante considerablemente de un objeto de medición a otro. La utilización de otras frecuencias de medida, proporciona prácticamente curvas similares, que divergen en igual forma y se hacen ambiguas.

Muy diferentes son los resultados de la medición, si en lugar del valor de la resistencia, se registra la relación entre dos resistencias, medidas a frecuencias distintas, en calidad de ordenada y frente al tiempo de almacenaje. Aquí resulta una curva de curso constante,



que no puede ser falseada por la dilución del agua del tejido con el agua del hielo fundido (véase la parte dibujada con trazos de la fig. 6).

El valor Q registrado en la fig. 6 se define de la manera siguiente:

$$Q = \frac{(R_N - R_H) \cdot 100}{R_H} = \left[ \frac{R_N}{R_H} - 1 \right] \cdot 100$$

siendo  $R_N$  la resistencia medida a una frecuencia más baja, y  $R_H$  el valor de la resistencia medido a una frecuencia más alta.

La magnitud Q, por lo tanto, tendrá que ser en la medición de un elemento de tejido tanto mayor, mientras menor sea la capacidad, es decir, mientras más vigorosa sea la pared de la célula, manifestándose una pared de célula más fuerte macroscópicamente como resistencia mecánica o tenacidad o dureza del tejido, lo que quiere decir que un valor más pequeño de Q es propio de un tejido más delicado. Si por el contrario en un tejido animal se degrada y finalmente se disgrega la piel de la célula, constituida generalmente por proteínas, durante el curso del almacenaje y por lo pronto debido a enzimas propios del cuerpo, disgregadores de las proteínas (por ejemplo, catepsina) y más tarde debido a otros, transpasados al medio por organismos que provocan su descomposición, entonces ello provoca un aumento creciente y finalmente un cortocircuito de la opacidad C, con lo que el valor Q se reduce constantemente y se aproxima al valor 0. Durante el tiempo de la rigidez cadavérica de un organismo animal, tiene evidentemente lugar modificaciones químicas y físicas en la membrana celular (efecto del ácido láctico formado a partir



del azúcar muscular), que aumentan el valor  $Q$ , según el grado de rigidez cadavérica, de manera nada despreciable con relación al valor medido en el organismo vivo. En las modificaciones patológicas del tejido, tales como abscesos, proliferaciones, inflamaciones, etc., es sabido que se modifica o destruye parcial o totalmente la estructura celular, de modo que, de acuerdo con lo dicho más arriba, este tejido modificado patológicamente tiene que poseer un valor  $Q$  que diferirá del valor  $Q$  correspondiente al tejido sano.

A pesar de que las magnitudes  $R_N$  y  $R_H$  medidas a las diversas frecuencias son dependientes de la temperatura, tiene el valor  $Q$  que ser independiente de la temperatura, si la medición de  $R_N$  y  $R_H$  se realiza en condiciones iguales, lo que es el caso cuando la medición se lleva a cabo al mismo tiempo o en intervalos breves, puesto que  $R_N$  y  $R_H$  varían en igual medida con la temperatura, por lo que en las modificaciones desaparecen debido a la división de  $\frac{R_N}{R_H}$  indica en la definición del valor  $Q$ . Lo mismo puede decirse en cuanto a la influencia del contenido de grasa en el tejido, que repercute en las magnitudes  $R_N$  y  $R_H$ , pero no en el valor  $Q$ . Es incluso imaginable el determinar de una manera aproximada el contenido de grasa de un tejido al mismo tiempo que se realiza la medición del valor  $Q$ , a partir de  $R_N$  ó  $R_H$  y teniendo en cuenta la temperatura de medida y el valor  $Q$ .

En la descripción siguiente de esquemas de conexiones, emplearemos los mismos signos de referencia para los elementos iguales o similares entre sí, en las distintas figuras.

285512



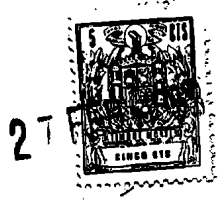
La fig. 2 muestra un esquema de conexiones de bloque de una primera forma de realización de un aparato, con el que se puede determinar el grado de frescura de un tejido celular e indicar el valor  $Q$  representado en la fig. 6. Para la medición de la resistencia sirven, en calidad de fuente de tensión, dos osciladores  $O_1$  y  $O_2$ , cuyas frecuencias difieren entre sí, siendo preferentemente distintas en varias octavas. Para el oscilador  $O_1$  se ha previsto un amplificador  $V_1$ , y para el oscilador  $O_2$ , un amplificador  $V_2$ . Con ayuda del conmutador  $S$  se conecta la tensión alterna procedente del oscilador  $O_1$ , alternando con la tensión alterna de frecuencia distinta procedente del oscilador  $O_2$ , al objeto  $F$  que ha de ser medido. Este objeto, un pescado en el caso presente, se encuentra en un circuito en serie, que en cada caso contiene a uno de los osciladores y uno de los dos potenciómetros  $R_1$  y  $R_2$ . La tensión decreciente en los potenciómetros  $R_1$  y  $R_2$  es amplificada en los amplificadores  $V_1$  ó  $V_2$ , después se rectifica en los rectificadores  $D_1$  y  $D_2$ , y se lleva a un medidor de cocientes, por ejemplo, un instrumento de bobina cruzada  $I_2$ . Para contrastar el aparato, sirve un amperímetro  $I_1$ , mediante el cual se puede regular la corriente procedente del amplificador de medida  $V_1$  a un valor fijo, con ayuda del potenciómetro  $R_1$ . El potenciómetro  $R_1$  está acoplado fijamente con el potenciómetro  $R_2$ , de modo que en último término, el resultado de la medición, puesto de manifiesto en el instrumento  $I_2$ , resulta independiente del valor absoluto de la resistencia del objeto a medir. El interruptor  $S$  puede ser accionado a mano, o bien también automáticamente, de modo que ambas ramas del instrumento de bobina



na cruzada son alimentadas al mismo tiempo, con lo que se asegura una indicación estable. El interruptor S no necesita, a este respecto, ser un interruptor mecánico, puesto que, como es natural, también puede ser reemplazado por un dispositivo electrónico. Los electrodos empleados para la medición, deben poseer una superficie efectiva que sea lo más grande posible. Especialmente apropiados resultan los electrodos planos hechos de grafito prensado.

En la forma de realización de acuerdo con la fig. 3, los dos osciladores  $O_1$  y  $O_2$  están conectados en serie directamente con el objeto F a medir y con una resistencia de medida  $R_3$ . En esta forma de realización se prescinde del interruptor S de la fig. 2, y por el objeto F a medir fluyen al mismo tiempo las dos frecuencias de medida en forma de una superposición. Las caídas de tensión en la resistencia  $R_3$ , correspondientes a las distintas frecuencias, son derivadas con ayuda de un potenciómetro  $R_4$  y conducidas a los amplificadores  $V_1$  y  $V_2$ , previstos para las distintas frecuencias. Estos dos amplificadores  $V_1$  y  $V_2$  alimentan entonces, de manera similar a la de la forma de realización de acuerdo con la fig. 2 y a través de los diodos  $D_1$  y  $D_2$ , a un formador de cocientes, a saber, un instrumento de medida de bobina cruzada  $I_2$ . También aquí entra en la medición únicamente la relación entre las dos resistencias, ya que con ayuda del instrumento indicador  $I_1$  y mediante la variación de la toma de corriente en el potenciómetro  $R_4$ , se puede regular una corriente constante en una de las ramas del circuito de medida.

