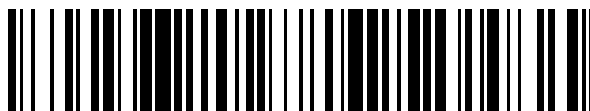


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 044**

51 Int. Cl.:

A23G 9/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2012** **E 12176173 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 2545785**

54 Título: **Máquina para hacer productos de helado**

30 Prioridad:

14.07.2011 IT MI20111313

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

25.10.2017

73 Titular/es:

ALI S.P.A. - CARPIGIANI GROUP (100.0%)
Via Camperio, 9
20123 Milano, IT

72 Inventor/es:

COCCHI, ANDREA y
LAZZARINI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 639 044 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina para hacer productos de helado

5 CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente invención es una máquina de helado.

10 TÉCNICA CONOCIDA

Las máquinas o plantas de procesamiento para productos alimenticios (por ejemplo, máquinas de helado, granizado, etc.) conocidas en el estado actual de la técnica, requieren ajustes y configuraciones dependiendo de las características de la mezcla que vaya a tratarse; actualmente, los ajustes se determinan y efectúan manualmente por parte del personal técnico.

15 Esto provoca una ralentización inevitable del ciclo de producción, así como posibles riesgos de errores de configuración.

Una consecuencia puede ser la mezcla inadecuada del líquido, que deriva en la preparación de un producto de calidad comprometida.

20 El documento US 2009/191318 A1 (COCCHI GINO [IT] ET AL) 30 de julio de 2009 (30/07/2009) divulga una máquina para el tratamiento de mezclas de alimentos líquidos y semilíquidos según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El objetivo general de la presente invención es proporcionar una máquina de helado capaz de resolver los problemas descritos.

30 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina de helado capaz de reducir los tiempos de preparación comparándolos con la técnica conocida.

35 Otro objetivo es proporcionar una máquina de helado capaz de reconocer correctamente la mezcla que ha de tratarse. Otro objetivo es proporcionar una máquina de helado capaz de reconocer rápidamente la mezcla que ha de tratarse, antes de que la mezcla sea introducida en la máquina.

Otro objetivo adicional es proporcionar una máquina de helado capaz de reconocer rápidamente la mezcla que ha de tratarse, después de que la mezcla se haya introducido en la máquina.

40 Un objetivo particular es proporcionar una máquina de helado capaz de reconocer rápidamente la mezcla que ha de tratarse.

Otro objeto es proporcionar una máquina de helado capaz de reconocer sistemáticamente los errores en la programación de la máquina, una vez se ha reconocido la mezcla que ha de tratarse.

45 SUMARIO DE LA INVENCION

Estos y otros objetivos se consiguen gracias a una máquina para hacer helados según la descripción proporcionada en las reivindicaciones adjuntas.

50 La máquina según la invención consigue los siguientes efectos técnicos principales:

- tiempos reducidos de reconocimiento de la mezcla que ha de tratarse;
- tiempos reducidos de preparación;
- probabilidad de error minimizada al reconocer la mezcla;
- 55 - probabilidad de error minimizada al configurar la máquina para que realice operaciones sucesivas de preparación de helados.

60 Estos y otros efectos técnicos de la invención aparecerán con mayor detalle en la descripción que sigue a continuación, que trata sobre los ejemplos de las realizaciones proporcionados a modo de indicación y con referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 La figura 1 es un diagrama de bloques de una vista global de la máquina de helado en una primera realización de la invención. La figura 1b es un diagrama de bloques de una vista global de la máquina de helado en una segunda realización de la invención que no forma parte de la invención.

La figura 2 es un diagrama de un sensor sobre la máquina, de conformidad con la primera realización de la invención.

La figura 3 muestra un diagrama de correspondencia entre el pH y el tipo de mezcla que va a tratarse, de conformidad con la primera realización de la invención.

5 Los grupos de las figuras 4 a 6 muestran variaciones de un parámetro eléctrico característico en un primer estado de detección, de conformidad con la primera realización de la invención.

Los grupos de las figuras 7 y 8 muestran variaciones de un parámetro eléctrico característico en un segundo estado de detección, de conformidad con la primera realización de la invención.

10 El grupo de figuras número 9 muestra variaciones de un parámetro eléctrico característico de un primer tipo de mezcla de helado, de conformidad con la primera realización de la invención.

El grupo de figuras número 10 muestra variaciones de un parámetro eléctrico característico de un segundo tipo de mezcla de helado, de conformidad con la primera realización de la invención.

La figura 11a muestra un primer módulo de almacenamiento principal de la unidad de procesamiento de la máquina, según la primera realización de la invención.

15 La figura 11b muestra un primer módulo de almacenamiento secundario de la unidad de procesamiento de la máquina, según la primera realización de la invención.

La figura 12a muestra un segundo módulo de almacenamiento principal de la unidad de procesamiento de la máquina, de conformidad con la segunda realización que no forma parte de la invención.

20 La figura 12b muestra un segundo módulo de almacenamiento secundario de la unidad de procesamiento de la máquina, de conformidad con la segunda realización que no forma parte de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 Una máquina de helado según la invención comprende un depósito de contención y un circuito de refrigeración y/o calentamiento para un producto alimenticio líquido o semilíquido que ha de tratarse, un aparato de detección capaz de detectar un parámetro característico de este producto, y una unidad de control capaz de reconocer el producto a partir de este parámetro, y para configurar los parámetros de funcionamiento de la máquina en función del producto reconocido.

30 En cuanto a la figura 1, una máquina de helado 1, 1b según la invención, comprende un depósito de contención 3, también denominado, cámara de batido, que contiene un producto alimenticio 2 líquido o semilíquido que constituye la mezcla base del helado.

35 La máquina 1 también comprende un circuito de refrigeración y/o calentamiento 6 para el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

El circuito 6 comprende, a su vez, un compresor 7 capaz de variar la potencia térmica de dicha máquina 1, 1b.

40 En lo sucesivo, las expresiones "producto alimenticio líquido o semilíquido" y "mezcla" se utilizarán indistintamente, queriendo indicar de este modo el producto básico que la máquina 1, 1b es capaz de tratar para producir helado.

La mezcla puede tener varias composiciones y/o densidades. En general, las mezclas de helado pueden clasificarse en dos amplias categorías:

- 45
- mezclas con base de frutas;
 - mezclas con base de nata.

50 Las dos categorías están asociadas a valores de pH claramente definidos; las mezclas con base de frutas tienen, por lo general, valores de pH < 5, mientras que las mezclas con base de nata tienen, por lo general, valores de pH > 5,8.

55 Como bien saben los expertos en la materia, las mezclas con base de frutas comprenden ingredientes que las distinguen de los helados que tienen una base de nata y que, en consecuencia, dan lugar a sus distintos valores de pH.

Para proporcionar una mayor exhaustividad, a continuación se muestra una tabla de las características de varias mezclas de productos líquidos o semilíquidos, en particular, de mezclas de helado.

60 La tabla muestra la información relacionada con el tipo de mezcla, la composición de la mezcla, el método de preparación, observaciones de las características y el valor de pH.

Las mezclas con base de frutas se muestran en cursiva, mientras que las mezclas con base de nata se muestran en letra redonda.

65

ES 2 639 044 T3

La columna de la izquierda muestra un valor que identifica la mezcla descrita, que se utilizará más adelante para identificar de forma breve dicha mezcla.

li	Denominación de la mezcla	Composición	Método de preparación	Observaciones	pH
1	Helado blando bajo en grasa	Agua, leche desnatada en polvo, nata, base 100 y azúcar con los siguientes porcentajes: azúcares 11,9 %, grasas 4 %, sólidos lácteos no grasos 8,9 %, estabilizantes 0,3 %	Preparación en caliente con ciclo de pasteurización alta y tiempo de maduración de 13 horas	Mezcla preparada agrupando cada ingrediente para asegurar el porcentaje exacto. Se asume que es una mezcla baja en grasas con un límite inferior con respecto al porcentaje de grasas	6,2
2	Helado blando de leche entera	Agua, leche desnatada en polvo, nata, base 100 y azúcar con los siguientes porcentajes: azúcares 17,2 %, grasas 11,2 %, sólidos lácteos no grasos 12 %, estabilizantes 0,3 %	Preparación en caliente con ciclo de pasteurización alta y extraído para su uso sin maduración	Mezcla preparada agrupando cada ingrediente para asegurar el porcentaje exacto. Se asume que es una mezcla de leche entera con un límite mayor con respecto al porcentaje de grasas	6,0
3	Friso	Leche desnatada, nata (26,7 %), azúcar, maltodextrina, componentes lácteos, estabilizantes (E460, E466, E412), carragenanos, E331, emulsionante (E471), aromas, sal.	Sacado de la bolsa a temperatura ambiente (20 °C)	10 % de mezcla de grasas	6,6
4	Helado blando Fiordilatte Elena	Leche entera pasteurizada (60 %), nata, azúcar, sirope de glucosa-fructosa, dextrosa, leche desnatada en polvo, proteína de leche, emulsionantes (mono y diglicéridos de ácidos grasos), espesantes (alginato de sodio, harina de semilla de algarrobo).	Sacado de la bolsa a temperatura ambiente (20 °C)	Preparación UHT de larga conservación del helado	6,42
5	Helado blando Fiordilatte Pregel+agua no potable	Azúcar, leche desnatada en polvo, grasas vegetales hidrogenadas, dextrosa, sirope de glucosa deshidratado, espesantes (E412, E410, E466), emulsionantes (E471, E472a, E472b), acidulante (E330), aromas.	Se vierte 1 l de agua no potable a temperatura ambiente (20 °C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos, y después se mezclan todos los ingredientes con el mezclador.	Los ingredientes se refieren a la composición del polvo de helado blando Fiordilatte	6,74
6	Helado blando Fiordilatte Pregel+leche entera	Azúcar, leche desnatada en polvo, grasas vegetales hidrogenadas, dextrosa, sirope de glucosa deshidratado, espesantes (E412,	Se vierte 1 l de leche entera a temperatura ambiente (20 °C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos, y después se mezclan todos los ingredientes	Los ingredientes se refieren a la composición del polvo de helado blando Fiordilatte	6,5

ES 2 639 044 T3

li	Denominación de la mezcla	Composición	Método de preparación	Observaciones	pH
		E410, E466), emulsionantes (E471, E472a, E472b), acidulante (E330), aromas.	con el mezclador.		
7	Helado blando Fiordilatte Pregel+agua potable	Azúcar, leche desnatada en polvo, grasas vegetales hidrogenadas, dextrosa, sirope de glucosa deshidratado, espesantes (E412, E410, E466), emulsionantes (E471, E472a, E472b), acidulante (E330), aromas.	Se vierte 1 l de agua potable a temperatura ambiente (20 °C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos, y después se mezclan todos los ingredientes con el mezclador.	Los ingredientes se refieren a la composición del polvo de helado blando Fiordilatte	7
8	Helado blando de chocolate Pregel+agua potable	Azúcar, cacao, leche desnatada en polvo, grasas vegetales hidrogenadas, dextrosa, sirope de glucosa deshidratado, espesantes (E412, E410, E466), emulsionantes (E471, E472a, E472b), acidulante (E330).	Se vierte 1 l de agua potable a temperatura ambiente (20 °C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos, y después se mezclan todos los ingredientes con el mezclador.	Los ingredientes se refieren a la composición del polvo de helado blando de chocolate	7,1
9	Helado blando de chocolate Pregel+leche entera	Azúcar, cacao, leche desnatada en polvo, grasas vegetales hidrogenadas, dextrosa, sirope de glucosa deshidratado, espesantes (E412, E410, E466), emulsionantes (E471, E472a, E472b), acidulante (E330).	Se vierte 1 l de leche entera a temperatura ambiente (20°C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos, y después se mezclan todos los ingredientes con el mezclador.	Los ingredientes se refieren a la composición del polvo de helado blando de chocolate	6,7
10	Limón 50 Pregel	Azúcar, leche desnatada en polvo, dextrosa, espesantes (E412, E466), emulsionantes (E471, E472b, E477), acidulante (E330), zumo de limón, aromas.	Se vierte 1 l de agua potable a temperatura ambiente (20 °C) en un recipiente, junto con 400 g de polvos y 50 g de polvo, y después se mezclan todos los ingredientes con el mezclador.	Los ingredientes se refieren a la composición de polvo de limón 50 a la que se le ha añadido azúcar, que se añade en la etapa de mezclado	2,35
11	Friso pasteurizado	Leche desnatada, nata (26,7 %), azúcar, maltodextrina, componentes lácteos, estabilizantes (E460, E466, E412), carragenanos, E331, emulsionante (E471), aromas, sal.	Sacado de la bolsa a temperatura ambiente (20 °C)	10 % de mezcla de grasas	6,6
12	Base de nata	66,5 % de leche entera, 8 % de leche desnatada en polvo, 4,2 % de nata fresca al 35 %, 15,6 %			6,61

