



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 124 776**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: G01N 33/02

12

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **93430006.2**

86 Fecha de presentación : **23.04.93**

87 Número de publicación de la solicitud: **0 572 341**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.93**

54 Título: **Procedimiento y unidad para analizar automáticamente los parámetros fisicoquímicos en un muestreo de frutas.**

30 Prioridad: **29.05.92 FR 92 06802**

73 Titular/es: **Société d'Exploitation du  
Systeme Top - SETOP  
21, Avenue Général Leclerc  
F-84300 Cavailon, FR**

45 Fecha de la publicación de la mención BOPI:  
**16.02.99**

72 Inventor/es: **Giraud, Charles**

45 Fecha de la publicación del folleto de patente:  
**16.02.99**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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 (artº 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

La presente invención tiene por objeto un procedimiento para analizar automáticamente los parámetros fisicoquímicos en un muestreo de frutas o similares, y una unidad para la realización de dicho procedimiento.

El sector técnico de la invención es el de los procedimientos y los dispositivos que comprenden unos aparatos de laboratorio para el análisis de las cualidades organolépticas de los productos destinados al consumo humano.

Dichos análisis se efectúan a veces en las estaciones de acondicionamiento de forma manual y empírica. Se conoce también una máquina para comprobar los frutos a fin de medir su contenido en azúcar. Dicha máquina está descrita en la patente FR 2 528 332.

La patente EP-A-0 278 636 describe un procedimiento de análisis de forraje, herbaje, frutas o legumbres para determinar su valor nutritivo; el procedimiento puede estar realizado por una unidad portátil que comprende un dispositivo con microprocesador.

El objetivo de la presente invención es determinar en un lote de muestreo las particularidades organolépticas de las frutas o similares, con el fin de apreciar: la cualidad gustativa, las posibilidades de conservación y la aptitud a la transformación industrial.

Este objetivo se consigue mediante el procedimiento según la invención para analizar automáticamente los parámetros fisicoquímicos en un muestreo de frutas, por medio de una unidad automatizada que comprende un autómata programable que se conecta a un ordenador, que está caracterizado por las etapas siguientes:

a) se reciben en unos medios receptores con deslizamiento paso a paso las frutas de un lote de muestreo;

b) se pesa cada fruta de dicho muestreo y se introducen las medidas ponderales en la memoria de dicho ordenador;

c) se mide la dureza de dichas frutas y se introducen dichas medidas en la memoria de dicho ordenador;

d) se extrae el zumo de dichas frutas del muestreo;

e) se mide el grado de azúcar contenido en dichas frutas por medio de un refractómetro electrónico y se introducen dichas medidas en la memoria de dicho ordenador;

f) se recoge todo el zumo extraído anteriormente;

g) se pesa todo el zumo extraído y se introduce esta medida en la memoria de dicho ordenador;

h) se recoge en paralelo con la etapa f) una parte de dicho zumo extraído;

i) se mide la acidez de dicha parte del zumo extraído del lote de muestreo por reacción ácido-base y se introduce esta medida en la memoria de dicho ordenador;

ordenador que da los resultados del análisis y las cualidades organolépticas de las frutas, entre las cuales:

- la proporción peso total de las frutas/peso total del zumo extraído,

- la dureza individual y media de las frutas,

así como las desviaciones estándar,

- el grado individual y medio de azúcar, así como las desviaciones estándar,

- la acidez media de las frutas.

Se alcanza también el objetivo mediante la unidad automatizada según la invención, para el análisis de los parámetros fisicoquímicos de un muestreo de frutas, que comprende un autómata programable conectado a un ordenador y unos medios de mando de las energías necesarias para el funcionamiento de dicha unidad, caracterizada porque comprende en combinación:

a) unos medios receptores con deslizamiento paso a paso de las frutas de un lote de muestreo;

b) unos medios para pesar cada fruta de dicho muestreo;

c) unos medios para medir la dureza de dichas frutas;

d) unos medios para extraer el zumo de dichas frutas;

e) unos medios para medir el grado de azúcar contenido en el zumo extraído;

f) unos medios para recoger todo el zumo extraído;

g) unos medios para pesar todo el zumo extraído;

h) unos medios para recoger una parte de dicho zumo extraído;

i) unos medios para medir la acidez de dicha parte del zumo extraído del lote de muestreo, y porque las medidas efectuadas en b), c), e), g) e i) se introducen en la memoria de dicho ordenador, el cual compara dichas medidas con los parámetros introducidos en su memoria y da los resultados del análisis y las cualidades organolépticas de las frutas:

- la proporción peso total de las frutas/peso total del zumo extraído,

- la dureza media de las frutas,

- el grado medio de azúcar,

- la acidez media de las frutas.

Dicha unidad comprende un montante y unos medios de mando de las energías necesarias para su funcionamiento, y comprende además un plato sensiblemente horizontal, montado con rotación en dicho montante y que comprende unos orificios circulares regularmente distribuidos en el perímetro del plato, el cual es arrastrado secuencialmente por un motorreductor, por fracción de vuelta que corresponde al arco que separa dos orificios, los cuales tienen un diámetro inferior al de las frutas, de tal forma que las frutas colocadas en dicho plato queden parcialmente introducidas en dichos orificios a la espera de su análisis.

En un modo de realización preferido, dicho plato adopta una forma anular y está montado giratorio sobre unos rodillos montados con rotación libre, en dicho montante, estando dicho plato sometido a la acción de unos rodillos de centrado apoyándose en su borde periférico, y estando realizado su arrastre en rotación por un rodillo de fricción sometido a la acción de unos medios elásticos y calzado en el árbol de salida de dicho motorreductor secuencial.