Una de las formas de realización preferente de un aparato de ensayo y de medida de acuerdo con el invento,



puede verse en la fig. 4 en forma de esquema de conexiones de bloque. También aquí se encuentran conectados dos osciladores  $O_1$  y  $O_2$  en serie con el objeto  $F$  a medir y con una resistencia de medida  $R_3$ . Las caídas de tensión en la resistencia de medida  $R_3$  pasan, por lo pronto, a un amplificador previo  $V_3$ , común para ambas frecuencias de medida, que con su salida alimenta a dos amplificadores finales  $V_1$  y  $V_2$ , los cuales entonces a su vez, accionan un instrumento de medida a través de dos rectificadores  $D_1$  y  $D_2$ . En este caso se trata de un puente de medida con un amperímetro  $I_3$ , que se encuentra en la rama neutra de un puente, del que las dos ramas de puente están formadas por las salidas de los dos amplificadores  $V_1$  y  $V_2$ . Las resistencias  $R_5$  y  $R_6$  complementan el puente. Para excluir una regulación incómoda manual de una corriente de medida constante en una de las ramas de medida, se ha previsto, en lugar de la regulación mecánica de acuerdo con las fig. 2 y 3, indicada en las figuras citadas por medio de una línea de trazos, un regulador automático  $A$ , que devuelve una tensión reguladora, dependiente de la tensión de salida de uno de los amplificadores finales, a la entrada del amplificador previo, influyendo en el grado de amplificación del mismo.

En el detallado esquema de acuerdo con las fig. 7 y 8, se han previsto dos osciladores, uno de los cuales oscila, por ejemplo, con una frecuencia de 1.000 hz, mientras que el otro oscilador lo hace, por ejemplo, con una frecuencia de 16 kHz. La alimentación de corriente de estos osciladores y de todas las demás partes del circuito, que serán todavía descritas a continuación se realiza a partir de una batería con una tensión de servicio de, por ejemplo, 9 vol-

285512



5      tios. En honor a la sencillez, únicamente se han representado en los esquemas de las fig. 7 y 8, los conductores de conexión unidos a dicha batería que, de la manera usual, han sido provistos con los símbolos (-) y (+). La tensión de la batería está convenientemente estabilizada, haciéndola ampliamente independiente de las oscilaciones de temperatura y carga.

10      El oscilador para la frecuencia más baja, está constituido por un circuito oscilante con un condensador  $C_1$  y una auto-inductancia  $L_1$ . Una toma de la bobina oscilante  $L_1$  conduce al colector del transistor  $T_1$ , cuyo emisor está conectado con la fuente de tensión positiva a través de una resistencia en serie  $R_7$ . La base del transistor  $T_1$  está conectada, a través de una bobina de retroacoplamiento  $L_2$ , a un divisor de tensión, común para ambos osciladores. Este divisor de tensión se compone de una resistencia  $R_8$  conectada en serie con una combinación en paralelo de una resistencia  $R_9$  y un condensador  $C_2$ . La bobina de retroacoplamiento  $L_2$  está, naturalmente, acoplada magnéticamente con la bobina oscilante  $L_1$  también con el arrollamiento de salida  $L_3$  del oscilador.

15      El segundo oscilador para la frecuencia más alta, está realizado de manera similar a la del oscilador anteriormente descrito. Aquí se ha previsto un circuito oscilante con un condensador  $C_3$  y una bobina oscilante  $L_4$ . Este circuito oscilante está unido al transistor  $T_2$ , cuyo emisor se encuentra conectado a la fuente de tensión positiva a través de una resistencia  $R_{10}$ . La bobina de retroacoplamiento  $L_5$  está conectada a la toma del divisor de tensión mencionado anteriormente. La salida del oscilador



aparece en el arrollamiento de salida  $L_6$ .

Entre los dos osciladores y el circuito de medida y de amplificación, que será descrito a continuación, se ha previsto un miembro de filtrado, para excluir los indeseables efectos de retroacoplamiento. Este miembro de filtro está constituido por la resistencia  $R_{11}$ , montada entre el polo negativo de la fuente de tensión y las conexiones de tensión negativa de los osciladores, y por un condensador  $C_4$ , conectado en paralelo con los osciladores.

Las resistencias de emisores  $R_7$  y  $R_{10}$  se eligen o se regulan de tal modo en relación con el divisor de tensión  $R_8/R_9$ , que para los transistores  $T_1$  y  $T_2$  resulte un punto de trabajo estable a la temperatura y que se generen tensiones de salida a ser posible de forma senoidal.

Los arrollamientos de salida  $L_3$  y  $L_6$  de los dos osciladores, están conectados en serie con el objeto  $F$  a medir y con una resistencia de medida  $R_3$ . La resistencia  $R_3$  es pequeña en relación con la resistencia del objeto a medir, y debe estar lo más exenta posible de inducción. La caída de tensión que se presenta en la resistencia de medida  $R_3$  es alimentada como tensión de entrada para el circuito amplificador, que todavía será descrito más abajo.

Con la tensión reducida en la resistencia  $R_3$ , es alimentada la base del transistor  $T_3$  a través del condensador de acoplamiento  $C_5$ , del diodo  $D_3$ , intercalado en el sentido de conducción, y de otro condensador de acoplamiento  $C_6$ . La otra borna de la resistencia de medida  $R_3$  está unida con la borna positiva de la fuente de tensión. Para la regulación de la tensión de la base del transistor  $T_3$ , sirve el divisor de tensión con las resistencias  $R_{12}$  y  $R_{13}$ .



El colector del transistor  $T_3$  está conectado, a través de la resistencia  $R_{14}$  del colector, con la borna de tensión negativa, y a través de un condensador de acoplamiento  $C_7$ , con la base del transistor  $T_4$  siguiente. En el circuito emisor del transistor  $T_3$  está conectada en serie una resistencia  $R_{15}$  con una combinación paralela consistente en una resistencia  $R_{16}$  y un condensador  $C_8$ . En el circuito del emisor del transistor  $T_3$  se ha previsto asimismo una resistencia de contra-acoplamiento  $R_{17}$ , que está unida con el colector del transistor  $T_4$  y su resistencia de colector  $R_{18}$ . El punto de trabajo del transistor  $T_4$  se fija con un divisor de tensión, intercalado entre las bornas de la fuente de tensión, y que está formado por las resistencias  $R_{19}$  y  $R_{20}$ . El circuito de emisor del transistor  $T_4$  contiene una combinación en paralelo formada por la resistencia  $R_{21}$  y el condensador  $C_9$ .