ES 2 639 044 T3

li	Denominación de la mezcla	Composición	Método de preparación	Observaciones	pH
		de sacarosa, 2 % de dextrosa, 7,5 % de yemas de huevo, 3,4 % de base 50			
13	Base de chocolate	63 % de leche entera, 10 % de nata fresca al 35 %, 15,6 % de sacarosa, 2 % de dextrosa, 6 % de cacao en polvo (22-24 % manteca de cacao), 3,4 % de base 50			7,04
14	Base blanca	70 % de leche entera, 1,3 % de leche desnatada en polvo, 8,2 % de nata fresca al 35 %, 15,4 % de sacarosa, 1,7 % de dextrosa, 3,4 % de base 50			6,6
15	Kiwi	<i>Pulpa/zumo, agua, base 50F, sacarosa con los siguientes porcentajes: 50 % de pulpa/zumo, 23,1 % de agua, 24,9 % de sacarosa, 2 % de base 50F, 1,5 % de zumo de limón</i>			3,5
16	Piña	<i>Pulpa/zumo, agua, base 50F, sacarosa con los siguientes porcentajes: 50 % de pulpa/zumo, 24,6 % de agua, 23,4 % de sacarosa, 2 % de base 50F, 1,5 % de zumo de limón</i>			3,78
17	Limón con base de agua	2 % de zumo de limón, 50,5 % de agua, 25,75 % de sacarosa, 3,75 % de base 50 de frutas			2,75
18	Friso al 5 %	Leche desnatada, nata (11,6 %), azúcar, maltodextrina, componentes lácteos, estabilizantes (E460, E466, E331, E412), carragenanos, E331, emulsionante (E471), aroma de vainilla, sal.	Sacado de la bolsa a temperatura ambiente (20 °C)	5 % de mezcla de grasas	6,39
19	Base blanca de Fiordilatte	65,5 % de leche, 2,09 % de leche desnatada en polvo, 12,4 % de nata, 14,45 % de azúcar, 5,06 % de dextrosa, 0,5 % de estabilizantes			6,51
20	Helado blando de leche entera	Agua, leche desnatada en polvo, nata, base 100 y azúcar con los siguientes porcentajes:	Preparación con ciclo de pasteurización a 65 °C		6,32

ES 2 639 044 T3

li	Denominación de la mezcla	Composición	Método de preparación	Observaciones	pH
		azúcares 17,2 %, grasas 11,2 %, sólidos lácteos no grasos 12 %, estabilizantes 0,3 %			
21	Base de nata	66,5 % de leche entera, 8 % de leche desnatada en polvo, 4,2 % de nata fresca al 35 %, 15,6 % de sacarosa, 2 % de dextrosa, 7,5 % de yemas de huevo, 3,4 % de base 50			6,61
22	Base blanca	70 % de leche entera, 1,3 % de leche desnatada en polvo, 8,2 % de nata fresca al 35 %, 15,4 % de sacarosa, 1,7 % de dextrosa, 3,4 % de base 50			6,6
23	Base de chocolate	63 % de leche entera, 10 % de nata fresca al 35 %, 15,6 % de sacarosa, 2 % de dextrosa, 6 % de cacao en polvo (22-24 % manteca de cacao), 3,4 % de base 50			7,04
24	Naranja	70 % de naranja, 4,9 % de agua, 20,8 % de azúcar, 3,5 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			3,47
25	Higo chumbo	50 % de higo chumbo, 25,5 % de agua, 22 % de azúcar, 2,5 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			6,25
26	Plátano	50 % de plátano, 27,6 % de agua, 20,4 % de azúcar, 2 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			4,81
27	Fresa	50 % de fresa, 23,5 % de agua, 24 % de azúcar, 2,5 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			3,6
28	Pera	50 % de pera, 25 % de agua, 22,5 % de azúcar, 2,5 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			4,54
29	Kitano	35 % de kiwi, 15 % de plátano, 24,9 % de agua, 23 % de azúcar, 2,1 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón			3,78
30	Limón	% de limón, 4,9 % de			2,75

li	Denominación de la mezcla	Composición	Método de preparación	Observaciones	pH
		<i>agua, 20,8 % de azúcar, 3,5 % de base 50 de frutas, 1,5 % de zumo de limón</i>			
31	Helado blando bajo en grasa	Agua, leche desnatada en polvo, nata, base 100 y azúcar con los siguientes porcentajes: azúcares 11,9 %, grasas 4 %, sólidos lácteos no grasos 8,9 %, estabilizantes 0,3 %			
32	Helado blando de leche entera	Agua, leche desnatada en polvo, nata, base 100 y azúcar con los siguientes porcentajes: azúcares 17,2 %, grasas 11,2 %, sólidos lácteos no grasos 12 %, estabilizantes 0,3 %			
33	Chocolate Fabbri	Azúcar, cacao en polvo, leche entera en polvo, leche desnatada en polvo, maltodextrina, estabilizantes E412, E466, emulsionante E471, aromas. 2,25 litros de agua por 1 kg de polvo.			

La figura 3 muestra en un diagrama de barras las mezclas a las que se refiere la tabla, ordenadas por valor de pH en aumento.

- 5 La máquina de helado 1 está configurada en función de la composición de la mezcla y, en primer lugar, pertenece a una de dos macrocategorías, a la base de frutas o a la base de nata.

10 Con este objetivo, la máquina de helado 1, según una primera realización de la invención (figura 1), comprende un primer aparato de detección 10 capaz de detectar una característica de parámetro eléctrico P1 del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

15 En particular, el primer aparato de detección 10 comprende un sensor 11 capaz de detectar una variación ($\Delta P1$) de la característica de parámetro eléctrico P1. De manera alternativa, en una segunda realización de la invención (figura 1b), que no forma parte de la invención, la máquina de helado 1b comprende un segundo aparato de detección 110 capaz de detectar la característica de parámetro P1 del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido. Según esta realización, que no forma parte de la invención, el segundo aparato de detección 110 comprende un lector RFID 120 y dicho parámetro P1 comprende una etiqueta RFID 121.

20 La etiqueta RFID 121 está asociada a un recipiente de almacenamiento 122 del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

Es decir, la mezcla se identifica antes de ser introducida en la máquina de helados, cuando sigue estando en el recipiente de contención 122.

- 25 Preferentemente, los recipientes de contención son recipientes de tipo caja *bag-in-box*, o recipientes rígidos especialmente fabricados para la contención de productos alimenticios líquidos o semilíquidos.

30 En ambas realizaciones divulgadas (solo la primera realización forma parte de la invención), determinar un valor del parámetro P1 hace posible categorizar la mezcla en una o dos macrocategorías, base de frutas o base de nata, y/o determinar otras categorías organolépticas de la mezcla.

De conformidad con la primera realización de la invención, tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, el sensor 11 comprende al menos un par de electrodos 21, 22 y 23, 24, capaces de hacer contacto con el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

5 En una variante de esta realización de la invención, el sensor 11 comprende un par de electrodos 21, 22.

Además, en otra variante, el sensor 11 comprende también un segundo par de electrodos 23, 24.

10 En un ejemplo de realización (figura 2), el sensor 11 está equipado con 4 electrodos 21, 22, 23, 24, preferentemente dispuestos a 90 grados entre sí, con los pares opuestos cortocircuitados.

Preferentemente, los electrodos son de acero inoxidable, con forma redondeada, y tienen un diámetro de 5 mm.

15 Los electrodos están colocados preferentemente en contacto directo con el producto alimenticio líquido o semilíquido que ha de analizarse. El campo eléctrico generado por el sensor 11 tiene un gradiente que no es nulo (es decir, hay una región de potencial mínimo en la zona central del sensor).

20 De esta manera, el valor medido del parámetro eléctrico P1 depende, no solo de los iones presentes en la muestra, sino también de las partículas no cargadas eléctricamente.

El primer aparato de detección 10 comprende generadores eléctricos 20 capaces de generar una señal de prueba eléctrica S adecuada para ser aplicada al producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

25 La señal de prueba eléctrica S es adecuada para aplicarse al producto alimenticio 2 mediante al menos uno de los pares de electrodos 21, 22 y 23, 24.

30 La aplicación de la señal de prueba eléctrica S, según la invención, hace posible determinar una variación $\Delta P1$ (figura 1) del parámetro eléctrico P1, característico del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido que ha de tratarse.

Según la invención, el parámetro eléctrico P1, característico del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido que ha de ser reconocido, comprende una impedancia eléctrica Z.

35 Es decir, según la invención, el parámetro eléctrico P1 es representativo de una conductividad eléctrica del producto alimenticio líquido o semilíquido.

La variación $\Delta P1$ del parámetro eléctrico P1 corresponde a una variación en el módulo y/o fase de la impedancia eléctrica Z.

40 Según la invención, la señal de prueba eléctrica S generada por los generadores eléctricos 20 es una señal de prueba eléctrica senoide S1, S2.

45 Preferentemente, la primera señal de prueba eléctrica senoide S1 tiene una amplitud constante A_0 y una frecuencia variable f_1 . En particular, la amplitud constante A_0 aplicable a la señal puede estar comprendida entre 80 y 120 mV.

Aun más particularmente, en una realización preferida de la invención, el valor de A_0 es 100 mV.

Preferentemente, la frecuencia variable f_1 es tal que $20 \text{ Hz} \leq f_1 \leq 10 \text{ KHz}$.

50 Preferentemente, la segunda señal de prueba eléctrica senoide S2 es una señal con frecuencia constante f_0 y amplitud variable A1.

En particular, la frecuencia constante f_0 aplicable a la señal, puede estar comprendida entre 10 y 20 Hz.

55 Aun más particularmente, en una realización preferida de la invención, el valor de f_0 es 20 Hz.

Preferentemente, la amplitud variable A1 es tal que $10 \text{ mV} \leq A1 \leq 2 \text{ V}$.

60 Según la invención, en una operación de reconocimiento de una mezcla, los generadores eléctricos 20 pueden generar, exclusivamente, solo una de las señales de prueba eléctricas S1, S2.

En este caso, el reconocimiento se produce según la respuesta del sistema con respecto a solo una de las señales de prueba S1, S2.

65 De manera alternativa, los generadores eléctricos 20 pueden generar las señales S1, S2 en sucesión, de modo que el reconocimiento se produce combinando los resultados obtenidos de las señales individuales S1, S2.

- 5 El primer aparato de detección 10, según la primera realización de la invención, comprende dispositivos de medida 30 capaces de calcular un valor del parámetro eléctrico P1, empezando desde la variación $\Delta P1$ determinada por la aplicación de la señal de prueba eléctrica S.
- 5 Es decir, los dispositivos de medida 30 son capaces de calcular el valor del parámetro eléctrico P1, empezando desde la variación $\Delta P1$ determinada por la aplicación de al menos una de las señales de prueba eléctricas S1, S2 obtenidas individualmente.
- 10 De manera alternativa, el valor del parámetro eléctrico P1 se determina mediante la aplicación combinada de las señales de prueba eléctricas S1 y S2.
- Según las dos realizaciones divulgadas, la máquina de helado 1 comprende una unidad de control 50.
- 15 De conformidad con la primera realización de la invención, la unidad de control 50 asociada al primer aparato de detección 10.
- De conformidad con la segunda realización que no forma parte de la invención, la unidad de control 50 está asociada al segundo aparato de detección 110.
- 20 En general, debería observarse que en el presente contexto y en las reivindicaciones que siguen, la unidad de control 50 se presentará dividida en distintos módulos funcionales (módulos de almacenamiento o módulos de funcionamiento), con el único fin de describir sus funcionalidades clara y completamente.
- 25 En realidad, esta unidad de control 50 puede consistir en un único dispositivo electrónico, programado adecuadamente para realizar las funciones descritas, y los varios módulos pueden corresponderse con los artículos de *hardware* y/o rutinas de *software* que forman parte del dispositivo programado.
- 30 Como alternativa o además, estas funcionalidades pueden realizarse mediante una pluralidad de dispositivos electrónicos por los que pueden distribuirse los módulos funcionales anteriores. La unidad de control también puede hacer uso de uno o más procesadores μP (figura 1) para ejecutar las instrucciones contenidas en los módulos de almacenamiento.
- 35 Además, los módulos funcionales anteriores pueden estar distribuidos por una pluralidad de calculadoras locales o remotas en función de la arquitectura de la red en la que residen.
- Según la invención, la unidad de control 50 comprende un módulo de almacenamiento principal 51, 151 (figuras 1, 1b, 11a, 11b), que a su vez comprende identificadores li de los productos alimenticios 2 líquidos o semilíquidos y valores predeterminados de dicho parámetro eléctrico P1, que corresponden a dichos identificadores li.
- 40 Preferentemente, en la primera realización de la invención, el primer módulo de almacenamiento principal 51 comprende además identificar valores de la señal de prueba eléctrica S1, S2, tales como, por ejemplo, el voltaje y la frecuencia.
- 45 Más específicamente, en la primera realización de la invención, el primer módulo de almacenamiento principal 51 comprende identificadores li de los productos alimenticios 2 líquidos o semilíquidos asociados a los valores predefinidos correspondientes del parámetro eléctrico P1.
- 50 En particular, según la invención, el módulo de almacenamiento principal 51 comprende una lista de productos alimenticios líquidos o semilíquidos, que la máquina puede utilizar para producir helado, y correspondientes valores de impedancia Z calculados para corresponder a valores de identificación predefinidos de la señal de prueba S1, S2.
- 55 Preferentemente, los identificadores li consisten en valores numéricos asignados a las diversas mezclas de helado enumeradas en la tabla anterior.
- De manera alternativa, en la segunda realización que no forma parte de la invención, el segundo módulo de almacenamiento principal 151 comprende identificadores li de los productos alimenticios 2 líquidos o semilíquidos asociados a valores predefinidos correspondientes de las etiquetas RFID del parámetro P1.
- 60 Según la invención, la unidad de control 50 está configurada para reconocer el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido, mediante una comparación entre el valor detectado del parámetro P1 y valores predefinidos del parámetro eléctrico P1 contenidos en el módulo de almacenamiento principal 51, 151.
- 65 Es decir, en la primera realización de la invención, la unidad de control 50 está configurada para reconocer el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido detectado por el sensor 11, mediante una comparación entre el valor

detectado del parámetro eléctrico P1, en particular, el valor de impedancia Z y los valores predefinidos del parámetro eléctrico P1 contenidos en el primer módulo de almacenamiento principal 51.