Dicho plato comprende un detector de presencia de los orificios, asociado a un dedo de parada

retráctil situado en el camino de dichos orificios, dedo que es de sección inferior a la de dichos agujeros, para penetrar dentro de éstos y detener secuencialmente el plato en una posición precisa.

Dichos medios para pesar cada fruta están compuestos por un detector de presencia de las frutas, asociado a una copita retráctil de diámetro inferior al de los orificios del plato, y situado en el camino de dichos orificios, estando llevada dicha copita por un captador de fuerza conectado a dicho ordenador y estando sometida a la acción de unos medios para hacerla penetrar en dichos orificios, a fin de levantar secuencialmente y con sincronismo con el funcionamiento del plato una fruta del muestreo para pesarla.

Dichos medios para medir la dureza de las frutas están compuestos por unos medios para inmovilizar cada fruta secuencialmente con sincronismo con los otros órganos de la unidad, y por un penetrómetro acoplado a un captador de fuerza, conectado a dicho ordenador, cuyo punzón es accionado con sincronismo para penetrar en la fruta.

En un modo de realización preferido, dichos medios para medir la dureza de las frutas están compuestos por una primera copita fija solidaria al montante, situada encima del plato y en el trayecto de los orificios, enfrente de la cual se inmovilizan sucesivamente los orificios del plato, y una segunda copita retráctil, coaxial con dicha primera copita, estando las concavidades de dichas copitas enfrentadas; dicha segunda copita es de diámetro inferior al de dichos orificios y está accionada por unos medios telescópicos situados debajo de dicho plato, para hacerle atravesar uno después de otro dichos orificios y conducir la fruta, cualquiera que sea su grosor, a apoyarse en dicha primera copita, la cual comprende un agujero central a través del cual pasa el punzón del penetrómetro.

Dicha unidad comprende, frente al eje del penetrómetro, un eyector de las frutas que han pasado por el puesto de medida de la dureza, eyector que es paralelo a dicho plato y está situado entre dicho plato y dicha primera copita fija del penetrómetro.

En un modo de realización, dichos medios telescópicos de la segunda copita están compuestos por dos gatos superpuestos, uno de los cuales tiene como función desplazar dicha copita para hacer que la fruta se apoye en dicha primera copita fija, y el otro gato tiene como función inmovilizar momentáneamente la copita encima de dicho plato, para poner la fruta sensiblemente en el campo de acción de dicho eyector y transferir la fruta: de dicho plato hasta dicho medio de extracción del zumo.

De forma ventajosa, el extremo del punzón del penetrómetro comprende una concavidad delimitada por un borde periférico afilado, para cortar la piel de la fruta antes de la penetración del punzón en la carne de la fruta.

Dichos medios para extraer el zumo de las frutas están constituidos por una prensa, dispuesta sensiblemente horizontalmente y debajo de dicho plato, prensa que comprende un orificio lateral para recibir las frutas eyectadas del plato.

En un modo de ejecución, dicha prensa está compuesta por un cilindro abierto en sus extre-

mos, cuya pared consta de una abertura para la introducción de las frutas por gravedad, cilindro en el cual está montado un pistón fijado al vástago móvil de un gato de doble efecto cuyo cuerpo está fijado al montante para desplazar el pistón en la longitud de dicho cilindro, cilindro que está acoplado al vástago móvil de un gato de doble efecto, cuyo cuerpo está fijado al montante y cuyo vástago tiene como función apoyar el cilindro contra un yunque fijado a dicho montante, y para alejarlo de éste, a fin de dejar caer por gravedad la materia seca de la fruta después de la extracción del zumo, bajo la presión ejercida por dicho pistón en la fruta apoyada en el yunque, yunque al cual está fijada una tubuladura de escurrimiento del zumo.

El zumo que sale de dicho yunque está calanizado por una primera tubuladura para pasar a través de un refactómetro a fin de medir el grado de azúcar, y a continuación llevar el zumo a un recipiente de recepción denominado de recogida total. La unidad comprende además aguas arriba de dicho refactómetro una te, cuyo tubo principal conectado a dicha primera tubuladura está inclinado aguas abajo hacia el refactómetro y cuyo tubo de derivación está situado debajo de dicho tubo principal y conectado a una segunda tubuladura que desemboca en un segundo recipiente de recepción denominado de recogida parcial, segunda tubuladura que comprende una primera válvula situada del lado de dicha te para recoger, en la posición cerrada de la válvula, una muestra del zumo de cada fruta del lote y una segunda válvula situada aguas abajo de dicha primera válvula para recoger en la posición cerrada de dicha segunda válvula todas las muestras del zumo de las frutas de un lote de muestreo.

Los recipientes de recepción de recogida total y de recogida parcial están llevados cada uno por un captador de fuerza fijado a dicho montante y conectado a dicho ordenador.

Dicha unidad comprende además una tubuladura que sale de la reserva de una base y desemboca en dicho segundo recipiente de recepción de recogida parcial, tubuladura en la cual está inserta una válvula conectada a unos medios de mando para entregar en dicho recipiente unas dosis de dicha base, un agitador y una sonda de pH conectada a dicho ordenador.

Dicha válvula de dosificación de la base, dicho agitador y dicha sonda están montados en un brazo desplazable verticalmente y accionado por un gato de doble efecto, para sumergir la sonda y el agitador en dicho recipiente de recogida parcial o para extraerlos de dicho recipiente, a fin de permitir retirar los recipientes de recogida total y de recogida parcial para la limpieza periódica de éstos.