El colector del transistor  $T_4$  está unido, a través de un condensador de acoplamiento  $C_{10}$  con la base de otro transistor  $T_5$ , que sirve como excitador para dos fases finales separadas para las frecuencias alta y baja. El punto de trabajo del transistor  $T_5$  está fijado con un divisor de tensión, que está formado por las resistencias  $R_{21}$  y  $R_{22}$ . En el circuito de colector del transistor  $T_5$  se encuentra la resistencia  $R_{23}$ , y en el circuito de emisor del transistor  $T_5$ , la resistencia  $R_{24}$ . Por el punto de conexión entre la resistencia  $R_{23}$  y el colector del transistor  $T_5$ , se alimentan las dos fases finales separadas del amplificador. Para el acoplamiento del amplificador final para la frecuencia alta, sirve el condensador de acoplamiento  $C_{11}$ , que está conectado a la base del transistor  $T_6$ . Para el acoplamiento



2

del amplificador para la frecuencia más baja, sirve el condensador de acoplamiento  $C_{12}$ , que está conectado con la base del transistor  $T_7$ . En la entrada de los dos transistores  $T_6$  y  $T_7$  están conectados un filtro de paso alto para el transistor  $T_6$  y un filtro de paso bajo para el transistor  $T_7$ . El filtro de paso alto está formado por el condensador de acoplamiento  $C_{11}$ , de dimensiones correspondientes, y por el divisor de tensión del transistor  $T_6$ , al que pertenecen las dos resistencias  $R_{25}$  y  $R_{26}$ . A este filtro de paso alto pertenece asimismo la resistencia de entrada del transistor  $T_6$ . El filtro de paso bajo para el transistor  $T_7$ , está formado por la resistencia en serie  $R_{27}$ , el condensador de acoplamiento  $C_{12}$ , que no tiene ninguna influencia sobre la función del filtraje de paso bajo, y por el condensador transversal  $C_{13}$ , que está unido a la borna positiva de la fuente de tensión. Para la fijación del punto de trabajo para el transistor  $T_7$ , sirve otro divisor de tensión, constituido por las resistencias  $R_{28}$  y  $R_{29}$ . Los circuitos de emisor de los dos transistores  $T_6$  y  $T_7$  contienen combinaciones en paralelo de una resistencia  $R_{30}$  ó  $R_{31}$  y condensadores en paralelo  $C_{14}$  ó  $C_{15}$ . En los circuitos de colector de ambos transistores se encuentran circuitos de resonancia sintonizados a las frecuencias correspondientes y dotados con los arrollamientos primarios de los transformadores  $Tr_1$  ó  $Tr_2$  y los condensadores en paralelo  $C_{16}$  y  $C_{17}$ . Las salidas de los dos amplificadores finales se toman en los arrollamientos secundarios de los transformadores  $Tr_1$  ó  $Tr_2$ . Entre los arrollamientos secundarios de los transformadores  $Tr_1$  y  $Tr_2$  y el trayecto de emisor del transistor de impulsión  $T_5$ , exis-



ten trayectos excitador de contra-acoplamiento, en los que se encuentran las resistencias  $R_{32}$  ó  $R_{33}$ . La resistencia  $R_{33}$  es convenientemente regulable, para fijar el punto 0 del instrumento de medida que será descrito todavía a continuación y que es alimentado por las dos fases finales.

Las tensiones de salida en los arrollamientos secundarios de los dos transformadores  $Tr_1$  ó  $Tr_2$  son conducidas, a través de diodos  $D_4$  y  $D_5$  ó  $D_6$  y  $D_7$  en un circuito duplicador de tensión con los condensadores  $C_{16}$  y  $C_{17}$  ó  $C_{18}$  y  $C_{19}$ , a un potenciómetro  $R_{34}$  con polos opuestos. La toma de este potenciómetro  $R_{34}$  alimenta a un amplificador de medida.

El amplificador de medida recibe, en la forma de realización de acuerdo con la fig. 7 y fig. 8, forma de puente. La toma del potenciómetro  $R_{34}$  está unida a la base del transistor  $T_8$  que, a través de su resistencia de emisor  $R_{35}$ , está conectado a la borna positiva de la fuente de tensión. El colector del transistor  $T_8$  está unido, a través de una combinación de resistencias, con la borna negativa de la fuente de tensión. Esta combinación de resistencias, realizada a efectos de la compensación de temperaturas, puede, por ejemplo, estar constituida por una resistencia óhmica  $R_{36}$  conectada en paralelo con una resistencia  $R_{37}$  de coeficiente negativo de temperatura. En las otras dos ramas del puente se encuentran, conectados en serie, una resistencia óhmica  $R_{38}$  y un diodo  $D_8$ . El instrumento indicador  $I_3$  propiamente dicho, se encuentra en la rama neutra del puente, entre los puntos de unión del diodo  $D_8$  y la resistencia  $R_{38}$ , o del colector del tran-



sistor  $T_8$  y de la combinación de resistencias  $R_{36-37}$ .

El trayecto de regulación, representado en la fig. 4 como regulador A, discurre en el detallado esquema de acuerdo con las fig. 7 y 8, desde la salida del amplificador final para la frecuencia más elevada con el transistor  $T_6$ , hasta la entrada del transistor de entrada  $T_3$ . El trayecto de regulación, representado en general como regulador A, está conectado, a la entrada del amplificador y a través de las dos resistencias  $R_{39}$  y  $R_{40}$ , conectadas en serie, al punto de unión entre el diodo  $D_3$  y el condensador  $C_6$ . Desde el punto de unión de las dos resistencias  $R_{39}$  y  $R_{40}$ , conduce un condensador  $C_{20}$  a la borna positiva de la batería, para cerrar en corto el trayecto de regulación para la corriente alterna. Por motivos que serán todavía explicados más detalladamente, se halla conectado a la conexión positiva del diodo  $D_3$ , otro divisor de tensión constituido por una resistencia  $R_{41}$  y un diodo Zener Z.

El circuito de regulación A, que en la fig. 7 ha sido representado exclusivamente como un rectángulo, ha sido representado en la fig. 9 con más detalle. El conductor de entradas  $A_1$ , representado a la derecha en la fig. 9, conduce a la salida del amplificador final para la frecuencia más alta, y se encuentra conectado en el punto de unión común entre el diodo  $D_4$ , condensador  $C_{17}$  y una de las bornas de la resistencia  $R_{34}$ . El conductor de salida  $A_2$  del regulador, representado a la izquierda en la fig. 9, conduce al punto de la base de la resistencia  $R_{40}$  de la fig. 7. La señal negativa de regulación, alimentada a través del conductor  $A_1$ , es conducida a la base del transis-