5 El efecto técnico del reconocimiento de una mezcla de helado por medio de su valor de impedancia es que pueden establecerse las configuraciones para el funcionamiento posterior de la máquina, sin márgenes de error humano.

En el caso de las mezclas de helado, por ejemplo, puede establecerse si la mezcla tiene base de fruta o base de leche; esta distinción constituye la primera división fundamental de la configuración de la máquina.

10 Las dos categorías pueden subdividirse a su vez según el porcentaje de grasas y los ingredientes añadidos.

15 En la segunda realización que no forma parte de la invención, la unidad de control 50 está configurada para reconocer el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido, detectado por el segundo aparato de detección 110, mediante una comparación entre el valor detectado del parámetro P1, en particular, un lector de etiquetas RFID, y los valores predefinidos de las etiquetas RFID contenidas en el segundo módulo de almacenamiento principal 151.

20 En las dos realizaciones divulgadas, la unidad de control 50 está configurada, en consecuencia, para establecer los parámetros de funcionamiento P2 (figuras 11b, 12b) de la máquina 1, 1b que dependen del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido reconocido.

Preferentemente, los parámetros de funcionamiento P2 comprenden una temperatura de mezcla del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido reconocido.

25 Preferentemente, los parámetros de funcionamiento P2 comprenden una velocidad de mezcla del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido reconocido.

Preferentemente, los parámetros de funcionamiento P2 comprenden una duración de mezcla del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido reconocido.

30 Es decir, los parámetros de funcionamiento P2 comprenden uno o más de temperatura, velocidad y duración de mezcla para el tratamiento de dicho producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

35 Según la invención, la unidad de control 50 comprende un módulo de almacenamiento secundario 52, 152 que a su vez comprende los identificadores li de dichos productos alimenticios 2 líquidos o semilíquidos y valores predefinidos de los parámetros de funcionamiento P2 que corresponden a dichos identificadores li (figuras 11b, 12b).

40 Preferentemente, en la primera realización de la invención, el primer módulo de almacenamiento secundario 52 (figura 11b) comprende además identificar valores de la señal de prueba eléctrica S1, S2, tales como, por ejemplo, el voltaje y la frecuencia.

En función de los valores de los parámetros de funcionamiento P2 que corresponden a la mezcla reconocida, la máquina de helado 1, 1b puede variar la potencia térmica suministrada por dicho compresor 7 y/o la velocidad de rotación de un agitador del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

45 Es decir, la unidad de control 50 está configurada para establecer los parámetros de funcionamiento P2 de la máquina 1, 1b que dependen del producto alimenticio 2 líquido o semilíquido reconocido, de modo que uno o más varían entre la potencia térmica suministrada por el compresor 7 y la velocidad de rotación de un agitador, adecuados para funcionar en el depósito de contención 3, para mezclar el producto alimenticio 2 líquido o semilíquido.

50 A partir de la descripción proporcionada, puede deducirse el funcionamiento general de la máquina de helado de la invención.

55 El producto alimenticio líquido o semilíquido puede ser reconocido antes o después de cargarse en el cilindro de batido.

En el caso de que deba ser reconocido antes, hecho que no forma parte de la invención, la unidad de control activa el aparato de lectura de la etiqueta RFID que lleva a cabo la detección del producto.

60 En el caso de que deba ser reconocido después, es decir, una vez el producto alimenticio líquido o semilíquido se haya "cargado" en la máquina, por ejemplo, en un depósito de procesamiento o en el cilindro de batido, la unidad de control activa el sensor que lleva a cabo la detección del producto.

65 En ambos casos, cuando el reconocimiento se haya completado, la unidad de control compara los datos detectados con datos predefinidos e identifica el producto.

En función del producto identificado, la unidad de control configura una tabla para programar los parámetros de funcionamiento de la máquina necesarios para las etapas posteriores en las que se procesa la mezcla específica reconocida.

5 A continuación, se incluye una descripción de experimentos llevados a cabo con la máquina de helado de la primera realización de la invención.

El análisis del tipo de mezcla, tal y como se ha descrito anteriormente, puede realizarse mediante varios métodos.

10 Los resultados del análisis, a pesar de que son sustancialmente similares, presentan variaciones debido a los instrumentos utilizados (número de electrodos utilizados), y a la temperatura de detección (4 °C o 35 °C), y a las características eléctricas de las señales de prueba (factores de potencia constantes o variables).

15 Los resultados se evaluaron además en relación a las pruebas individuales (pruebas con una única temperatura y/o con un único factor de potencia variable y/o con una única configuración de los electrodos) y en relación a una combinación de pruebas (pruebas con temperaturas variables y/o con diferentes factores de potencia variables y/o con diferentes configuraciones de los electrodos).

20 En los grupos de las figuras 4 a 6, el análisis del tipo de mezcla se realizó con mediciones de la impedancia Z (módulo y fase) obtenidas por la aplicación de una señal con amplitud fija (V=100 mV sinusoide) y frecuencia variable (20 Hz ≤ f1 ≤ 10 KHz).

25 Las mezclas con base de frutas están representadas con barras vacías, mientras que las mezclas con base de nata están representadas con barras rellenas. Los identificadores numéricos en el panel asociado debajo de las gráficas identifican las mezclas de helado con los valores numéricos li en la tabla que se muestra antes.

Las figuras 4a, 4b, 4c utilizan una gráfica de barras para representar los valores del módulo de impedancia |Z| detectados mediante un sensor con dos electrodos a una temperatura del producto alimenticio líquido o semilíquido de 4 °C.

30 Los valores del módulo de impedancia |Z| se refieren a mediciones tomadas a frecuencias de 20 Hz (figura 4a) y 200 Hz (figura 4b), mientras que los valores de la fase de impedancia, Arg(Z) (figura 4c), se obtienen a una frecuencia de 20 Hz.

35 A partir de la prueba se deduce que, en general, las mezclas con base de nata se caracterizan por un valor del módulo de impedancia |Z| y por la fase de impedancia arg(Z) sustancialmente más baja que los valores correspondientes para las mezclas con base de frutas.

40 Las figuras 5a, 5b, 5c, 6a, 6b, 6c representan los valores de la impedancia Z detectados utilizando un sensor con cuatro electrodos.

Para el conjunto de mezclas considerado, se monitorizaron los siguientes parámetros:

- la variación de porcentaje en la impedancia Z a una frecuencia de 20 KHz cuya expresión se define como

$$45 \quad \Delta |Z|_{20\text{Hz}} \% = \frac{|Z|_{20\text{Hz}} - |Z|_{10\text{KHz}}}{|Z|_{20\text{Hz}}} * 100 ; \quad (\text{figuras 5a y 6a})$$

- la variación de porcentaje en la impedancia Z a una frecuencia de 10 KHz cuya expresión se define como

$$50 \quad \Delta |Z|_{10\text{KHz}} \% = \frac{|Z|_{20\text{Hz}} - |Z|_{10\text{KHz}}}{|Z|_{10\text{KHz}}} * 100 ; \quad (\text{figuras 5b y 6b})$$

- Arg(Z) a una frecuencia de 200 Hz (figuras 5c y 6c). Las pruebas se llevaron a cabo a temperaturas de 4 °C (figuras 5a, 5b, 5c) y 35 °C (figuras 6a, 6b, 6c).

55 A partir de las pruebas se deduce que, en general, a ambas temperaturas, las mezclas con base de frutas se distinguen sustancialmente de las mezclas con base de nata y los valores de impedancia (módulo y fase) hacen sustancialmente posible reconocer la mezcla tratada.

En los grupos de las figuras 7 y 8, el análisis del tipo de mezcla se realizó con las medidas de impedancia Z (módulo y fase) obtenidas por la aplicación de una señal con amplitud variable ($10 \text{ mV} \leq A \leq 2 \text{ V}$) y frecuencia fija (20 Hz).

5 Es decir, como una alternativa a las mediciones de impedancia comentadas más arriba, es posible llevar a cabo otro tipo de medición en la que la frecuencia de la señal sinusoidal aplicada se mantiene fija, mientras que la amplitud de esta señal varía.

10 El principio sobre el que se basan estas mediciones, es que la relación entre el voltaje y la corriente en un sistema compuesto por un par de electrodos sumergidos en un líquido de muestra puede considerarse lineal, únicamente siempre y cuando la señal aplicada se mantenga lo suficientemente pequeña (en la práctica, la relación no lineal de voltaje-corriente puede aproximarse a solo el término lineal en la serie de Taylor expandida).

15 Conforme aumenta la amplitud de la señal aplicada, la impedancia Z comienza a desviarse del comportamiento de señales pequeñas, y evaluando el tamaño de esta variación, se puede deducir información de la naturaleza de la muestra al examinarla.

Las figuras 7a, 7b representan los valores del módulo de impedancia $|Z|$ medidos mediante un sensor con dos electrodos.

20 Las figuras 8a, 8b representan los valores del módulo de impedancia $|Z|$ medidos mediante un sensor con cuatro electrodos.

25 Los comportamientos del módulo de impedancia $|Z|$ se evalúan en frecuencia 20 Hz y amplitud de la señal sinusoidal comprendida entre 10 mV y 2 V para ambos sensores y para ambas temperaturas 4 °C y 35 °C.

30 Las mediciones se llevaron a cabo en un subconjunto de las bases descritas en la tabla anterior, que comprende las bases de frutas más conductivas (plátano, $li=26$; kitano, $li=29$) y la mezcla de helado blando de leche entera cuyas muestras se monitorizaron, en el caso de la pasteurización a 65 °C en la mezcla 20 y en la mezcla 32 en el caso de la pasteurización a 85 °C. Los resultados obtenidos indican la posibilidad de distinguir las bases de fruta de las bases de nata, en particular, en el caso del uso de sensores de 4 electrodos a una temperatura de 35 °C.

Para obtener resultados más significativos, las mediciones a frecuencia fija y amplitud variable utilizan preferentemente señales a baja frecuencia (20 Hz) y a amplitud alta (2 V).

35 Ya que esto induce inestabilidad en la interfaz de mezcla de electrodos, que supone una reducción en el módulo de impedancia $|Z|$ medido inmediatamente después de una medición de este tipo, la medición, por lo tanto, ha de realizarse muy rápido y en un lapso de tiempo adecuado entre las sucesivas mediciones.

40 Otros parámetros a evaluar, tanto en el caso de las mediciones de frecuencia variable (tal y como se describe en relación a los grupos de las figuras 4 a 6), y de frecuencia constante (tal y como se describe en relación a los grupos de las figuras 7 a 10), son la sensibilidad de las mediciones de impedancia con respecto al proceso de pasteurización, y en qué grado pueden repetirse las mediciones sin que exista una variación perceptible (repetibilidad de mediciones).

45 Para evaluar la repetibilidad de las mediciones que se han descrito primero, se analizaron en pruebas sucesivas varias muestras de mezclas de helado blando bajo en grasa (indicadas en la tabla con $li=1$ y $li=31$) y mezclas de helado blando de leche entera (indicadas en la tabla con $li=2$, $li=20$ y $li=32$), con intervalos de al menos un día entre dos pruebas consecutivas.

50 Para determinar si el procedimiento de preparación de las mezclas tiene influencia sobre los datos obtenidos, cada una de las dos mezclas se preparó en dos versiones (con una pasteurización baja a 65 °C y con una pasteurización alta a 85 °C). Las mediciones sucesivas sobre el mismo grupo de mezclas se indican añadiendo una letra sufijo (B, C, etc.) al número que caracteriza la mezcla.

55 A continuación, se muestra un informe del comportamiento de $|Z|$ en las frecuencias comprendidas entre 20 Hz y 10 KHz, y con una amplitud de señal de 100 mV de la mezcla "helado blando de leche entera", para las temperaturas 4 °C (figuras 9a y 9c) y 35 °C (figuras 9b y 9d) para ambos tipos de sensor.

60 La mezcla de helado blando de leche entera ($li=2$) se preparó con un ciclo de pasteurización alta a 85 °C, la mezcla de helado blando de leche entera ($li=20$) con un ciclo de pasteurización a 65 °C y la mezcla de helado blando de leche entera ($li=32$) con un ciclo de pasteurización a 85 °C, obtenidos mediante la conmutación del calentador entre encendido y apagado, de modo que no se sobrepase demasiado la temperatura de 85 °C.

65 La mezcla pasteurizada a 85 °C se distingue a simple vista de la pasteurizada a 65 °C porque es mucho más densa.

Las gráficas similares se reproducen más abajo en los casos de la mezcla "de helado blando bajo en grasa" a 4 °C (figuras 10a y 10c) y a 35 °C (figuras 10b y 10d).

5 La mezcla de helado blando bajo en grasa ($i_t=1$) se obtuvo con un ciclo de pasteurización alta a 85 °C y con un tiempo de maduración de 13 horas, mientras que la mezcla de helado blando bajo en grasa ($i_t=31$) se sometió a un ciclo de pasteurización baja a 65 °C.

A simple vista, no hay diferencias sustanciales entre los dos tipos de mezcla en términos de color, densidad, etc.

10 Las mediciones llevadas a cabo en la misma mezcla mostraron, en general, un porcentaje de error relativo más bajo a una frecuencia alta que a frecuencias bajas. Esto se debe, probablemente, al fenómeno de la polarización de electrodos, que se produce a frecuencias bajas.

15 Sin embargo, incluso en el caso de las mediciones hechas a frecuencia constante y amplitud variable, el error relativo no parece perjudicar la fiabilidad de la diferenciación entre la base de helado blando de leche entera y las bases de fruta más conductivas.