El resultado de la invención es la determinación de las particularidades organolépticas de las frutas o similar mediante la aplicación de dicho procedimiento realizado por dicha unidad automatizada.

El aparellaje propuesto permite generalizar los análisis de los parámetros fisicoquímicos en un lote de muestreo, de forma rigurosa y económica. El conjunto de las operaciones está pilotado por ordenador, el cual asegura también todos los

cálculos y el análisis de los resultados.

Aparecerán otras ventajas y las características de la invención en la lectura de la descripción siguiente dada a título de ejemplo no limitativo y que hace referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una unidad según la invención,

- la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática parcial de la tabla anular giratoria y de los medios de medida de la dureza de las frutas, de los medios de prensadura y de la toma de un muestreo del zumo,

- la figura 2a es una vista en sección del extremo del punzón del penetrómetro.

- la figura 3 es una vista en perspectiva esquemática parcial de la tabla anular y de sus medios de parada y de pesaje de las frutas,

- la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática parcial de la parte de la unidad que mide automáticamente la acidez y que comprende los recipientes de recepción de recogida parcial y de recogida total,

- la figura 5 es un diagrama de funcionamiento de dicha unidad.

La unidad automatizada, tal como está esquematizada en la figura 1, está compuesta por un montante 1 montado sobre unos rodillos 1c, que comprende un armario informático 1a en el cual están colocados un ordenador 2, encima de éste un teclado 3 y una impresora 4, y encima de la impresora una pantalla 5. Acoplada a este armario se encuentra una estructura 1b que puede formar un recinto y en la cual están montados los aparellajes de análisis de las frutas y los medios de potencia de la unidad. En el extremo opuesto al armario 1a y en la parte inferior delantera, se encuentran un autómata programable y un módulo de mandos eléctricos 6. Al mismo nivel y en la parte trasera, un módulo de mandos neumáticos 7. En la parte situada entre dichos módulos 6/7 y el armario 1a, están montados un refactómetro electrónico 8 y su módulo electrónico 9, armario que comprende también la electrónica de los diferentes captadores de fuerza comprendidos en la unidad automatizada y que se describirán más adelante. Entre el refactómetro 8 y su módulo 9, está dispuesto un depósito de sosa 10 unido a un módulo "acidez" 11, situado en la parte inferior del armario 1a, debajo del ordenador 2. Este módulo se describirá con más detalle más adelante. Debajo del depósito de sosa 10, está colocada una basura 12 en la cual caen, por gravedad, los residuos secos de las frutas que se han prensado previamente para extraer el zumo y también los efluentes de lavado.

Encima de la parte 1b del montante, está montado con rotación un plato anular sensiblemente horizontal 13, que comprende unos medios receptores para disponer en ellos las muestras de un lote de frutas, por ejemplo comprendido entre veinte y treinta frutas.

Se hace referencia ahora a las figuras de 2 a 4 que representan más detalladamente los diferentes órganos que componen el aparellaje de la unidad automatizada. Las frutas se disponen manualmente en dicho plato anular 13, el cual comprende dichos medios receptores constituidos por

unos agujeros 13a repartidos regularmente según un paso. Estos agujeros 13a tienen un diámetro ligeramente inferior al de las frutas más pequeñas que hay que analizar, por ejemplo su diámetro es igual a cincuenta milímetros. Dicho plato 13 está montado giratorio sobre unos rodillos portadores 14, por ejemplo 3 en número, y está mantenido en su lugar por unos rodillos centradores 15, por ejemplo 3 en número, uno 15a de los cuales está calzado en el eje de salida de un motorreductor 16 empujado por un muelle 17 del lado del plato y que asegura el arrastre en rotación lenta de éste. Para sincronizar la rotación y la parada del plato 13 con las otras secuencias del proceso, el plato comprende un dispositivo de detección y de bloqueo en una posición precisa. Estos medios de detección y de bloqueo con posición fija, están compuestos por ejemplo por un detector óptico de tipo reflex 18, situado en el camino de los agujeros 13a y encima del plato 13 cuyo reflector 18a está fijado en el extremo de un pestillo de bloqueo 19, situado coaxialmente con dicho detector y debajo de dicho plato. Dicho pestillo 19 está fijado en el extremo del vástago móvil 20a de un gato de doble efecto 20 que tiene como función retirar el pestillo cuando el plato gira una fracción de vuelta, es decir un paso, y hacerlo entrar en un agujero 13a para inmovilizar el plato en una posición precisa. Este pestillo 19 tiene un diámetro inferior al de los agujeros 13a y funciona en sincronismo con dicho detector 18. La alimentación eléctrica del motorreductor 16 es cortada en sincronismo con dicho detector 18 y con un ligero retraso, de tal forma que el borde interior del agujero 13a venga al final de la carrera en contacto con el pestillo 19.

El pesaje de las frutas colocadas en dicho plato 13 se realiza mediante un captador de fuerza 21 en el cual está montada, en un extremo, una copita 22. El captador de fuerza 21 está fijado en su otro extremo al vástago móvil 23a de un gato de doble efecto 23. Este conjunto está situado debajo del plato 13, de tal forma que el dispositivo de detección/bloqueo 18/19 está después de dichos medios de pesaje 21/22 con respecto al sentido de rotación F. La copita 22 está situada en el camino de los agujeros 13a. Encima del plato 13 y coaxialmente a dicha copita 22, está montado un captador de detección de presencia de las frutas 24, por ejemplo un detector óptico de tipo reflex, cuyo reflector 24a está fijado en el fondo de la copita 22.