tor  $T_9$ . Para este transistor  $T_9$  y otro transistor  $T_{10}$ , se ha previsto una resistencia común de emisor  $R_{42}$ . El transistor  $T_{10}$  sirve para generar una tensión de referencia, es decir, que fija la tensión de emisor para el transistor  $T_9$ , cuidando de que esta tensión permanezca constante independientemente del flujo de corriente en el transistor  $T_9$ . El punto de trabajo del transistor  $T_{10}$ , y con ello, también la tensión en la resistencia  $R_{42}$ , se regula con el potenciómetro  $R_{43}$ , conectado entre las bornas positiva y negativa de la batería. El colector del transistor  $T_{10}$  está conectado directamente a la borna negativa de la batería. Detrás del transistor  $T_9$  se halla conectado otro transistor  $T_{11}$ . Para este fin se halla unido el colector del transistor  $T_9$  con la base del transistor  $T_{11}$ . El colector del transistor  $T_9$  se halla unido, a través de la resistencia del colector  $R_{44}$ , con la borna negativa de la batería. El trayecto base-colector del transistor  $T_9$  está punteado con un condensador  $C_{21}$  para su contra-acoplamiento para la corriente alterna. Este condensador  $C_{21}$  provoca a frecuencias más altas, prácticamente un corto-circuito del trayecto base-colector. El colector del transistor  $T_{11}$  está conectado directamente a la fuente de tensión negativa. El emisor del transistor  $T_{11}$  está unido al conductor de salida  $A_2$ . El trayecto emisor-base del transistor  $T_{11}$  está punteado con un diodo  $D_9$ . El diodo  $D_9$  limita la corriente máxima de regulación que fluye por el conductor  $A_2$ , puesto que la tensión base-emisor del transistor  $T_{11}$  no puede hacerse más negativa que lo que corresponde a la caída de tensión máxima en el diodo  $D_9$ , intercalado en la dirección de conducción inclu-



so cuando el transistor  $T_9$  está bloqueado.

El circuito que ha sido descrito hasta ahora a base de las fig. 7, 8 y 9, funciona de la manera siguiente:

5

Entre los electrodos E del aparato, que pueden ser, por ejemplo, electrodos planos de grafito prensado o bien también revestimientos correspondientes de gran superficie específica en guantes especiales, se coloca un objeto a medir, por ejemplo, un pescado F. Estando el aparato conectado, pasan a través de este objeto F a medir, dos corrientes alternas de frecuencia distinta. Según sea la constitución especial del objeto a medir, se producen en la resistencia en serie  $R_3$  distintas caídas de tensión que, a través del condensador  $C_5$ , son alimentadas al amplificador de medida.

10

15

20

25

30

En estado de reposo, es decir, antes de colocarse un objeto a medir, se encuentra el transistor  $T_{11}$  (fig. 9) en situación plenamente conductora, puesto que el transistor  $T_9$  está bloqueado, ya que su base está conectada a un potencial positivo y no se genera ninguna tensión directa. Debido a la conductibilidad del transistor  $T_{11}$  pasa a través del conductor  $A_2$  y del circuito en serie de la resistencia  $R_{40}$ , resistencia  $R_{39}$ , diodo  $D_3$  y resistencia  $R_{41}$ , una corriente relativamente fuerte, que hace que el diodo  $D_3$  resulte conductor y, por lo tanto, de baja resistencia. El potencial en el punto de unión entre el condensador de acoplamiento  $C_5$  y el diodo  $D_3$ , se determina con un divisor de tensión, formado por la resistencia  $R_{41}$  y el diodo Zener Z. La corriente transversal a través de este divisor de tensión se elige de tal modo, que el diodo Zener trabaja en su



2

zona de trabajo más favorable generándose un flujo de corriente grande en comparación con la corriente de regulación anteriormente mencionada, que fluye por el conductor  $A_2$ , las resistencias  $R_{39}$ ,  $R_{40}$ ,  $R_{41}$  y el diodo  $D_3$ . El diodo Zener Z puede, eventualmente, ser reemplazado por una resistencia sencilla, siempre que se cuide que la corriente transversal que pasa por este divisor de tensión sea lo suficientemente grande. El divisor de tensión con la resistencia  $R_{41}$  y el diodo Zener Z, fija para la corriente continua, un punto frío de referencia para el circuito, cuidando de que los transistores  $T_9$  y  $T_{11}$  del regulador automático funcionen en la zona central de sus características de trabajo.

Una vez colocado un objeto F a medir, fluye primeramente una corriente de medida a través del condensador de acoplamiento  $C_5$ , del diodo  $D_3$  y del otro condensador de acoplamiento  $C_6$ , para llegar a la base del transistor de entrada  $T_3$ . Esta corriente es amplificada en los transistores  $T_3$  y  $T_4$ , de la manera en sí conocida, y pasa entonces, a través del condensador de acoplamiento  $C_{10}$ , a la base del transistor excitador  $T_5$  para las dos fases finales con los transistores  $T_6$  y  $T_7$ . En el arrollamiento secundario del transformador  $Tr_1$  se genera una tensión alterna en función de la caída de tensión que experimenta en la resistencia  $R_3$  la corriente alterna de entrada de alta frecuencia. De manera análoga se produce en el arrollamiento secundario del transformador  $Tr_2$  una tensión de salida, que depende de la caída de tensión que sufre la corriente alterna de entrada de baja frecuencia en la resistencia de medida  $R_3$ . Estas dos tensiones alternas de salida, mencio-



nadas anteriormente, son rectificadas por los diodos  $D_4$  a  $D_7$  y después, con polaridades opuestas, se hacen pasar al potenciómetro  $R_{34}$ , cuya toma está unida con el amplificador de medida de salida. A base de la amplificación, elegida muy grande, se produce, por lo pronto, detrás del diodo  $D_4$  una tensión muy elevada, que es empleada como entrada para el regulador y conducida al transistor  $T_9$  a través del conductor  $A_1$ . El transistor  $T_9$ , que primitivamente se hallaba bloqueado, se hace conductor debido a la gran señal de entrada del regulador en su base. Con ello se produce una elevada caída de tensión en la resistencia del colector  $R_{44}$ , de modo que el transistor  $T_{11}$  queda más o menos bloqueado. Por lo tanto se reduce el flujo de corriente en el conductor  $A_2$ . Con ello se eleva la resistencia del diodo  $D_3$  y se reduce la corriente de entrada para el amplificador de medida, puesto que la proporción de divisor de tensión entre el diodo  $D_3$  y la resistencia  $R_{39}$  resulta mayor. Finalmente se hace más pequeña la señal de salida en el diodo  $D_4$ , debido a la influencia del regulador, hasta que queda establecido un estado de equilibrio, que se fija por la caída de tensión en la resistencia  $R_{42}$  o mediante regulación del potenciómetro  $R_{43}$ . El circuito de acuerdo con las fig. 7 y 8 cuida, por lo tanto, de la formación exacta de cociente, que es independiente de las resistencias absolutas del objeto a medir.

Para la graduación y ajuste del circuito de acuerdo con las fig. 7 y 8, se intercala por lo pronto, en lugar del objeto  $F$  a medir, una resistencia óhmica, de modo que las caídas de tensión en la resistencia de medida  $R_3$  resultan iguales para cualquier frecuencia. En estas condi-



ciones tienen que ser las tensiones de salida en los amplificadores finales  $T_6$  y  $T_7$  inversamente iguales, Si no es así, se puede ajustar este equilibrio necesario mediante variación de la resistencia  $R_{33}$ .