20 Para una mezcla examinada determinada, se halla que la medición de frecuencia de la muestra depende del proceso de preparación, y en particular, de la temperatura y tiempo de pasteurización.

Con el sensor de 4 electrodos es posible distinguir el tipo de pasteurización llevado a cabo, tanto para la mezcla de helado blando de leche entera, como para la mezcla de helado blando bajo en grasa, con un grado de exactitud superior al del sensor de 2 electrodos.

25 Esto muestra la posibilidad de investigar las características organolépticas de las mezclas a partir de un punto de vista eléctrico, y en particular, de investigar cómo los procesos de pasteurización alteran las características del medio, y por lo tanto, hasta qué punto es posible pasteurizar la mezcla sin alterarla de manera consistente.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de helado (1, 1b) que comienza a partir de un producto alimenticio (2) líquido o semilíquido, en la que la máquina (1) comprende:

- un depósito de contención (3) de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido;
- un circuito de refrigeración y/o calentamiento (6) de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido, que comprende a su vez un compresor (7) adaptado para variar la potencia térmica de dicha máquina (1);
- un aparato de detección (10) adaptado para detectar un parámetro (P1) característico de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido;
- una unidad de control (50) asociada a dicho aparato de detección (10),

que comprende:

- ◇ un módulo de almacenamiento principal (51, 151) que comprende a su vez identificadores (li) de dichos productos alimenticios (2) líquidos o semilíquidos y valores predeterminados de dicho parámetro (P1) que corresponden a dichos identificadores (li), en la que dicha unidad de control (50) está configurada para:
 - ◇ reconocer el producto alimenticio (2) líquido o semilíquido detectado mediante una comparación entre dicho valor de dicho parámetro (P1) detectado y dichos valores predeterminados de dicho parámetro (P1) contenidos en dicho módulo de almacenamiento principal (51, 151);
 - ◇ configurar los parámetros de funcionamiento (P2) de dicha máquina (1) como una función de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido reconocido

en la que dicho parámetro (P1) es un parámetro eléctrico, caracterizada por que dicho aparato de detección (10) comprende:

- generadores eléctricos (20) adaptados para generar una señal de prueba eléctrica (S) adecuada para aplicarse a dicho producto alimenticio (2) y determinar así una variación ($\Delta P1$) de dicho parámetro eléctrico (P1) característico;
- un sensor (11) adaptado para detectar dicha variación ($\Delta P1$) de dicho parámetro eléctrico (P1) característico;
- dispositivos de medida (30) adaptados para calcular dicho valor de dicho parámetro eléctrico (P1) empezando desde dicha variación ($\Delta P1$), en la que dicho parámetro eléctrico (P1) característico de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido comprende una impedancia eléctrica (Z).

2. Una máquina de helado (1) según la reivindicación 1, en la que dicho sensor (11) comprende al menos un par de electrodos (21, 22 y 23, 24) adaptados para hacer contacto con dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido, y dicha señal de prueba eléctrica (S) está adaptada para aplicarse a dicho producto alimenticio (2) a través dicho al menos un par de electrodos (21, 22 y 23, 24).

3. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que dicha variación ($\Delta P1$) de dicho parámetro eléctrico (P1) característico se determina por una variación en el módulo y/o fase de dicha impedancia eléctrica (Z).

4. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos parámetros de funcionamiento (P2) comprenden uno o más de temperatura, velocidad, duración de mezcla para el tratamiento de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido.

5. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha unidad de control (50) comprende un módulo de almacenamiento secundario (52, 152) que comprende a su vez identificadores (li) de dichos productos alimenticios (2) líquidos o semilíquidos y valores predeterminados de dichos parámetros de funcionamiento (P2) que corresponden a dichos identificadores (li).

6. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha unidad de control (50) está configurada para ajustar dichos parámetros de funcionamiento (P2) de dicha máquina (1) como una función de dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido reconocido para variar uno o más de entre:

- la potencia térmica suministrada por dicho compresor (7);
- la velocidad de rotación de un agitador adaptado para actuar en dicho depósito de contención (3), para mezclar dicho producto alimenticio (2) líquido o semilíquido.

7. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho sensor (11) comprende un primer par de electrodos (21, 22).

8. Una máquina de helado (1) según la reivindicación 7, en la que dicho sensor (11) comprende un segundo par de electrodos (23, 24).

9. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha señal de prueba eléctrica (S) generada por dichos generadores eléctricos (30) es una señal senoide (S1) de amplitud constante (A_0) y frecuencia variable (f_1).
- 5 10. Una máquina de helado (1) según la reivindicación 9, en la que dicha frecuencia variable (f_1) es de tal naturaleza que $20 \text{ Hz} \leq f_1 \leq 10 \text{ KHz}$ y dicha amplitud constante (A_0) es de 100 mV.
11. Una máquina de helado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que dicha señal de prueba eléctrica (S) generada por dichos generadores eléctricos (30) es una señal senoide (S2) de frecuencia constante (f_0) y amplitud variable (A_1).
- 10 12. Una máquina de helado (1) según la reivindicación 11, en la que dicha amplitud variable (A_1) es de tal naturaleza que $10 \text{ mV} \leq A_1 \leq 2 \text{ V}$ y dicha frecuencia constante (f_0) es de 20 Hz.

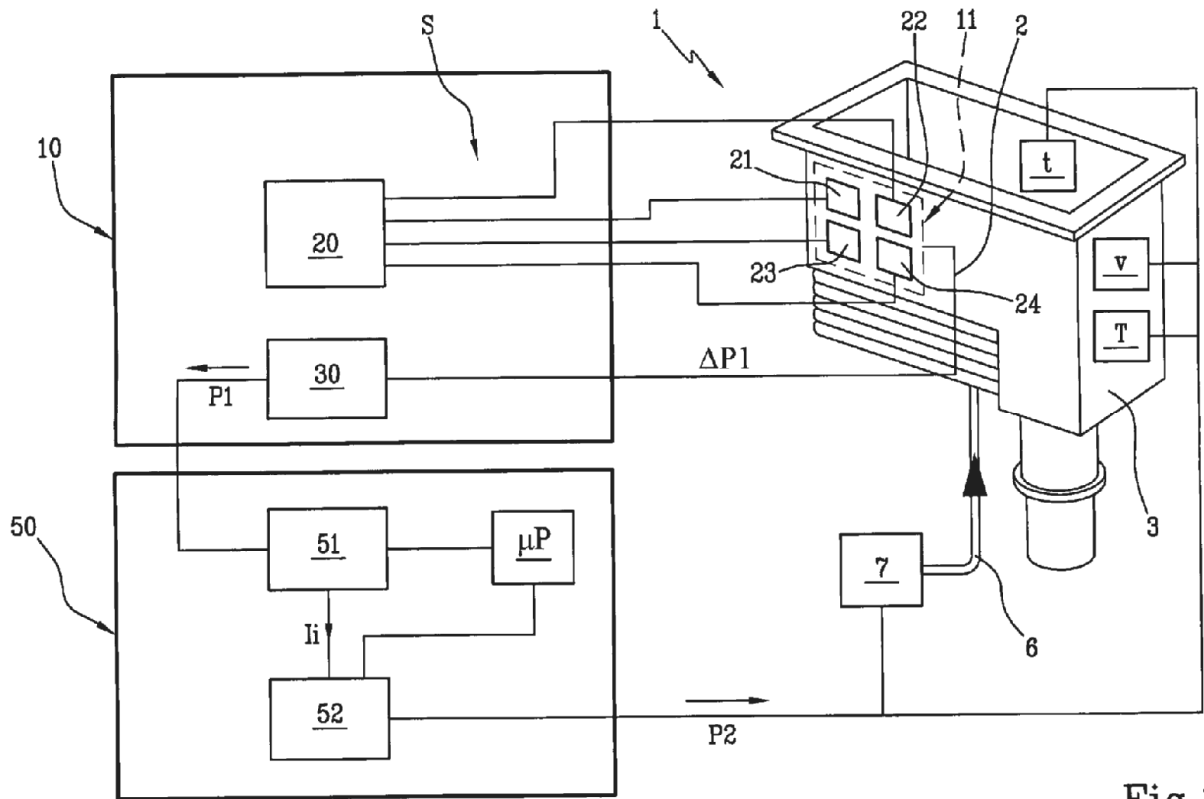


Fig.1

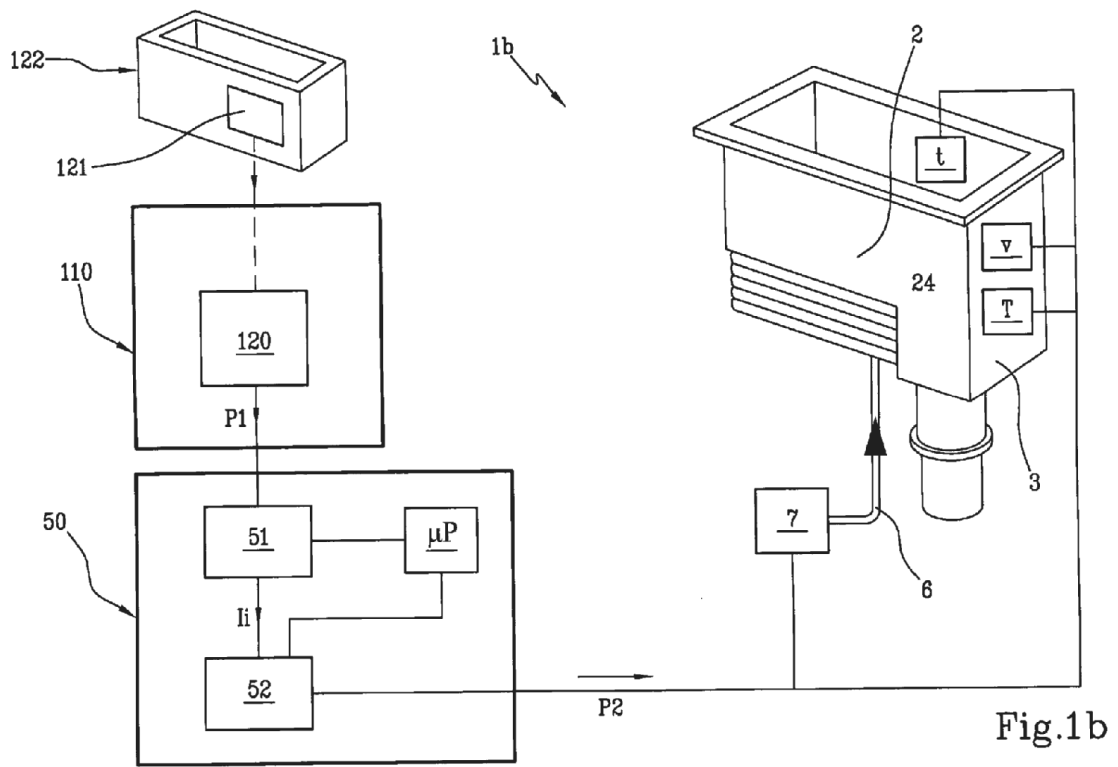
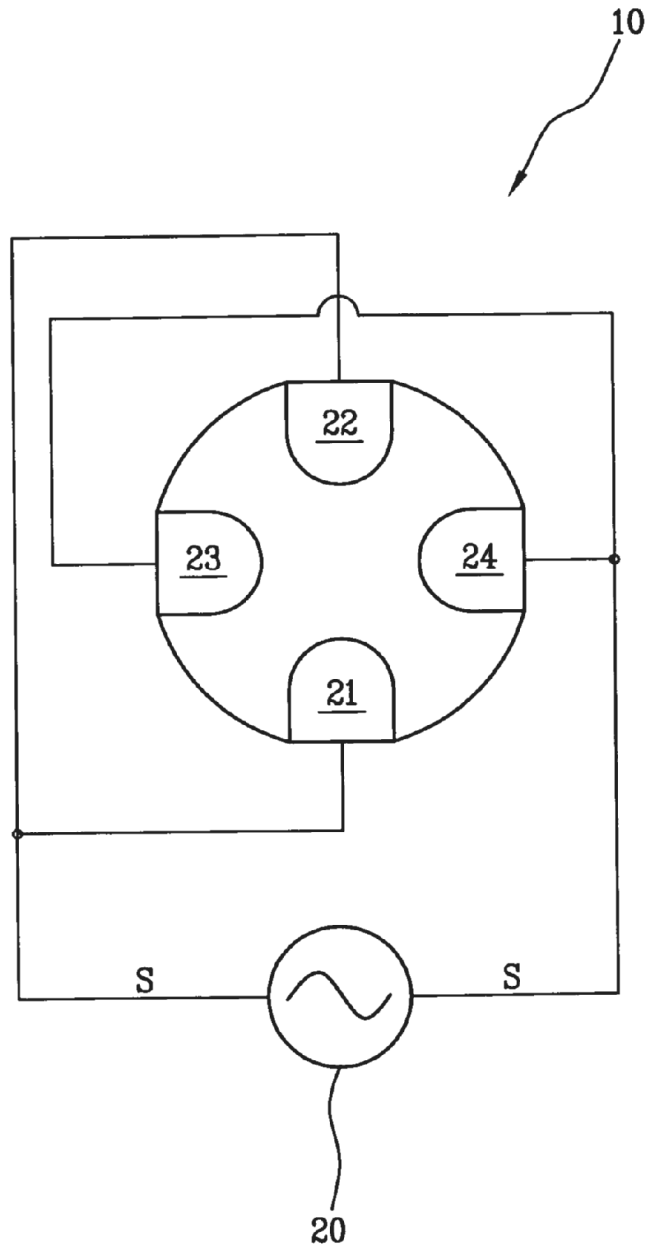