Cuando el captador 24 detecta una fruta, el pestillo de bloqueo 19 detiene el plato 13 con posición fija. Se acciona el gato 23 y la copita 22 que viene en contacto con fruta la levanta. La copita 22 tiene un diámetro inferior al de los agujeros 13a del plato, para pasar a través de dichos agujeros durante esta operación. Se pesa entonces la fruta, que está separada del plato. Después de la estabilización de la señal de salida del captador de fuerza 21, se entra la medida de peso en la memoria de dicho ordenador 2. El gato baja de nuevo, se coloca de nuevo la fruta en el agujero 13a del plato. Se retira entonces el pestillo de bloqueo 19 debajo del plato 13, y se excita el motorreductor 16 para hacer girar dicho plato una fracción de vuelta, para poner la fruta siguiente en el campo

del detector de presencia 24/24a.

Las medidas de peso de cada fruta se memorizan, y a continuación se calcula la suma de éstas al final del lote. Los detectores 18/24 pueden ser, por supuesto, de cualquier tipo conocido, como óptico, capacitivo u otro.

La medida de dureza de las frutas se realiza en la etapa siguiente, con sincronismo con el pesaje de la fruta del puesto precedente. La dureza de las frutas 25 se mide por medio de un penetrómetro 26 situado en el camino de los agujeros 13a y en un eje perpendicular al plato 13.

Dicho penetrómetro 26 está compuesto por un punzón 27 cuyo extremo 27a (figura 2a) forma una concavidad delimitada por una arista circular cortante 27a<sub>1</sub>, cuya función es cortar la piel de la fruta antes de penetrar en la carne. Dicho punzón 27 está situado encima del plato 13 y está fijado al extremo de un captador de fuerza 28, que a su vez está fijado al vástago móvil 29a de un gato de doble efecto 29, punzón que está montado deslizante en un agujero 30a de una copita 30 de centrado de la fruta 25, solidario al montante 1 de la unidad automatizada.

Dicho punzón 27 es coaxial con una copita móvil 31, de un diámetro inferior al de los agujeros 13a del plato 13. La copita móvil 31 está situada debajo de dicho plato 13 y está montada en el vástago móvil 32a de un gato de doble efecto 32, que a su vez está accionado por un segundo gato 33 de carrera más corta.

El gato 32 está fijado al extremo del vástago móvil 33a de dicho gato 33.

Las dos caras cóncavas frente a las copitas 30/31 permiten centrar la fruta en el eje del punzón 27 del penetrómetro 26.

El proceso de medida de la dureza de las frutas es el siguiente.

Después de haberla pesado, la fruta 25 calzada en el agujero 13a del plato 13 se presenta con sincronismo con las fases precedentes en la vertical del penetrómetro 26. El pestillo de bloqueo 19 detiene el plato 13. Se acciona el gato 32, la fruta 25 es levanta por la copita inferior 31, hasta ponerla en contacto con la copita superior fija 30. Se queda inserta entre las dos copitas 30/21 durante todo el tiempo de la medida de dureza.

Se acciona el gato superior 29 para bajar el punzón 27 y hacerlo penetrar en la fruta 25 con un empuje y a profundidad constantes.

Durante la penetración del punzón 27 en la fruta, el captador de fuerza 28 mide la fuerza con la cual la carne de la fruta se opone a la penetración, y se memoriza esta fuerza en el ordenador 2. A continuación, se deduce de ello la dureza de la fruta por comparación de la fuerza memorizada con unos parámetros almacenados en la memoria del ordenador 2. Se calcula la media de éstas al final del lote de muestreo.

Después de la memorización de la medida de dureza, los gatos superior 29 e inferior 32 se ponen de nuevo en su posición inicial de reposo.

La unidad comprende, en línea recta con el eje sobre el cual se desplaza el punzón 27 del penetrómetro, un eyector 34 de la fruta 25 que acaba de someterse al test.

Dicho eyector 34 está compuesto por un gato de doble efecto 34a dispuesto horizontalmente,

paralelamente al plato 13, cuyo vástago móvil lleva una paleta-empujador 34b.

Después de la memorización de la medida de dureza y después de que los gatos 32/29 se hayan colocado de nuevo en su posición inicial, se acciona el gato 33 para mantener la fruta encima del plato 13.

Se acciona el gato eyector 34 y la fruta es eyectada dentro del plato anular hacia unos medios para extraer el zumo de las frutas. Dichos medios están constituidos por una prensa 35 dispuesta horizontalmente debajo del plato 13 y que comprende un cilindro 36 abierto en sus dos extremos y que consta de una abertura lateral 36a reservada en su pared. Esta abertura 36a está situada en la parte del cilindro la más próxima al plato 13. El diámetro interno del cilindro 36 y el diámetro de dicha abertura 36a son superiores al de las frutas más grandes que hay que analizar.

Las frutas 25 provenientes del plato 13 y eyectadas por el dispositivo 34 caen por gravedad en dicho cilindro, pasando por la abertura lateral 36a.

En dicho cilindro 36 se desplaza un pistón 37, fijado al vástago móvil 38a de un gato de doble efecto 38. Dicho gato 38 es coaxial con el cilindro 36 y está montado solidario al montante por unos medios conocidos cualesquiera. Su extremo abierto 36b situado opuestamente a dicho gato 38 está enfrente de un yunque 39, por ejemplo cilíndrico, el cual es coaxial con dicho cilindro 36, y está montado en el montante de la unidad automatizada.

Dicha prensa 35 comprende unos medios para acercar o alejar el cilindro 36 del yunque 39. Estos medios consisten en un gato de doble efecto 40 fijado a dicho montante y dispuesto paralelamente y debajo del cilindro 36. Su vástago móvil está unido a una patilla 36c fijada cerca del extremo abierto 36b y opuestamente a la abertura 36a.