5                   Prácticamente se puede regular la toma de potenciómetro  $R_{34}$  de tal modo, que a través del puente de medida fluya una corriente y que el transistor  $T_8$  pueda trabajar en una parte más favorable de su característica. Para que a pesar de esta corriente previa, el instrumento

10  $I_3$ , que está conectado en la rama neutra, pueda llegar al punto 0 de la escala, se han dispuesto en las dos ramas del puente, situadas a la derecha de la fig. 8, una resistencia  $R_{38}$  y un diodo  $D_8$ . El potencial en el instrumento  $I_3$ , en la borna distante del transistor  $T_8$  es ampliamente

15 independiente del flujo de corriente a través del instrumento, y prácticamente se fija únicamente por las características eléctricas del diodo  $D_8$ . Mediante la elección de la resistencia  $R_{35}$  se puede ajustar el puente de medida de tal modo, que para una relación máxima entre las salidas de los amplificadores finales  $T_6$  y  $T_7$ , resulte una desviación completa. La toma del potenciómetro  $R_{34}$  hace posible el ajuste del punto eléctrico 0 del instrumento  $I_3$ . La regulación llevada a cabo en la resistencia  $R_{33}$ , que ha

20 sido discutida anteriormente, sirvió únicamente para el establecimiento de un equilibrio entre las salidas de los dos amplificadores  $T_6$  y  $T_7$ .

25                   Si tal como se ha supuesto anteriormente, se introduce entre los electrodos E un objeto F a medir, resulta que la tensión en el condensador  $C_{17}$  en la fase final  $T_6$  adquiere una magnitud, que depende de la regulación del potenciómetro  $R_{43}$ . Gracias a la regulación se obtiene en

30



el condensador  $C_{19}$  una tensión que está en la misma proporción que la tensión en el condensador  $C_{17}$ , que las caídas de tensión en la resistencia de medida  $R_3$ , que han de ser medidas a las distintas frecuencias. Como la resistencia  $R_3$  se encuentra conectada en serie con el objeto  $F$  a medir, resulta que esta relación de tensión en los dos condensadores  $C_{17}$  y  $C_{19}$ , corresponde también al valor  $Q$  que se desea establecer en el objeto a medir.

La escala del instrumento  $I_3$  puede ser graduada en valores de calidad o de frescura. Para el exámen de pescados comestibles, se puede graduar la escala, por ejemplo, en días de reserva para el almacenaje en hielo. Bajo días de reserva para almacenaje en hielo debe entenderse el número de días en que el pescado comestible examinado puede ser mantenido sobre hielo todavía en estado comestible, en las condiciones prescritas.

El resultado que debe ser revelado en la toma del potenciómetro  $R_{34}$ , depende sustancialmente de la temperatura, según ha sido ya explicado anteriormente. Para excluir también las oscilaciones de temperatura en el amplificador de medida conectado a continuación, se ha conectado en paralelo una resistencia  $R_{37}$  con coeficiente de temperatura negativo, en la resistencia de puente  $R_{36}$ .

Otra realización del circuito indicador puede verse en la fig. 10, que reproduce un mayor número de elementos constructivos, que también han sido representados en la fig. 8. A diferencia de la forma de realización según la fig. 8, las tensiones existentes en los condensadores  $C_{17}$  y  $C_{19}$  son alimentadas a resistencias de carga  $R_{45}$  y  $R_{46}$ , cada una de las cuales está unida, por una de sus bornas a un instrumen-



to  $I_4$ . El instrumento  $I_4$  señala la diferencia de las caídas de tensión en las resistencias  $R_{45}$  y  $R_{46}$ . El flujo de corriente a través del instrumento  $I_4$  tiene que ser pequeño en relación a los flujos de corriente a través de las resistencias  $R_{45}$  y  $R_{46}$ . Otra diferencia frente al circuito de acuerdo con la fig. 8 estriba, en que los dos extremos del arrollamiento secundario de los transformadores  $Tr_1$  y  $Tr_2$  están conectados a los diodos  $D_{11}$  y  $D_{12}$ ,  $D_{13}$  y  $D_{14}$ . Estos diodos están conectados de dos en dos por sus otras bornas, y unidos con una de las armaduras del condensador  $C_{17}$  ó  $C_{19}$ . La toma central del arrollamiento secundario del transformador  $Tr_1$ , está unida a la fuente de tensión positiva. La toma central del arrollamiento secundario del transformador  $Tr_2$  conduce, por el contrario a la borna positiva de la batería, a través de un diodo  $D_{10}$ . El diodo  $D_{10}$  está intercalado entre la borna positiva de la batería y la resistencia de emisor  $R_{31}$  del transistor  $T_7$ . La misión del diodo  $D_{10}$  es la siguiente: mientras que en el amplificador final  $T_6$  se regulan las variaciones de tensión por el circuito de regulación automática, no ocurre lo mismo en el amplificador final segundo con el transistor  $T_7$ . Al subir la temperatura, se hace, por ejemplo, más elevada la conductibilidad de los diodos  $D_{13}$  y  $D_{14}$ , con lo cual se falsea el resultado de la medición. Para evitar estos falseamientos es por lo que se ha dispuesto el diodo  $D_{10}$ , por el que fluye la corriente de emisor del transistor  $T_7$ . Así, por ejemplo, al elevarse la conductibilidad de los diodos  $D_{13}$  y  $D_{14}$  con motivo de un aumento de temperatura, resulta que la tensión continua existente en el condensador  $C_{19}$  aumenta a su vez, con lo que se falsea el resultado de la medición. A este efecto se opone el



diodeo  $D_{10}$  que, al subir la temperatura, asimismo ofrece una menor resistencia y suministra una contribución menor a la tensión existente en el condensador  $C_{19}$ . Una compensación óptima de la temperatura resulta fácil, mediante el dimensionado correspondiente del flujo de corriente a través del diodo  $D_{10}$ . La disposición del diodo  $D_{10}$  en el circuito de emisor del transistor  $T_7$ , se realiza por motivos de ahorro de corriente, puesto que del mismo modo se puede conseguir el flujo de corriente a través del diodo  $D_{10}$ , por medio de otra resistencia para la fuente de tensión negativa.

Las influencias perturbadoras de la temperatura ambiente, que actúan de manera distinta sobre los dos amplificadores finales, ya que el regulador únicamente tiene influencia sobre uno de los dos amplificadores finales, pueden ser descartadas también por otros medios. Así, por ejemplo, resulta posible, el conseguir un comportamiento constante en el amplificador de medición, con respecto a la temperatura, intercalando resistencias de coeficientes negativos de temperatura en serie con la resistencia  $R_{33}$ , ó bien entre el potenciómetro  $R_{34}$  y la salida del amplificador final  $T_6$ , o bien también dando a la resistencia  $R_{37}$  las dimensiones correspondientes.