Fig.2



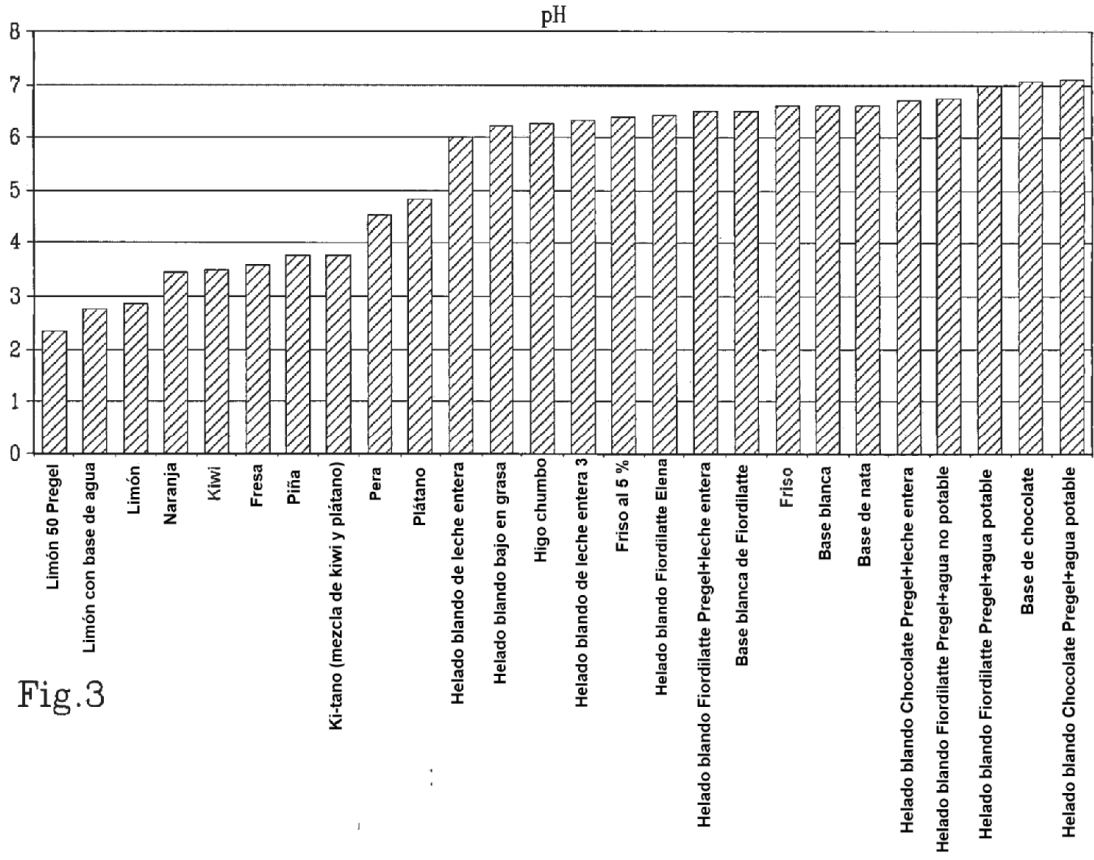


Fig. 3

Fig.4a

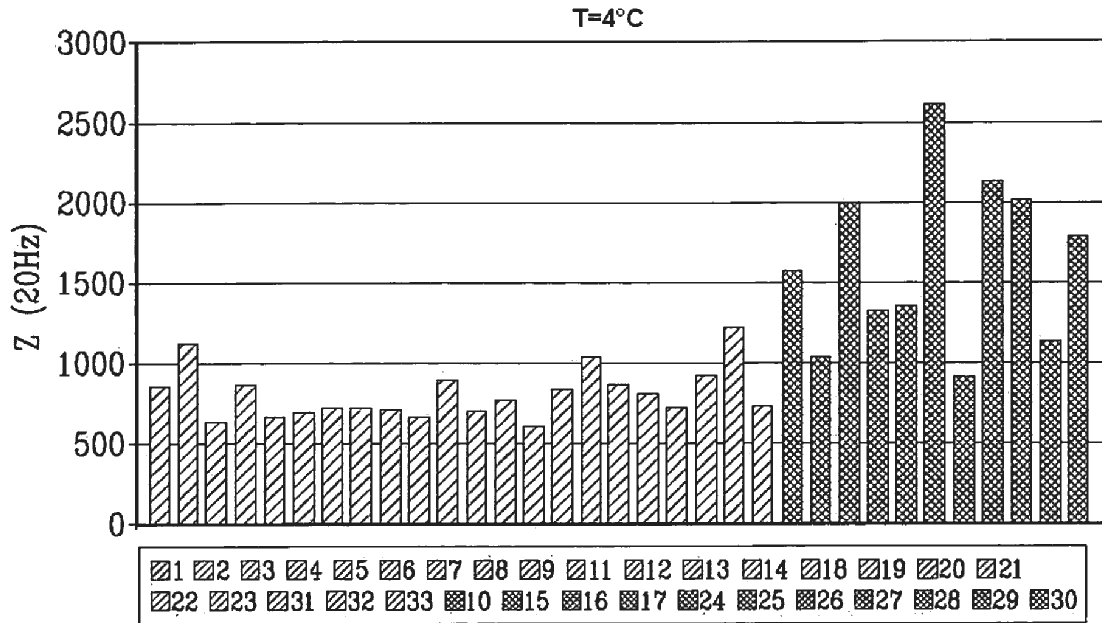


Fig.4b

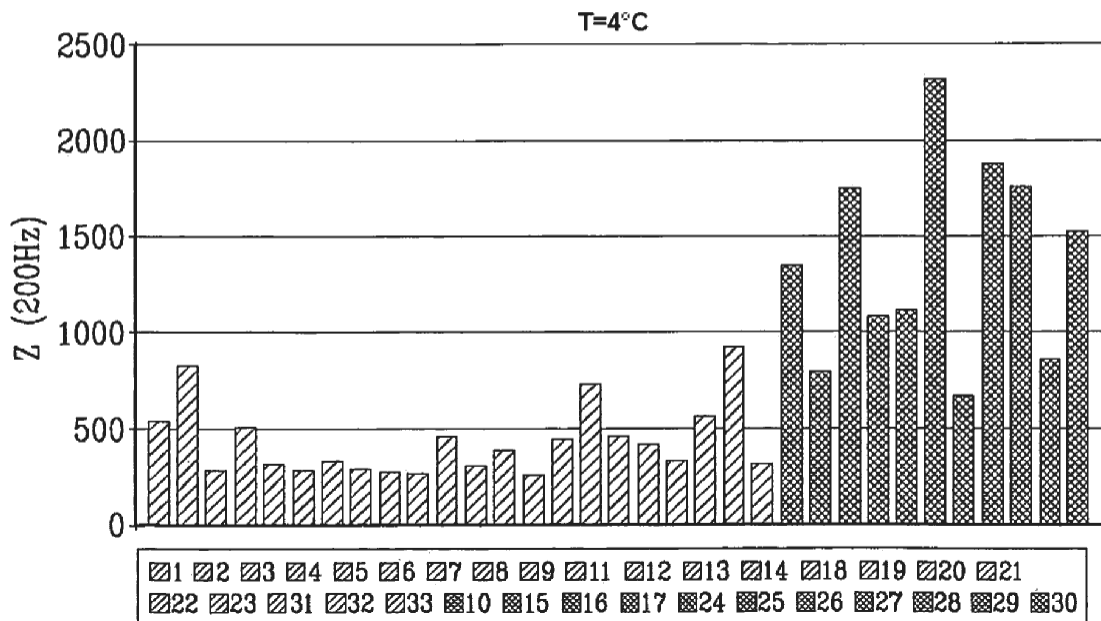


Fig.4c

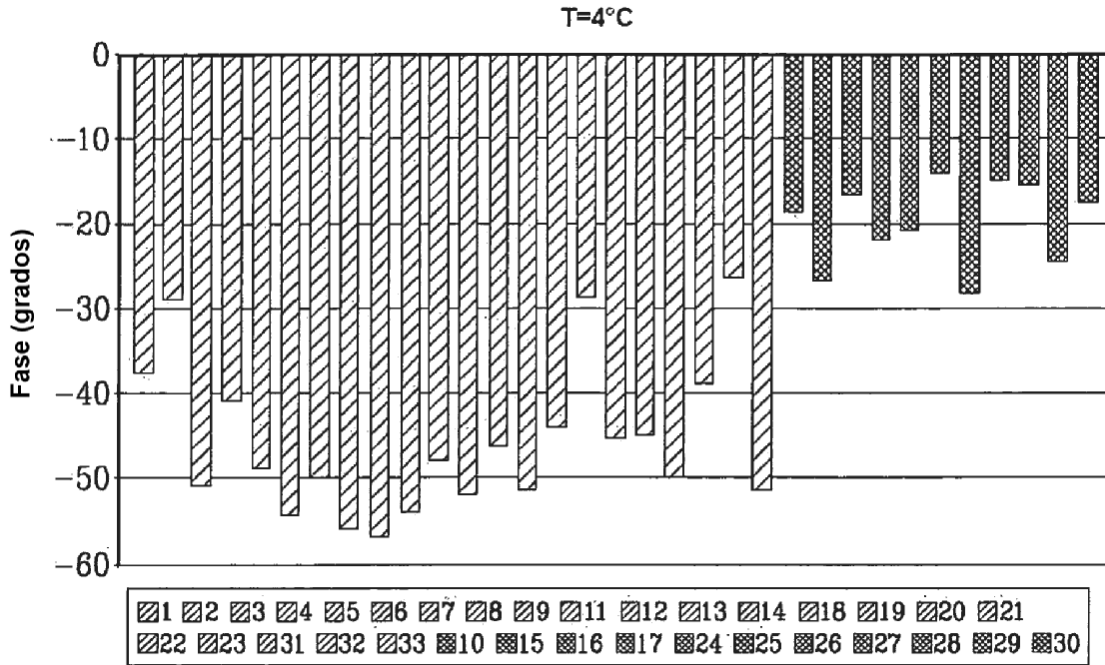


Fig.5a

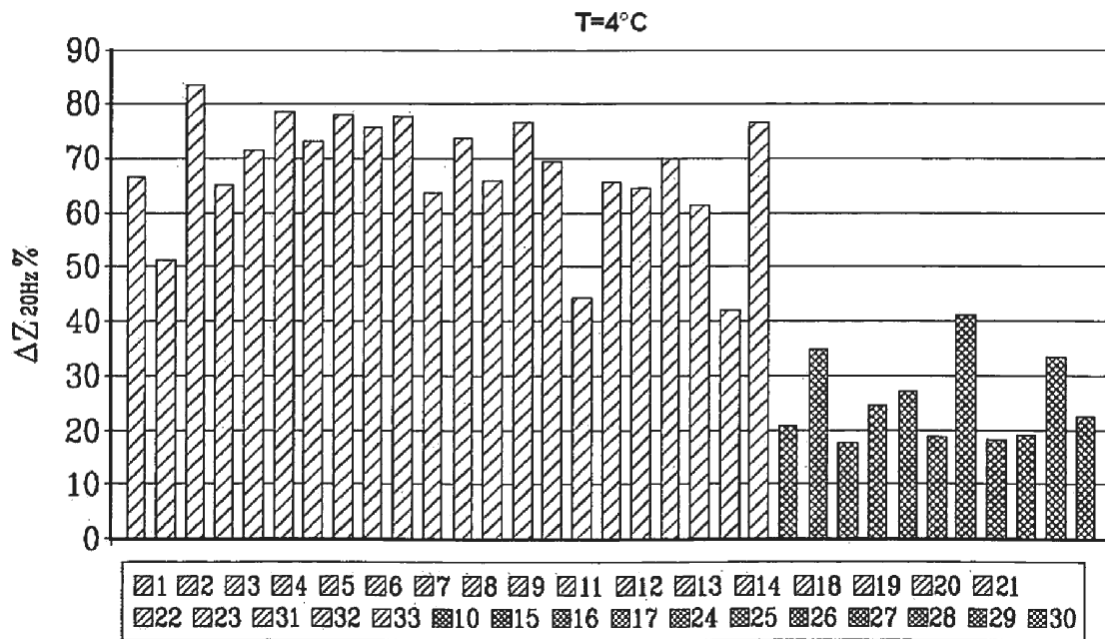


Fig.5b

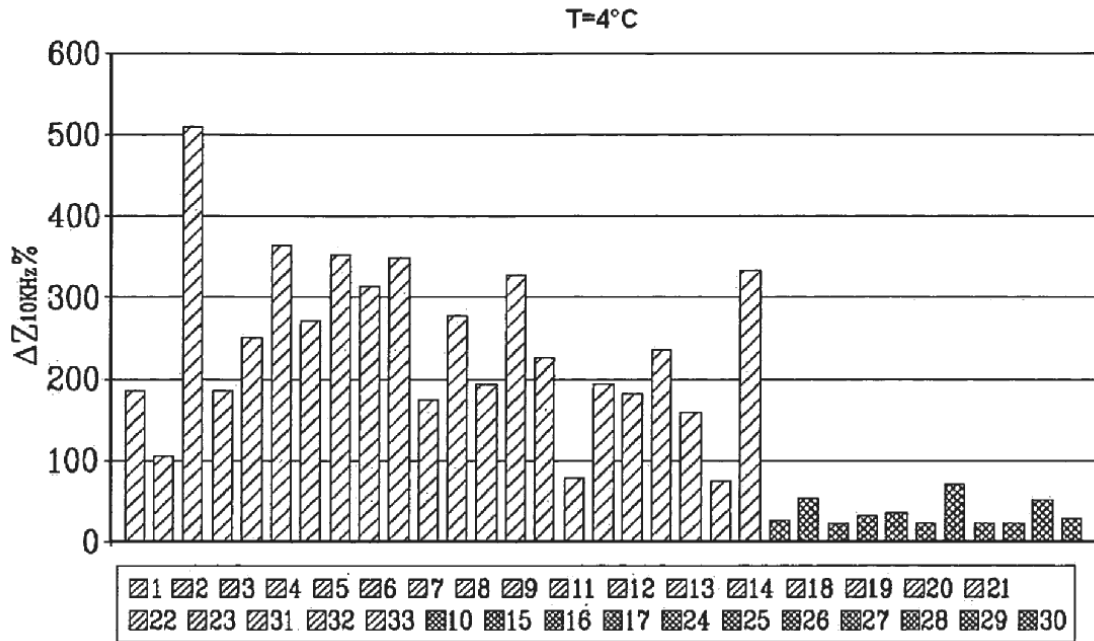


Fig.5c