El yunque 36 forma una cubeta en su cara situada frente al cilindro 36 y comprende en su punto más bajo un orificio en el cual está conectado un tubo colector de zumo 41.

En la posición inicial de la prensa, el vástago del gato del cilindro 40 está salido y el del gato 38 está entrado. En estas condiciones, dicho cilindro 36 está obturado al estar apoyado en el yunque 39. La abertura 36a puede recibir una fruta.

Después de haber experimentado la medida de dureza, la fruta 25 es eyectada del plato 13 y cae por gravedad en el cilindro 36 por dicha abertura 36a. Se acciona el gato del pistón 38, la fruta 25 es desplazada por el pistón 37, hasta el yunque 39, y a continuación es aplastada entre dicho pistón y el yunque.

El zumo resultante de esta prensadura se escurre por el tubo colector 41. Después del tiempo necesario para la extracción total del zumo, se accionan simultáneamente el gato de cilindro 40 y el gato de pistón 38. Se entran los dos vástagos de los gatos 38/40, el cilindro 36 se separa del yunque 39 y la materia seca de la fruta aplastada 25a cae por gravedad en la basura 12.

A continuación, el gato 40 es accionado y pone de nuevo el cilindro 36 apoyándose en el yunque 39 a la espera de la siguiente fruta.

Se mide el grado de azúcar de cada fruta du-

rante el escurrimiento de su zumo extraído por medio de la prensa 35. La tubuladura 41 está inclinada, y el zumo que proviene del yunque 39 se escurre por gravedad a través de un refactómetro 42, hasta los medios de medida de acidez que se describirán más adelante.

Se memorizan las medidas del grado de azúcar de cada fruta, y a continuación se calcula su media al final del lote de muestreo.

La definición de la relación peso total de las frutas/peso total de zumo requiere que se recoja todo el zumo extraído. La medida de acidez requiere una recogida parcial del zumo de cada fruta para limitar el consumo de sosa y el tiempo de análisis.

Para realizar estas medidas, la unidad comprende una te 43 inclinada, por ejemplo a 45°, cuyo tubo principal 43a está conectado por sus extremos a dos tramos de dicha tubuladura 41 y cuyo tubo de derivación 43b que está situado debajo de dicho tubo principal 43a está conectado a una segunda tubuladura flexible 44, que desemboca encima de un recipiente de recogida parcial 45 (fig. 4).

El zumo proveniente del refactómetro 42 se escurre por una tubuladura 46 y se recoge en otro recipiente de recepción 47 (figura 4), denominado recipiente de recogida total.

Aguas abajo de la te 43 está montada una válvula de solenoide 48 de tipo con apriete de tubo. Aguas abajo de dicha válvula de solenoide 48, la tubuladura 44 está enrollada en espiral 44a formando por ejemplo tres espiras.

Aguas abajo de dicha espiral, la tubuladura 44 comprende una segunda válvula de solenoide 49 idéntica a la 48 mencionada más arriba. La espiral 44a constituye una reserva de zumo, cuando la válvula de solenoide 49 está cerrada.

Inicialmente, las válvulas de solenoide 48/49 están cerradas. El zumo de la fruta extraído por la prensa 35 se escurre por gravedad por el tubo principal 43a de la te y llena el tubo de derivación 43b y el tramo de la tubuladura 44 cerrada por la válvula de solenoide 48, y a continuación el rebosamiento se escurre a través del refactómetro 42 hasta dicho recipiente 47.

Al final de la extracción del zumo, se abre la válvula de solenoide 48 y la cantidad de zumo contenida en el zumo de derivación 43b y el tramo de tubo 44 se escurre en la reserva de zumo que constituye la espiral 44a.

La válvula de solenoide 48 se cierra hasta la siguiente fruta. Al final del lote de muestreo, el recipiente de recogida total 47 contiene casi todo el zumo. Se abre entonces la válvula de solenoide 49 para verter en el recipiente de recogida parcial 45 todo el zumo contenido en la espiral 44a y que representa la suma de las muestras calibradas de cada fruta de dicho lote.

Al funcionar simultáneamente los diferentes puestos, el dispositivo de reserva de zumo permite efectuar la medida de la acidez del lote en curso, mientras que se introduce un nuevo lote en la unidad, a fin de medir el peso, la dureza, el grado de azúcar...

El peso total de zumo es igual a la suma de los pesos de zumo en los dos recipientes de recepción de recogida parcial 45 y de recogida total 47.

Las medidas de peso se realizan por medio de unos captadores de fuerza 50/51.

El recipiente 45 está montado en un soporte 52 fijado en el extremo libre del captador de fuerza 50, el cual está fijado por su otro extremo a dicho montante 1b. El recipiente 47 está montado en un cuadro-soporte 53 fijado al extremo libre del captador de fuerza 51, cuyo otro extremo está fijado a dicho montante 1b.

Para la medida de acidez, el principio escogido es la titulación por reacción ácido-base. La base utilizada es sosa diluida.

El dispositivo de titulación automática está llevado por un brazo 54 desplazable verticalmente por medio de un gato de doble efecto 55 fijado al montante 1b y cuyo vástago móvil 55a está fijado a una patilla 54a solidaria a dicho brazo. Este, por supuesto, está guiado en traslación vertical por unos medios de corredera (no representados). Comprende una primera platina-soporte 56 que se extiende horizontalmente y en la cual está montado un motorreductor 57, en el árbol de salida del cual está calzado el eje 58a de un agitador 58 dispuesto verticalmente.