Como el aparato de acuerdo con el invento, una vez ajustado, puede ser utilizado para mediciones continuas, resulta que también puede ser aplicado ventajosamente en máquinas clasificadoras y probadoras automáticas, en las que, de acuerdo con el resultado de la medición obtenido, se montan agujas de desviación para clasificar los objetos medidos de acuerdo con su calidad. Por lo demás, y tal co-



5 mo ya se mencionó al principio, el aparato no solamente puede utilizarse para pescados, sino también para frutas y verduras. En este sentido debe comprenderse la referencia a tejidos celulares vegetales y animales que se hace en la descripción anterior y en las reivindicaciones siguientes, es decir, que también quedan comprendidos los productos vegetales.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana el 30 de Julio de 1962, bajo el número D 39497 IXb/42 l., se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

20 1.- Un procedimiento para examinar el estado fisiológico de tejidos celulares vegetales y animales, especialmente para la determinación de la frescura y calidad de pescados comestibles, con ayuda de la resistencia eléctrica a la corriente alterna, caracterizado porque simultáneamente o a intervalos breves y en condiciones iguales, se miden con corrientes débiles y frecuencias distintas, las resistencias que se presentan en el punto elegido del objeto a medir, y porque la relación entre estas resistencias, medidas con frecuencias distintas, se emplea como un valor de exámen (valor Q) que indica claramente el estado

25

30



en que se encuentra el objeto de medición.

5 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la medición de la resistencia se realiza con dos corrientes alternas, cuyas frecuencias oscilan en una gama comprendida entre cero y varios cientos de kilohertz.

10 3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la medición de la resistencia se realiza con una corriente de sonido (de frecuencia múltiple), midiéndose las distintas resistencias que ofrece el objeto a medir para las componentes de sonido de alta y de baja frecuencia.

15 4.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las corrientes de medida se mantienen en una magnitud de pocos miliamperios y, preferentemente, inferior a un miliamperio.

20 5.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las caídas de tensión se miden en una resistencia conectada en serie con el objeto a medir.

25 6.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las tensiones de medida se conectan al objeto a medir a través de resistencias en serie, y porque las caídas distintas de tensión que se presentan en el objeto a medir a frecuencias distintas, se determinan como función de las resistencias dependientes de la frecuencia.

30 7.- Un dispositivo de electrodos para la realización de las mediciones de resistencia de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por dos electrodos



planos, preferentemente de grafito prensado, opuestos entre sí y que pueden aproximarse en forma de tenaza.

5 8.- Un dispositivo de electrodos de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los electrodos planos están aplicados en los dedos pulgar e índice de un guante hecho de material aislante.

10 9.- Un dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dos osciladores de frecuencia distinta están conectados en serie con el objeto a medir y una resistencia de medida exenta de inducción y de bajo valor con relación al objeto a medir, y porque las caídas de tensión, dependientes de la frecuencia y que se presentan en esta resistencia, se amplifican, se separan en cuanto a frecuencia y se rectifican, poniéndose de manifiesto de acuerdo con una combinación en un formador de cociente.

15 10.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por un trayecto de regulación preferentemente automático, que regula los dos valores de entrada del formador de cociente, en el sentido de mantener constante uno de los valores de entrada.

20 11.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las caídas de tensión que se presentan en la resistencia de medida, son transmitidas, a través de un condensador de acoplamiento, a un divisor de tensión, constituido por un diodo semiconductor, que funciona más o menos en la dirección de conducción, y por una resistencia en serie, y en cuya toma se encuentra la entrada del amplificador de medida, fluyendo a través del divisor de tensión una corriente continua de mando, que depende



del valor real de la tensión de entrada.

12.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las caídas de tensión de la resistencia de medida, son transmitidas, a través de un condensador de acoplamiento, a un divisor de tensión constituido por una resistencia independiente de la temperatura y de otra resistencia dependiente de la temperatura, fluyendo a través del divisor de tensión una corriente de mando, que depende del valor real de la tensión de entrada.

13.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque entre el condensador de acoplamiento de la resistencia de medida y la entrada del amplificador de medida, se encuentra, montado un divisor de tensión, que se compone de un diodo Zener y de una resistencia, y que está conectado entre las bornas de la fuente de tensión.

14.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el amplificador de medida posee dos fases finales separadas para frecuencia alta y frecuencia baja, y porque entre estas fases finales y el excitador común de las dos fases finales, se han previsto trayectos de contra-acoplamiento separados para alta y baja frecuencia, siendo fijo el contra-acoplamiento en una de las fases finales, de la que se deriva la magnitud de regulación, mientras que el contra-acoplamiento en la otra fase final, destinada a ajustar el punto cero del instrumento indicador, es variable.

15.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque en las entradas de la fase final para la frecuencia más alta, se halla dispuesto un filtro de paso alto, mientras que en la entrada de la fa-



se final para la frecuencia más baja, se ha dispuesto un filtro de paso bajo.

5 16.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque a la salida del amplificador de medida, después de la formación de cociente, está conectado un amplificador de corriente continua, realizado a la manera de un puente de corriente continua y en el que el instrumento de medida se encuentra en la rama neutra, mientras que dos ramas del puente, diagonalmente opuestas, están formadas por un diodo semiconductor, accionado en la dirección de conducción, o bien por el transistor del amplificador de corriente continua, que asimismo es conductor.

10 17.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque de las otras dos ramas del puente, una consiste en una resistencia óhmica, y la otra, en una resistencia óhmica y una resistencia con coeficiente de temperatura negativo, conectadas en serie o en paralelo.

20 18.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 17, caracterizado porque la tensión de salida de la frecuencia amplificada en uno de los transistores finales, se toma del arrollamiento secundario de un circuito de resonancia en el circuito colector y se rectifica, después de lo cual se conecta en serie con una tensión  
25 continua que decrece en un diodo semiconductor, mantenido en dirección conductora con ayuda de una corriente auxiliar, y en el que esta corriente auxiliar se obtiene preferentemente de la corriente de emisor del mismo transistor final.  
30

285512

27 FEB 1963



5 19.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 18, caracterizado porque la escala del instrumento de medida que indica el valor Q, se gradua en valores de calidad o de frescura, por ejemplo, en días de reserva para almacenaje en hielo.

10 20.- Un dispositivo clasificador para productos animales y vegetales, caracterizado porque el dispositivo clasificador contiene un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 19 para el gobierno de las agujas de selección de clasificación.

21.- Un procedimiento y un dispositivo para examinar el estado fisiológico de tejidos celulares vegetales y animales.