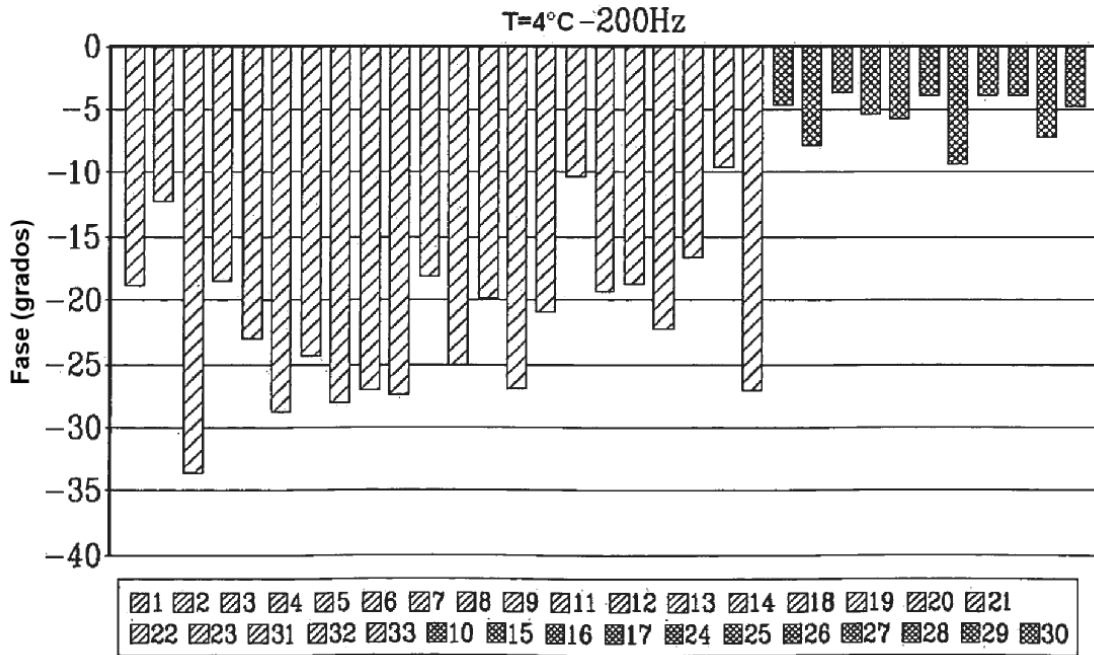


Fig.6a

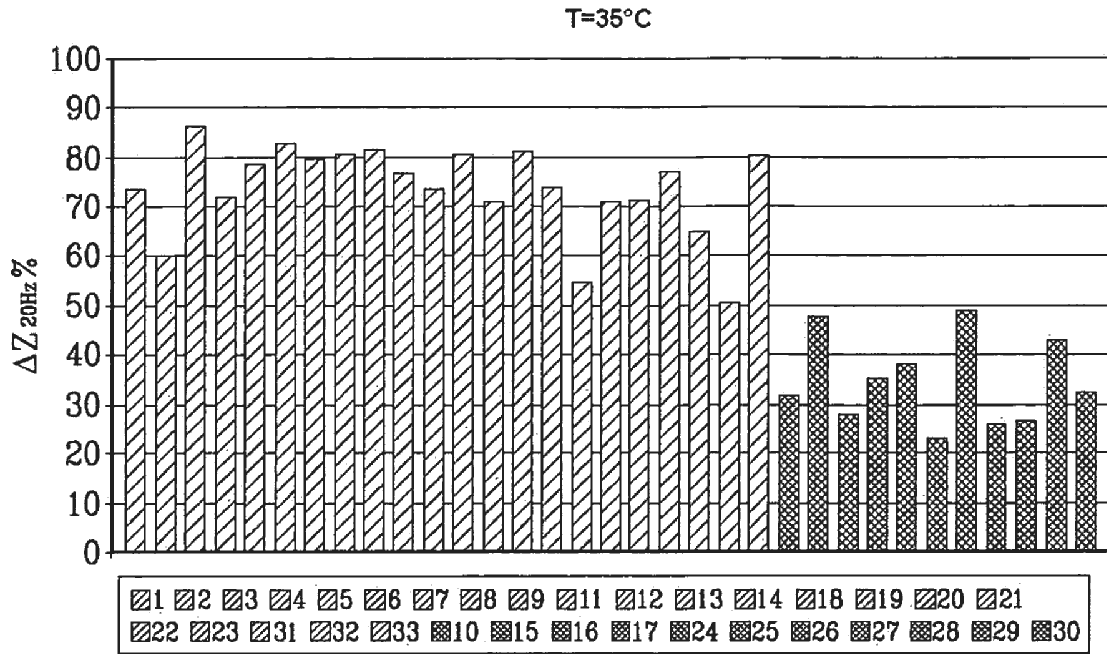


Fig.6b

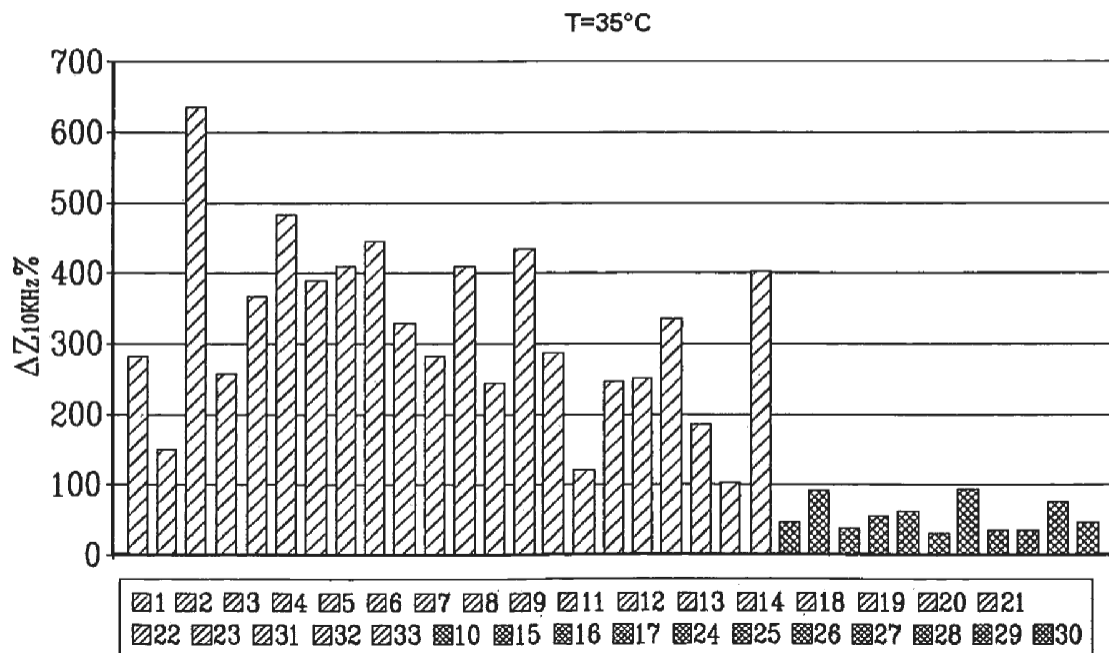


Fig.6c

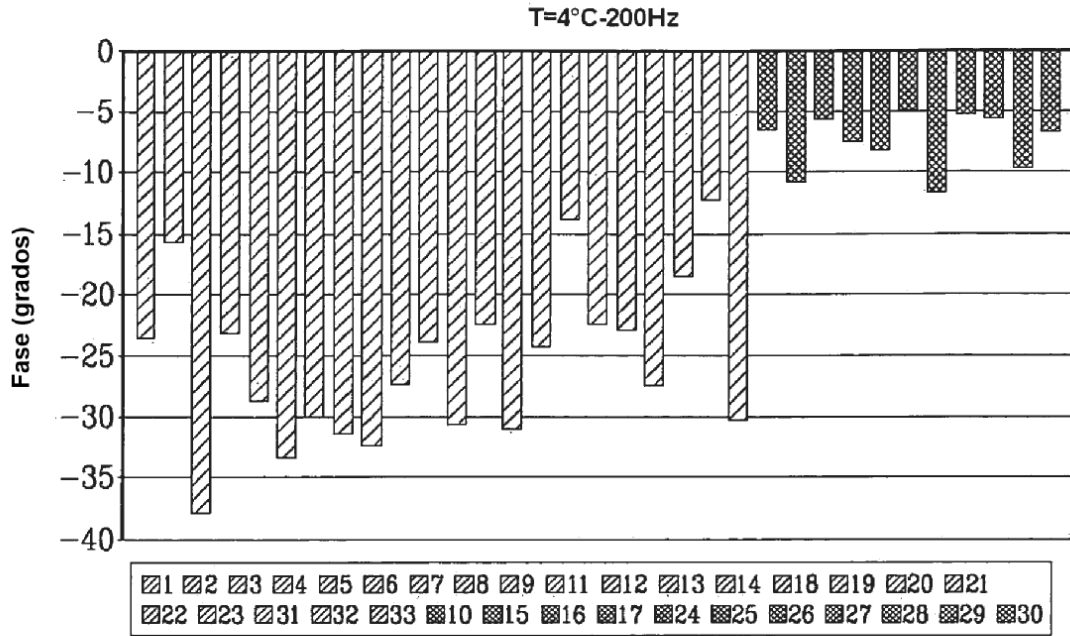


Fig.7a

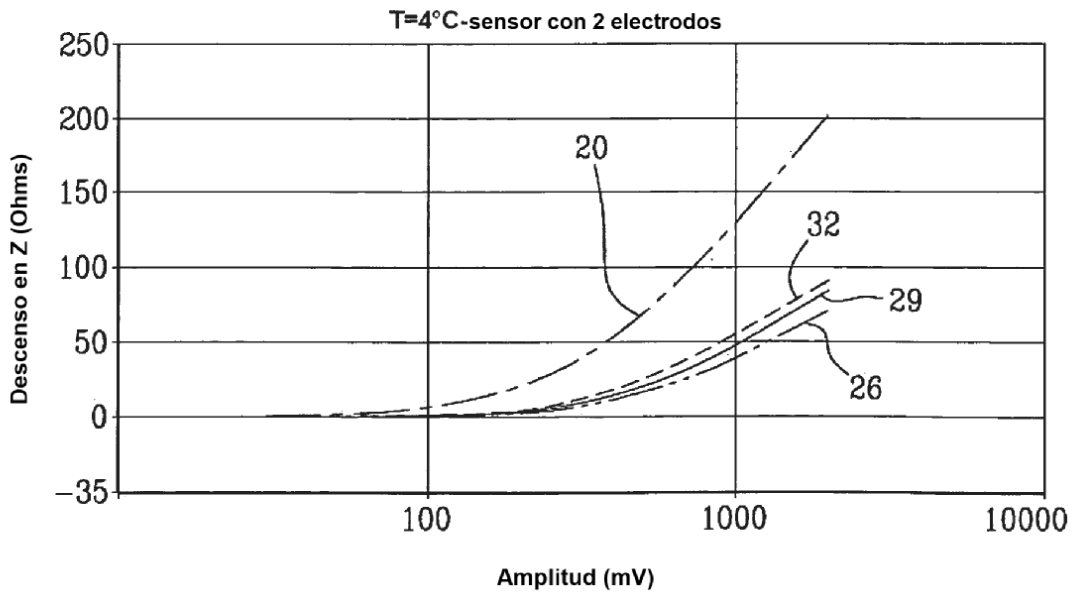


Fig.7b

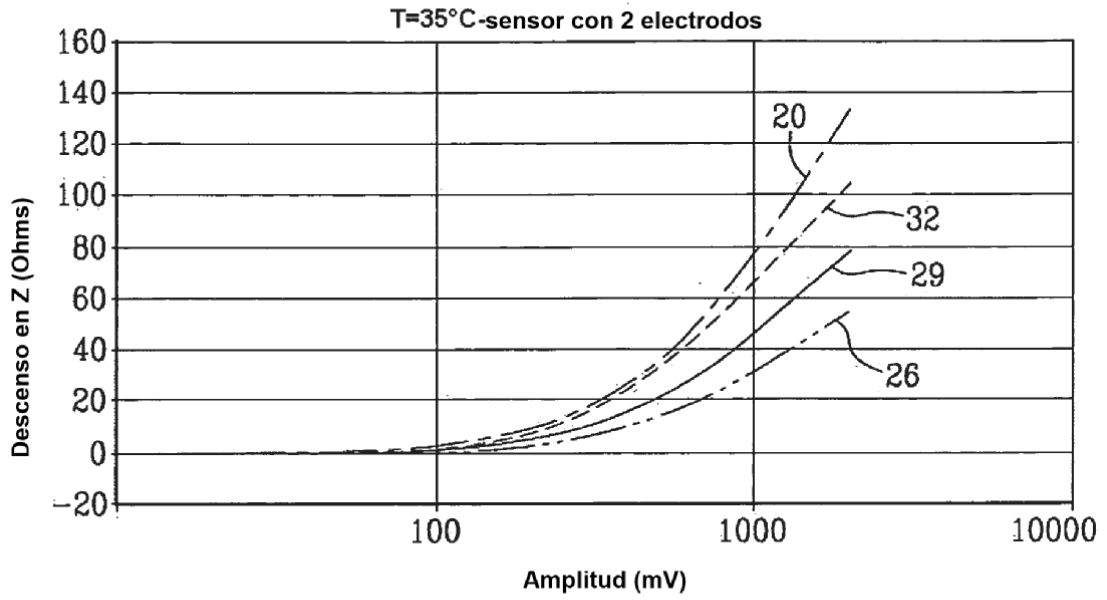


Fig.8a