La platina 56 también lleva una válvula de solenoide con apriete de tubo 59, cuyo tubo 60 está conectado, por una parte, a una reserva de sosa (no representada) y, por otra parte, a su extremo inferior 60a situado debajo de la platina 56 y frente al recipiente de recepción parcial 45.

El brazo 54 comprende además un prolongamiento vertical 54b que se extiende hacia abajo, en el extremo del cual está fijada una segunda platina 61 paralela a dicha platina 56. Esta segunda platina 61 lleva una sonda de pH 62, que se extiende verticalmente y paralelamente al eje del agitador 58.

El tubo 60 de llegada de la sosa y el tubo 44 de recogida parcial desembocan en esta platina y la sobrepasan ligeramente por debajo.

En esta platina también desemboca un tubo de aspiración 63, para vaciar el recipiente 45 al final del análisis de un lote y otro tubo de aspiración 64 para vaciar el recipiente de recogida total 47.

El eje del agitador 58 atraviesa la platina 61. El agitador 58, la sonda de pH 62 y los tubos 44/60/63 están agrupados para presentarse encima del recipiente de recepción 45. En la posición entrada del vástago 55a del gato 55, el brazo 54 está bajado y dichos tubos 44/60/63, la sonda 62 y el agitador 58 están introducidos en el recipiente 45. Paralelamente, el tubo de aspiración 64 está introducido en el recipiente de recogida total 47.

En la posición salida del vástago 55a de dicho gato, el brazo se inmoviliza en posición alta, lo cual tiene como efecto permitir retirar manualmente los dos recipientes 45/47, para asegurar la limpieza de éstos al final de la jornada.

Durante las medidas, el brazo 54 está en posición baja, y el vástago de gato 55 está entrado.

Durante todo el tiempo de extracción del zumo de las frutas, la válvula de solenoide 59 está cerrada, y el agitador 58 está parado.

Cuando se ha terminado el muestreo del zumo, habiéndose vaciado el contenido de la espiral 44a en el recipiente de recepción parcial 45, el peso de

zumo es medido por el captador de fuerza 50, y a continuación es memorizado. Se pone en marcha el agitador y se mide el pH por medio de la sonda 62, y a continuación se memoriza después de la estabilización de la medida. Se abre a continuación la válvula de solenoide de sosa 59 hasta que el valor de pH alcance un umbral determinado previamente y memorizado en el ordenador 2, por ejemplo  $\text{pH} = 6$ .

Cuando  $\text{pH} = 6$ , se modula la abertura de la válvula de solenoide 59 a un ritmo cada vez más pequeño, a medida que el pH aumenta.

Cuando  $\text{pH} = 8,2$  por ejemplo, se cierra la válvula de solenoide 59. Se mide entonces de nuevo el peso de la solución por medio del captador de fuerza 50, y a continuación se memoriza. Se para el agitador 58. La acidez se calcula en función del peso inicial del zumo y de la cantidad de sosa añadida para obtener el pH 8,2 (valor que corresponde a la equivalencia de la reacción ácido-base).

Al final de la medida se vacían los dos recipientes 45/47 mediante aspiración por medio de los tubos 63/64, los cuales están conectados a un convergente/divergente de Venturi (no representado).

Al final del lote de muestreo, el ordenador analiza los diferentes parámetros, como el índice de refracción, la dureza, la acidez, la proporción peso/zumo, a fin de apreciar:

- la calidad gustativa,
- las posibilidades de conservación,
- la aptitud para la transformación industrial (zumo de fruta, frutas en almíbar, confituras, etc.).

El diagrama de funcionamiento de la unidad está dado en la figura 5 en forma de un esquema de bloques.

Los diferentes puestos de la unidad automatizada funcionan por fases sucesivas simultáneas. Así, después del pesaje de la primera fruta, el pesaje de la fruta siguiente se efectúa durante la medida de dureza de la fruta precedente. La prensadura de la tercera fruta se efectúa durante la medida de la dureza de la segunda fruta, simultáneamente con la prensadura de la primera fruta, a fin de extraer el zumo de ésta, etc.

La medida de la acidez se efectúa durante las

fases precedentes.

El diagrama de la figura 5 da el funcionamiento de la unidad automatizada según la invención.

Se seleccionan las frutas de un lote de muestreo y se colocan en el plato anular 13 en 65.

En 66, rotación del plato para traer la primera fruta al puesto de pesaje.

En 67, estando el plato todavía en rotación, se espera que la condición "la primera fruta está en el pesaje" se realice.

En 68, pesaje de la primera fruta.

En 69, rotación del plato.

En 70, estando el plato en rotación, se espera que la condición "primera fruta bajo el penetrómetro 26" se realice.

En 71-72, pesaje de la segunda fruta simultáneo con la medida de la dureza de la primera fruta, o pesaje de la fruta  $N+1$  y medida de la dureza de  $N^{\text{ésima}}$  fruta.

En 73, eyección de la 1era o de la  $N^{\text{ésima}}$  fruta.

En 74, se espera hasta que se realice la condición " $N^{\text{ésima}}$  fruta prensada +  $N + 1$  fruta pesada".

En 75, se prensa la  $N^{\text{ésima}}$  fruta. Toma de una dosis de zumo y almacenamiento temporal en la reserva en espiral 44a.

En 76, paralelamente a la etapa 75, rotación del plato anular 13.

En 81-77, se espera hasta que se realice una de las dos condiciones " $N + 1$  fruta bajo el penetrómetro" (81) y "Final de lote" (77).

- Si se realiza (81), el ciclo vuelve a las etapas 71 y 72 para tratar las frutas siguientes.