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

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

27 FEB 1963

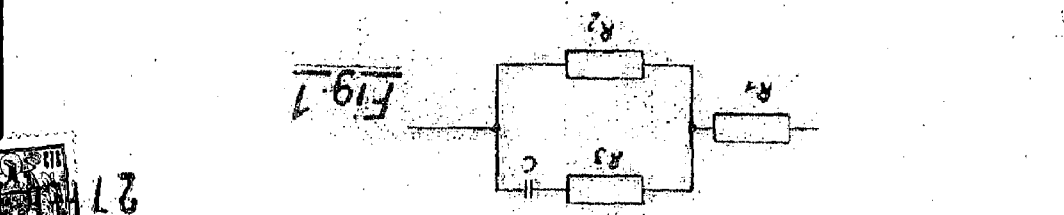
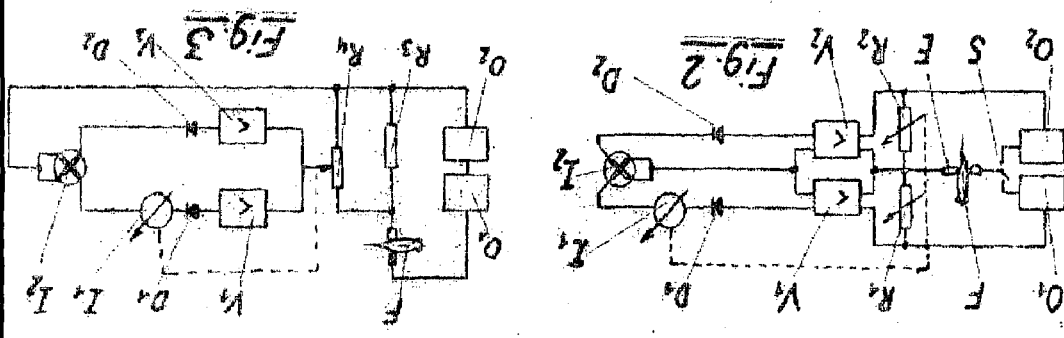
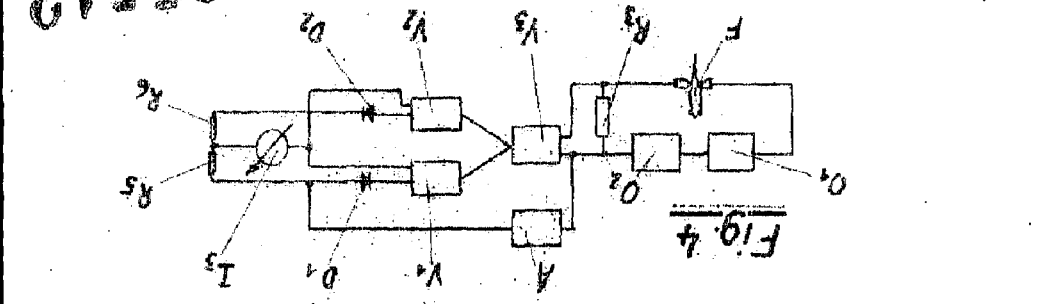
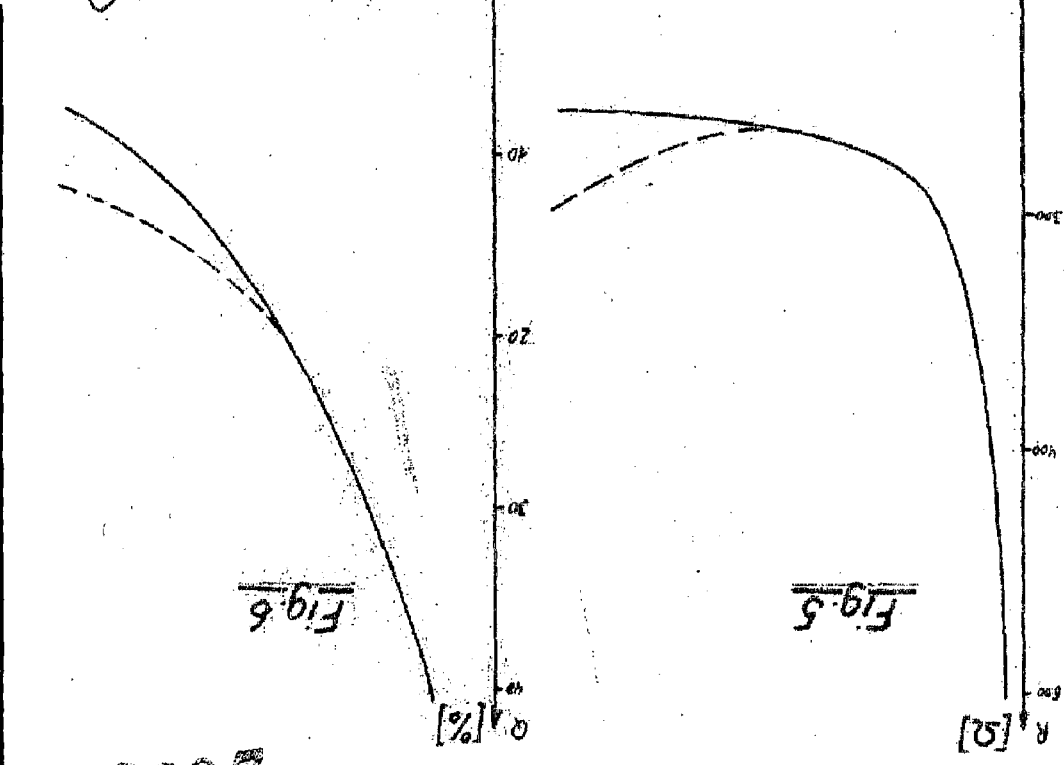
P. A.