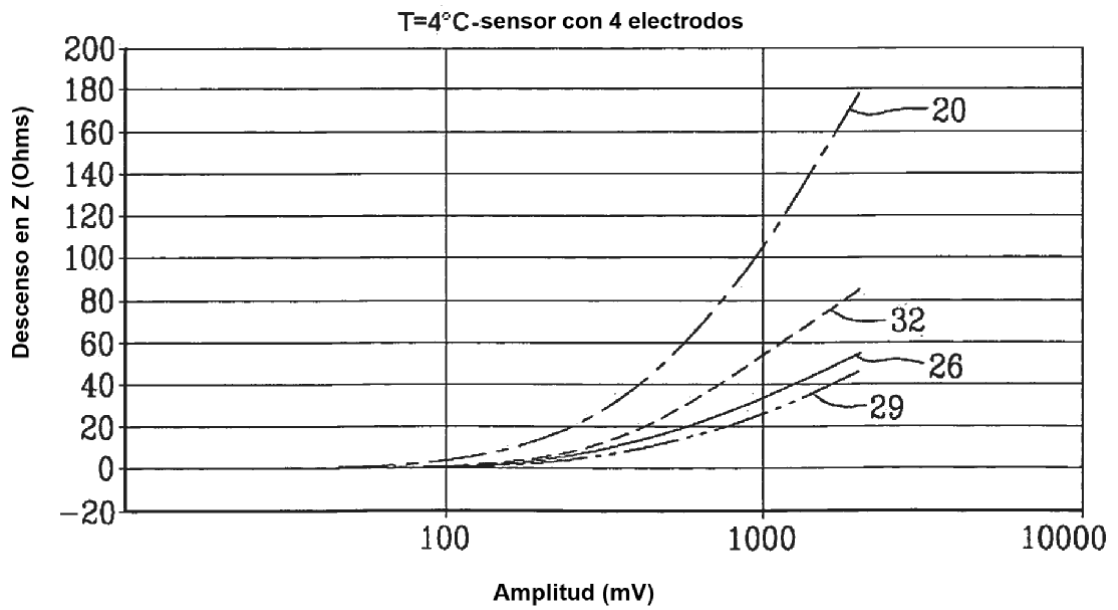


Fig.8b

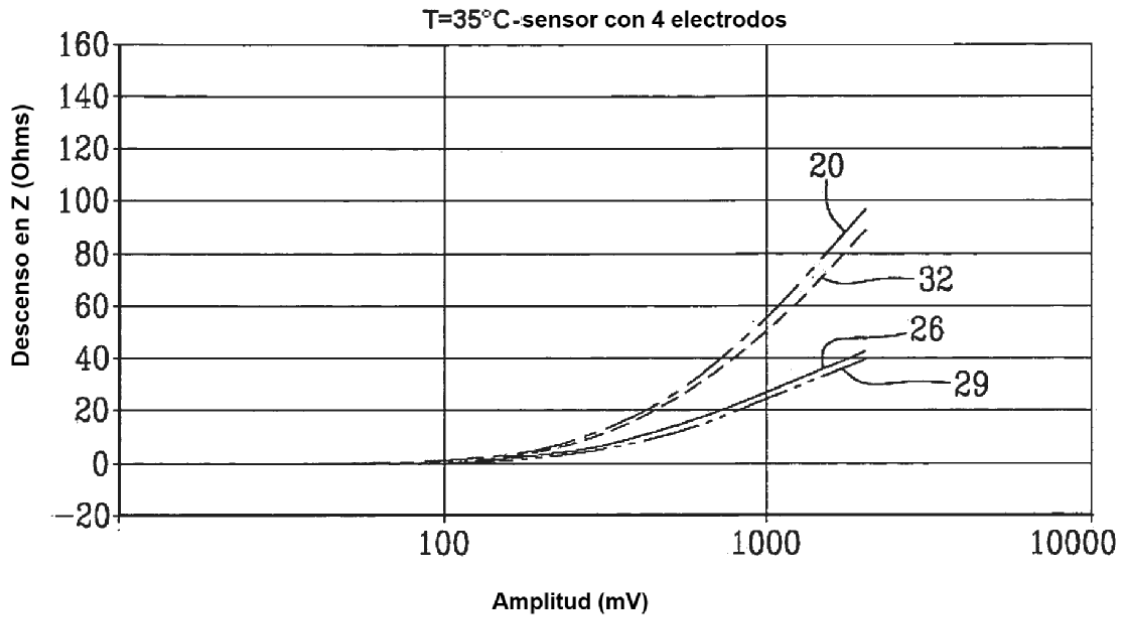


Fig.9a

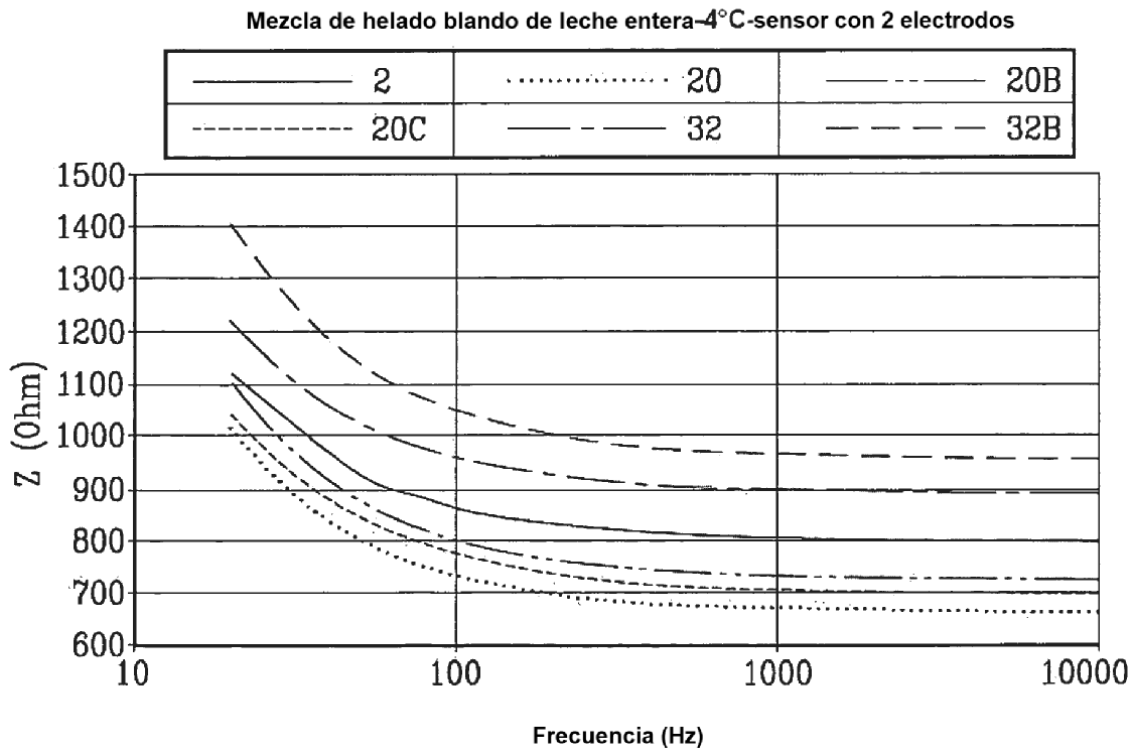


Fig.9b

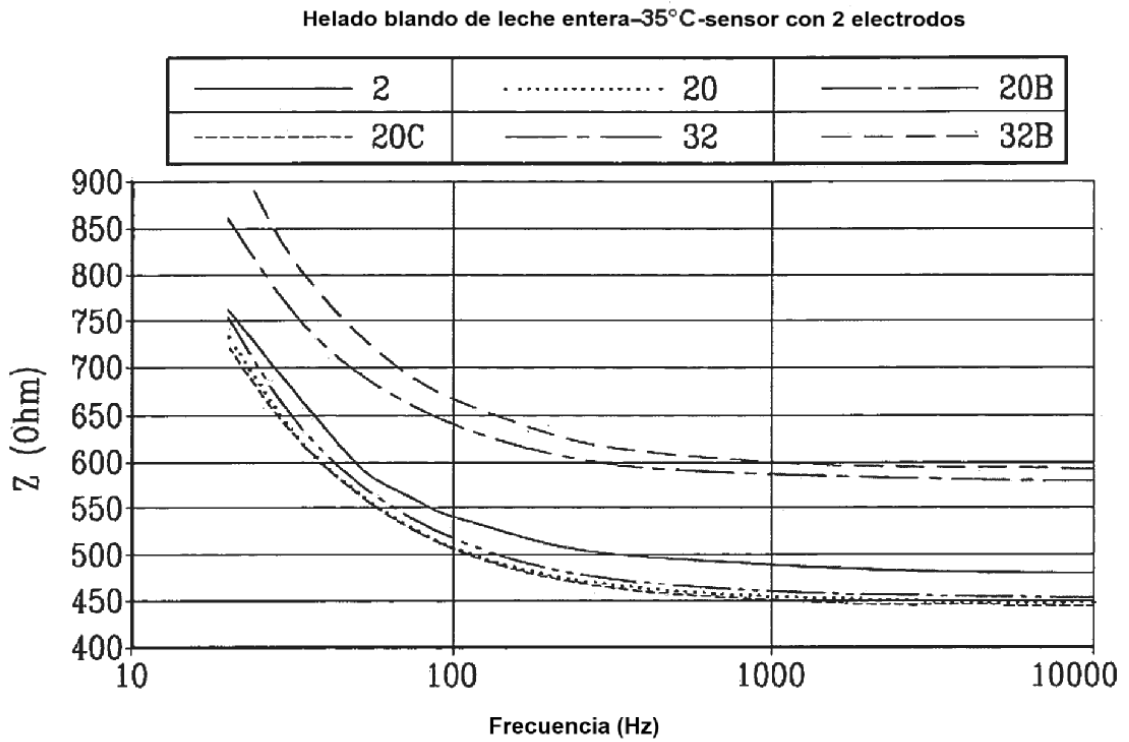


Fig.9c

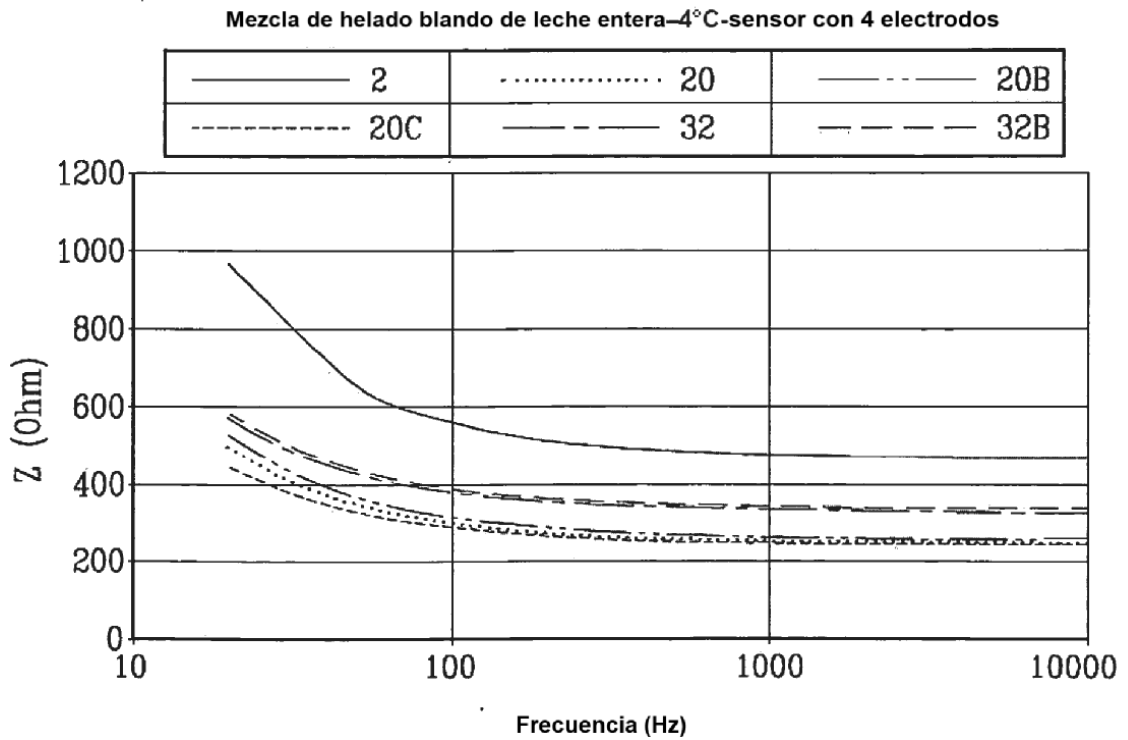


Fig.9d

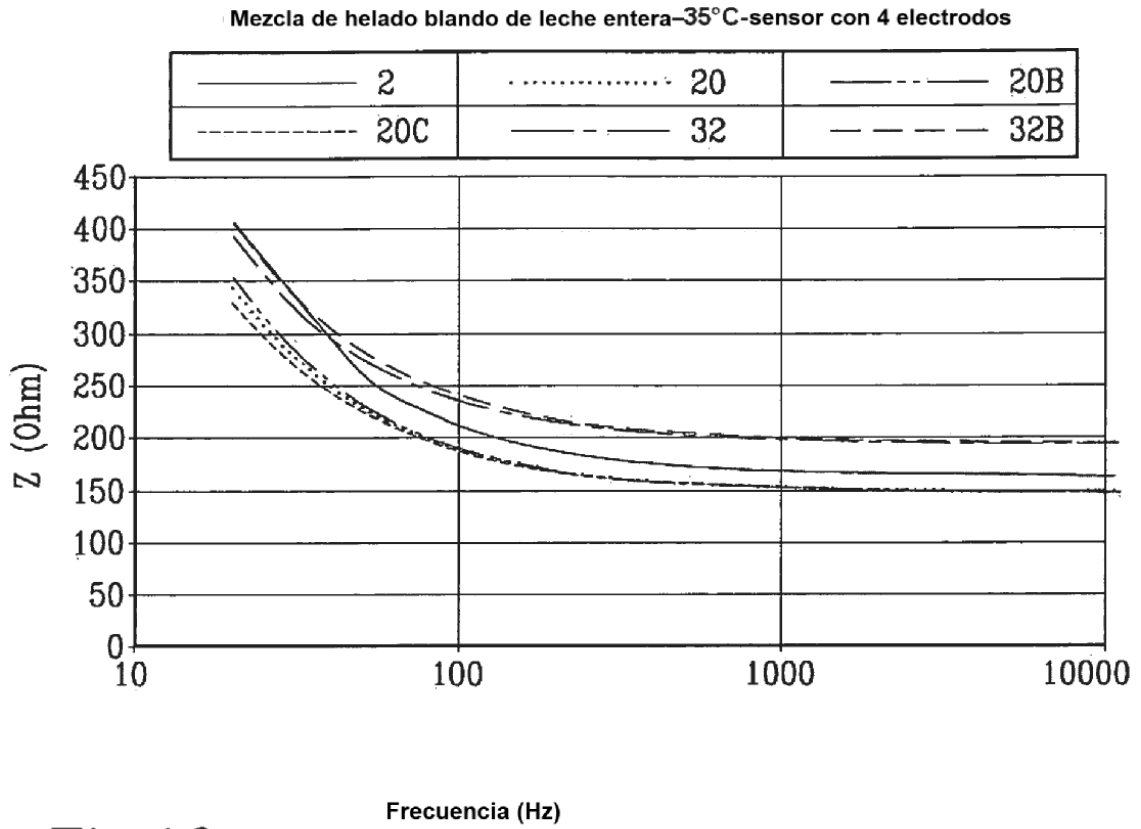


Fig.10a

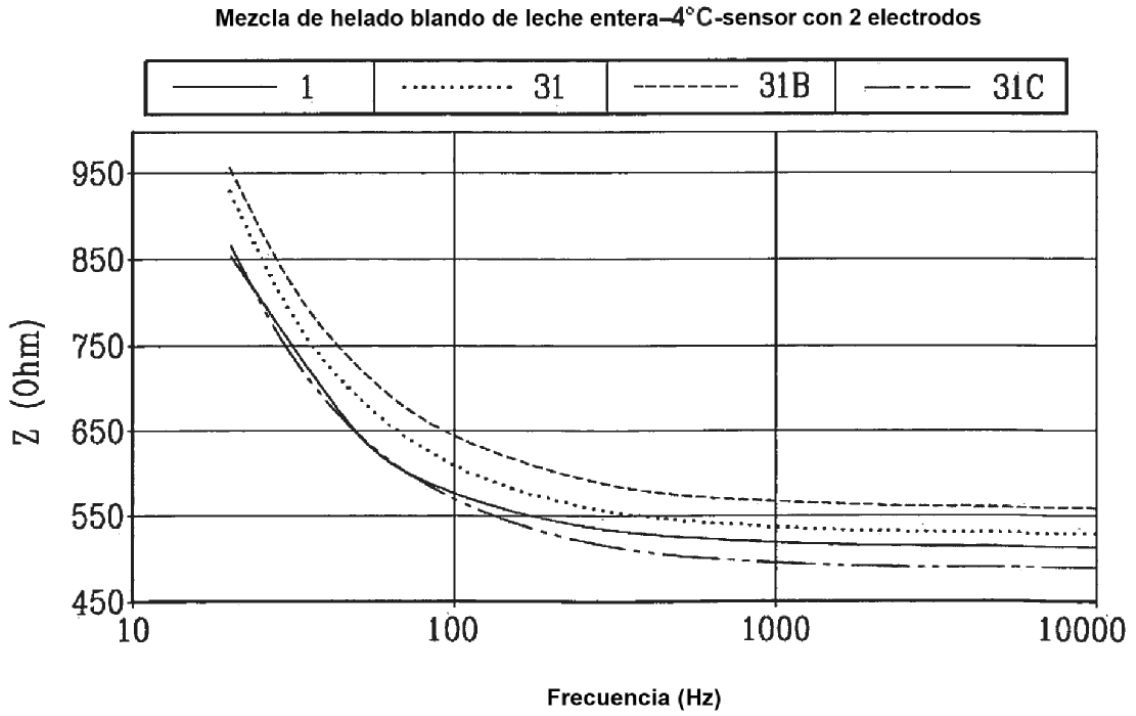