- Si se realiza (77), es decir que la fruta  $N + 1$  era la última del lote y que el operador ha enviado la orden "Final de lote" por medio del ordenador, el ciclo se desvía hacia la etapa 78.

En 82, medida del grado de azúcar del zumo de la  $N^{\text{ésima}}$  fruta.

En 83, enjuague del dispositivo de acidez al final de la etapa 80.

Por supuesto, sin apartarse del marco de la invención, el experto en la materia podrá sustituir las partes que acaban de describirse a título de ejemplo por unas partes equivalentes que cumplan la misma función.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para analizar automáticamente los parámetros fisicoquímicos en un muestreo de frutas (25), por medio de una unidad automatizada (1) que comprende un autómata programable (6) que se conecta a un ordenador (2), **caracterizado** por las etapas siguientes:

a) se reciben en unos medios receptores con deslizamiento paso a paso (13) las frutas de un lote de muestreo;

b) se pesa (21) cada fruta de dicho muestreo y se introducen las medidas ponderales en la memoria de dicho ordenador (2);

c) se mide (26) la dureza de dichas frutas y se introducen dichas medidas en la memoria de dicho ordenador (2);

d) se extrae (35) el zumo de dichas frutas del muestreo;

e) se mide el grado de azúcar contenido en dichas frutas por medio de un refractómetro electrónico (42) y se introducen dichas medidas en la memoria de dicho ordenador (2);

f) se recoge todo el zumo (47) extraído anteriormente;

g) se pesa todo el zumo extraído y se introduce esta medida en la memoria de dicho ordenador (2);

h) se recoge en paralelo con la etapa f) una parte de dicho zumo extraído (44a);

i) se mide la acidez de dicha parte del zumo extraído del lote de muestreo por reacción ácido-base y se introduce esta medida en la memoria de dicho ordenador (2);

y el ordenador (2) da los resultados de los análisis y las cualidades organolépticas de las frutas determinadas por:

- la proporción peso total de las frutas/peso total del zumo extraído,
- la dureza media de las frutas,
- el grado medio de azúcar,
- la acidez media de las frutas.

2. Unidad automatizada (1) para el análisis de los parámetros fisicoquímicos de un muestreo de frutas (25), que comprende un autómata programable (6) conectado a un ordenador (2) y unos medios de mando de las energías necesarias (7) para el funcionamiento de dicha unidad, **caracterizada** porque comprende en combinación:

a) medios receptores (13) con deslizamiento paso a paso de las frutas (25) de un lote de muestreo;

b) medios (21/22) para pesar cada fruta de dicho muestreo;

c) medios (26) para medir la dureza de dichas frutas;

d) medios (35) para extraer el zumo de dichas frutas;

e) medios (42) para medir el grado de azúcar contenido en el zumo extraído;

f) medios (46/47) para recoger todo el zumo extraído;

g) medios (51) para pesar todo el zumo extraído;

h) medios (43/44a) para recoger una parte de dicho zumo extraído;

i) unos medios (58/59/62) para medir la acidez de dicha parte del zumo extraído del lote de muestreo, y porque las medidas efectuadas en b), c), e), g) e i) se introducen en la memoria de dicho ordenador (2), el cual compara dichas medidas con los parámetros introducidos en su memoria y da los resultados del análisis y las cualidades organolépticas de las frutas:

- la proporción peso total de las frutas/peso total del zumo extraído,
- la dureza media de las frutas,
- el grado medio de azúcar,
- la acidez media de las frutas.

3. Unidad automatizada según la reivindicación 2, que comprende un montante (1b) y medios de mando de las energías necesarias (6/7) para el funcionamiento de dicha unidad, **caracterizada** porque comprende un plato (13) sensiblemente horizontal, montado con rotación en dicho montante (1b) y que comprende unos orificios circulares (13a) regularmente distribuidos en el perímetro del plato, el cual es arrastrado secuencialmente por un motorreductor (16) por fracción de vuelta que corresponde al arco que separa dos orificios (13a), los cuales tienen un diámetro inferior al de las frutas (25), de tal forma que las frutas colocadas en dicho plato queden parcialmente introducidas en dichos orificios a la espera de su análisis.

4. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada** porque dicho plato (13) adopta una forma anular y está montado giratorio sobre unos rodillos (14) montados con rotación libre, en dicho montante, estando sometido dicho plato a la acción de unos rodillos de centrado (15) que se apoyan en su borde periférico, y porque su arrastre en rotación está realizado por un rodillo de fricción (15a) sometido a la acción de unos medios elásticos (17) y calzado en el árbol de salida de dicho motorreductor secuencial (16).

5. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizada** porque dicho plato (13) comprende un detector (18) de presencia de los orificios (13a), asociado a un dedo de parada retráctil (19) situado en el camino de dichos orificios, siendo dicho dedo de sección inferior a la de dichos agujeros (13a), para penetrar dentro de éstos y detener secuencialmente el plato (13) en una posición precisa.

6. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** porque los medios para pesar cada fruta están compuestos por un detector (24) de presencia de las frutas, asociado a una copita retráctil (22) de diámetro inferior al de los orificios (13a) del plato, y situado en el trayecto de dichos orificios, estando llevada dicha copita (22) por un captador de fuerza (21) conectado a dicho ordenador (2) y estando sometida a la acción de unos medios (23) para hacerla penetrar en dichos orificios, a fin de levantar secuencialmente y con sincronismo con el funcionamiento del plato (13) una fruta del muestreo para pesarla.

7. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada** porque los medios para medir la dureza de las frutas están

compuestos por unos medios (30/31/32) para inmovilizar cada fruta secuencialmente con sincronismo con los otros órganos de la unidad, y por un penetrómetro (26) acoplado a un captador de fuerza (28), conectado a dicho ordenador (2), cuyo punzón (27) es accionado con sincronismo para penetrar en la fruta.