Aberto de Elizabara

Por Poder

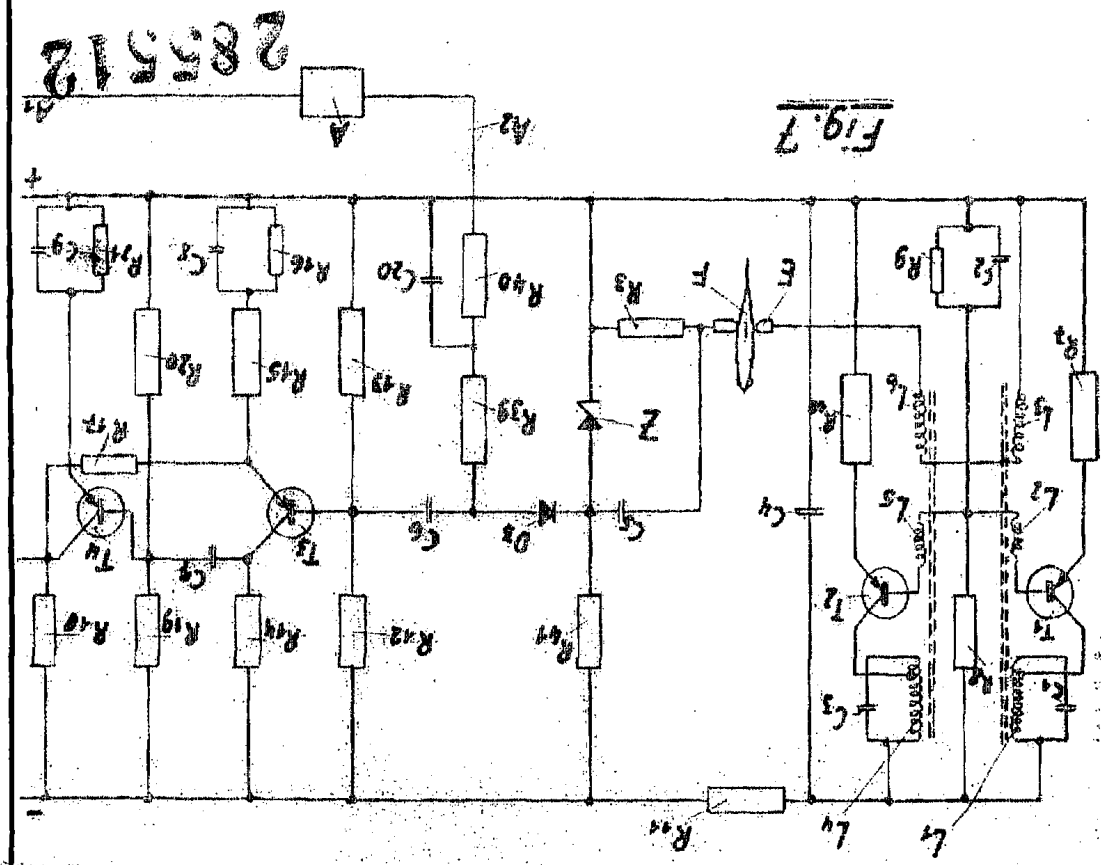
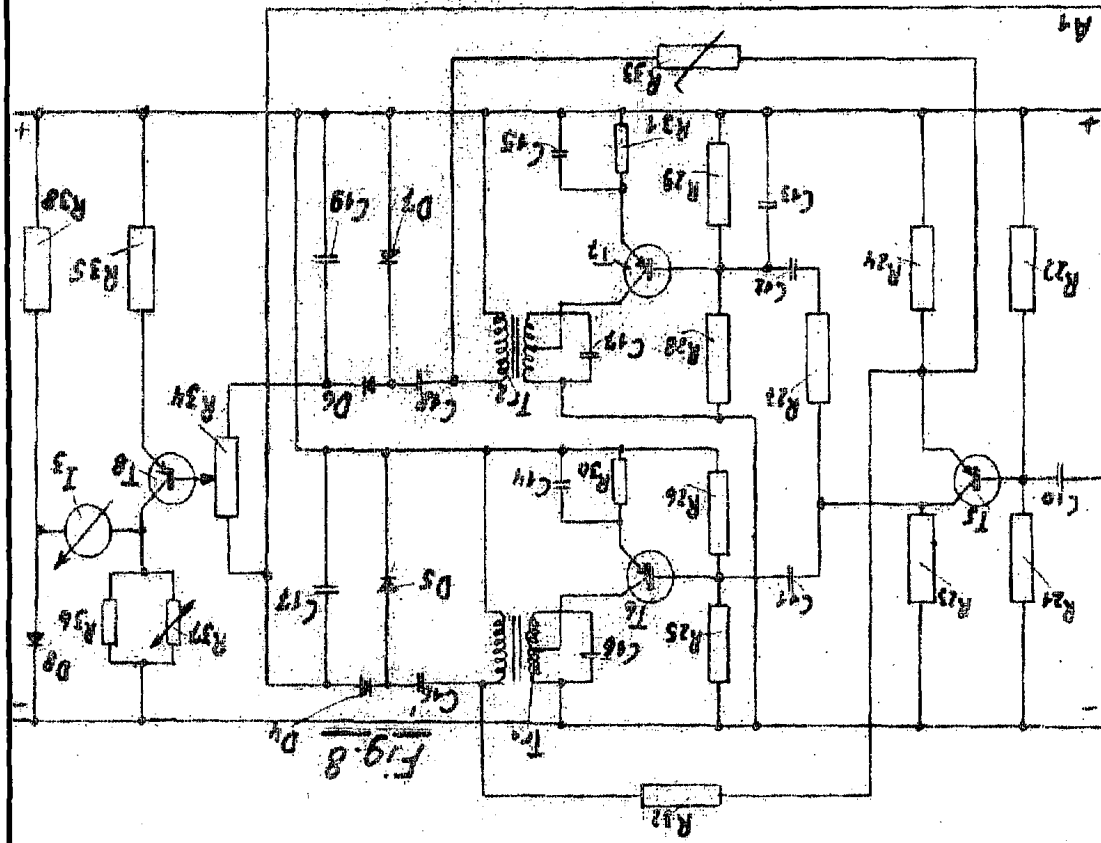
285512

285512



27

Alberto de Eizabara



285512



*Handwritten signature*  
 285512

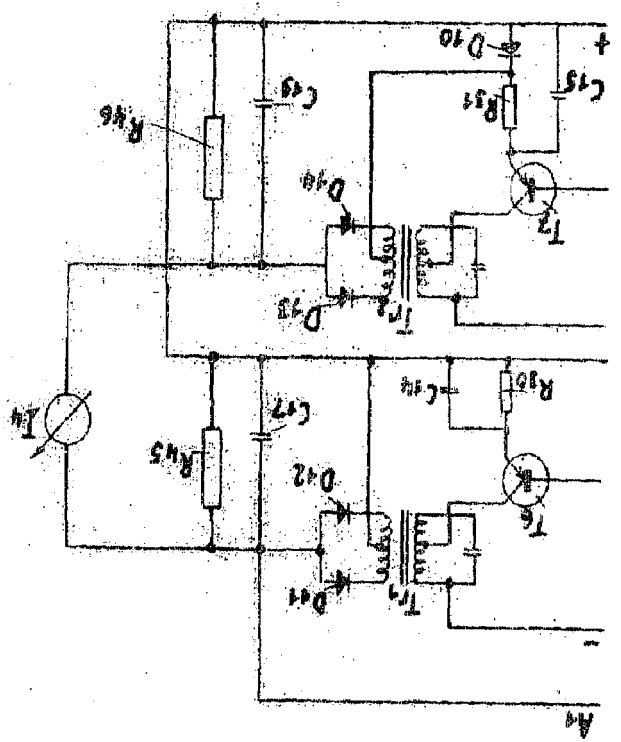


FIG. 10

285512

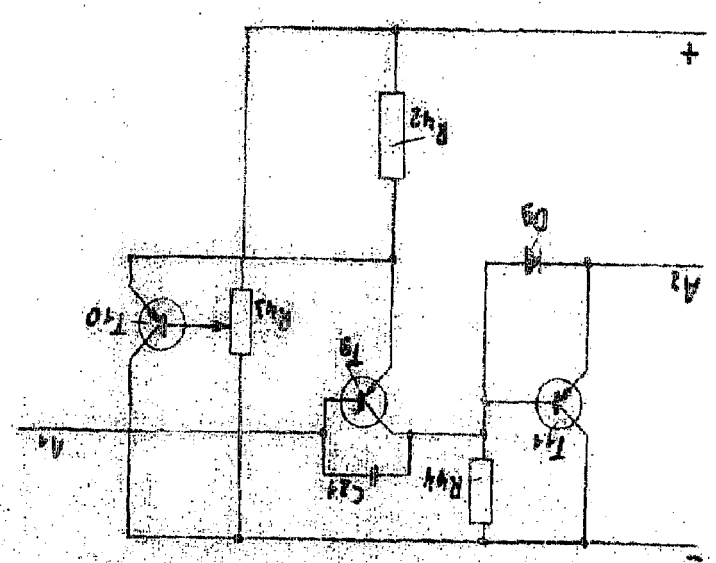


FIG. 9

27