Fig.10b

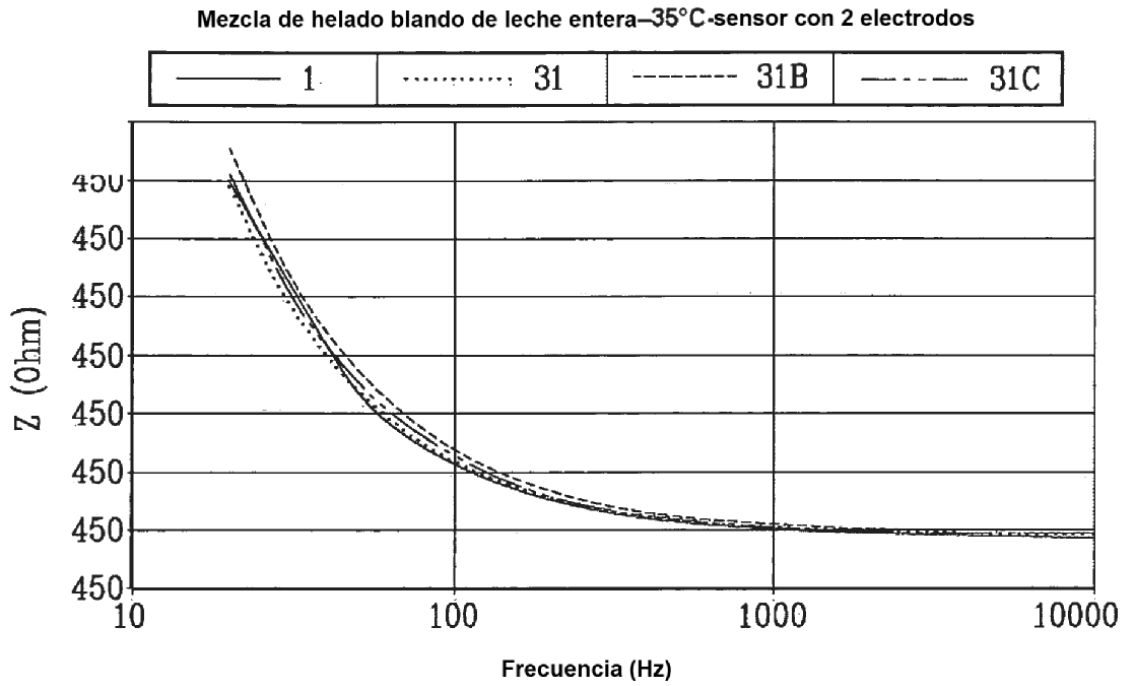


Fig.10c

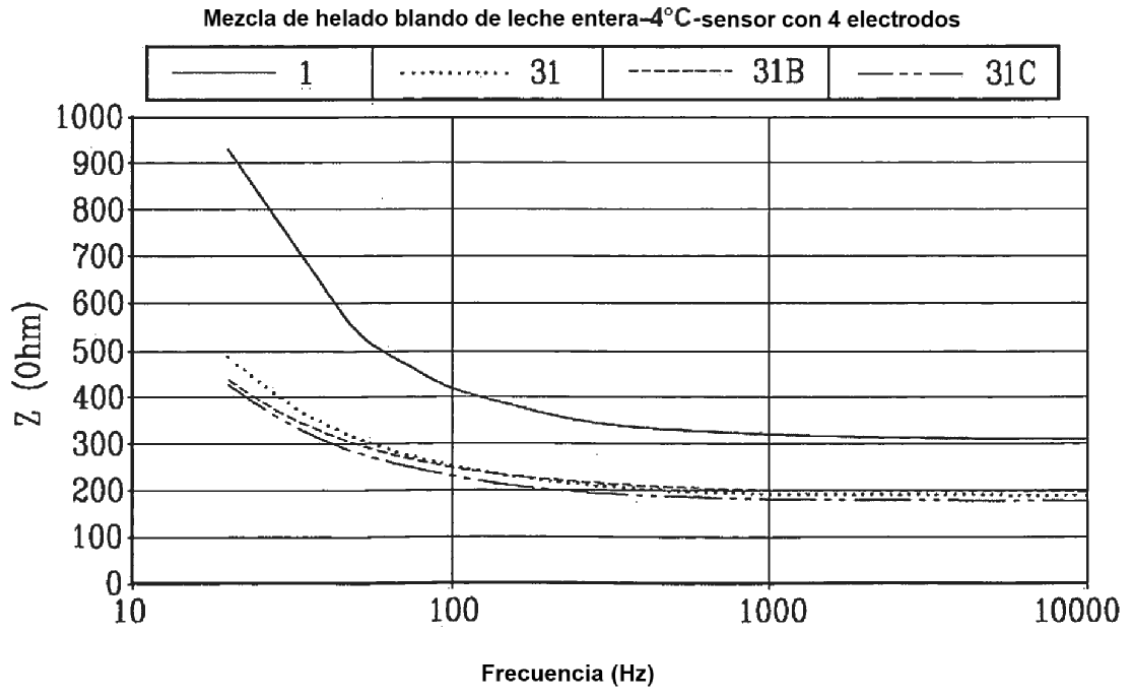


Fig.10d

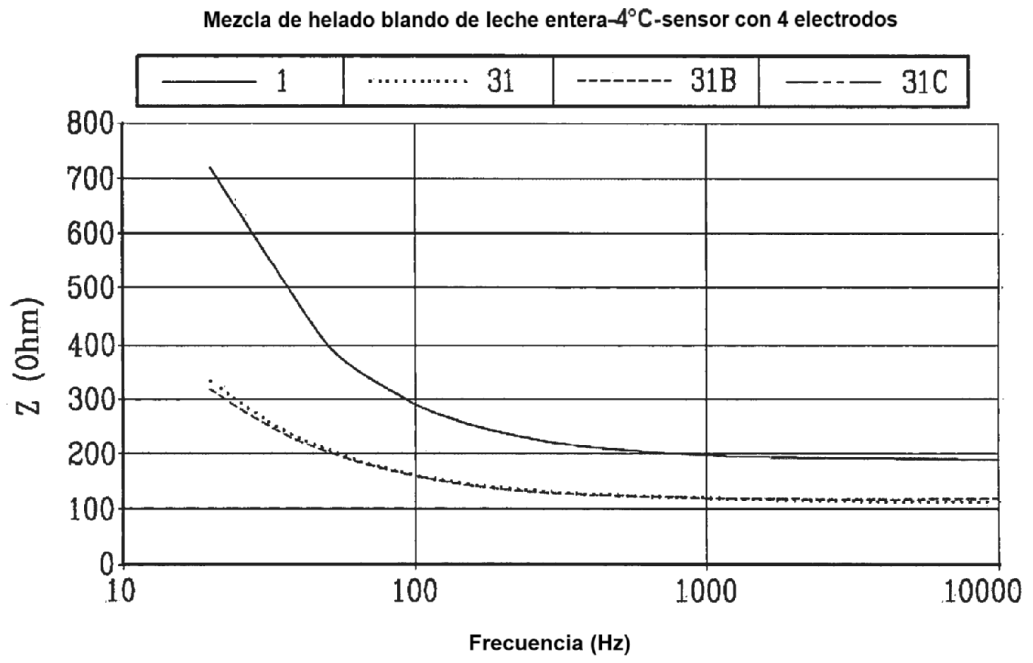


Fig.11a

li	P1	S1,S2	
		f	v
1	Z=..

51

Fig.11b

li	P2	S1,S2	
		f	v
1	t=.. T=.. v=..		

52

li	P1
1	ETI- QUE=.. TA

151

li	P2
1	t=.. T=.. v=..

152

Fig.12a

Fig.12b