8. Unidad según la reivindicación 7, **caracterizada** porque los medios para medir la dureza de las frutas están compuestos por una primera copita fija (30) solidaria al montante (1b), situada encima del plato y en el trayecto de los orificios (13a), enfrente de la cual se inmovilizan sucesivamente los orificios del plato (13), y una segunda copita (31) retráctil, coaxial con dicha primera copita (30), estando las concavidades de dichas copitas (30/31) enfrentadas, porque dicha segunda copita (31) es de diámetro inferior al de dichos orificios (13a) y está accionada por unos medios telescópicos (32/33) situados debajo de dicho plato (13), para hacerle atravesar uno después de otro dichos orificios (13a) y conducir la fruta (25), cualquiera que sea su grosor, a apoyarse en dicha primera copita (30), la cual comprende un agujero central (30a) a través del cual pasa el punzón (27) del penetrómetro (26).

9. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizada** porque comprende frente al eje del penetrómetro (26) un eyector (34) de las frutas que han pasado por el puesto de medición de la dureza (26), siendo dicho eyector (34) paralelo a dicho plato (13) y estando situado entre dicho plato y dicha primera copita fija (30) del penetrómetro.

10. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizada** porque dichos medios telescópicos de la segunda copita (31) están compuestos por dos gatos (32/33) superpuestos, uno de los cuales (32) tiene por función desplazar dicha copita (31) para hacer que la fruta se apoye en dicha primera copita fija (30), y cuyo otro gato (33) tiene por función inmovilizar momentáneamente la copita (31) encima de dicho plato (13), para poner la fruta sensiblemente en el campo de acción de dicho eyector (34) y transferir la fruta desde dicho plato (13) hasta dicho medio de extracción del zumo (35).

11. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada** porque el extremo (27a) del punzón (27) del penetrómetro (26) comprende una concavidad (27a1) delimitada por un borde periférico afilado, para cortar la piel de la fruta antes de la penetración del punzón en la carne de la fruta.

12. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, **caracterizada** porque dichos medios para extraer el zumo de las frutas están constituidos por una prensa (35), dispuesta sensiblemente horizontal y debajo de dicho plato (13), comprendiendo dicha prensa un orificio lateral (36a) para recibir las frutas (25) eyectadas del plato (13).

13. Unidad según la reivindicación 12, **caracterizada** porque dicha prensa (35) está compuesta por un cilindro (36) abierto en sus extre-

mos, cuya pared consta de una abertura (36a) para la introducción de las frutas (25) por gravedad, estando montado en dicho cilindro un pistón (37) fijado al vástago móvil (38a) de un gato de doble efecto (38) para desplazar el pistón (37) en la longitud de dicho cilindro, estando acoplado dicho cilindro (36) al vástago móvil de un gato de doble efecto (40), cuyo cuerpo está fijado al montante (1b) y cuyo vástago tiene por función apoyar el cilindro (36) contra un yunque (39) fijado a dicho montante, y para alejarlo de éste, a fin de dejar caer por gravedad la materia seca de la fruta después de la extracción del zumo, bajo la presión ejercida por dicho pistón (37) en la fruta apoyada en el yunque (39), estando fijada a dicho yunque una tubuladura de escurrido del zumo (41).

14. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, en la cual el zumo que sale de dicho yunque (39) está canalizado por una primera tubuladura (41) para pasar a través de un refractómetro (42) a fin de medir el grado de azúcar, y a continuación llevar el zumo a un recipiente de recepción denominado de recogida total (47), **caracterizada** porque comprende, aguas arriba de dicho refractómetro (42), una te (43), cuyo tubo principal (43a) conectado a dicha primera tubuladura (41) está inclinado aguas abajo hacia el refractómetro (42) y cuyo tubo de derivación (43b) está situado debajo de dicho tubo principal y conectado a una segunda tubuladura (44) que desemboca en un segundo recipiente de recepción, denominado de recogida parcial, comprendiendo dicha segunda tubuladura (44) una primera válvula (48) situada del lado de dicha te (43) para recoger, en la posición cerrada de la válvula, una muestra del zumo de cada fruta del lote y una segunda válvula (49) situada aguas abajo de dicha primera válvula para recoger, en la posición cerrada de dicha segunda válvula, todas las muestras del zumo de las frutas de un lote de muestreo.

15. Unidad según la reivindicación 14, **caracterizada** porque dichos recipientes de recepción de recogida total (47) y de recogida parcial (45) están llevados cada uno por un captador de fuerza (50/51) fijado a dicho montante y conectado a dicho ordenador (2).

16. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 14 y 15, **caracterizada** porque comprende una tubuladura (60) que sale de la reserva de una base y desemboca en dicho segundo recipiente de recepción de recogida parcial (45), estando insertada en dicha tubuladura una válvula (59) conectada a unos medios de mando para entregar en dicho recipiente (45) unas dosis de dicha base, un agitador (58) y una sonda de pH (62) conectada a dicho ordenador (2).

17. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizada** porque dicha válvula de dosificación (59) de la base, dicho agitador (58) y dicha sonda (62) están montados en un brazo (54) desplazable verticalmente y accionado por un gato de doble efecto (55), para sumergir la sonda (62) y el agitador (58) en dicho

recipiente de recogida parcial (45) o para extraerlos de dicho recipiente, a fin de permitir retirar

los recipientes de recogida total (47) y de recogida parcial (45) para la limpieza periódica de éstos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

---

**NOTA INFORMATIVA:** Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

---

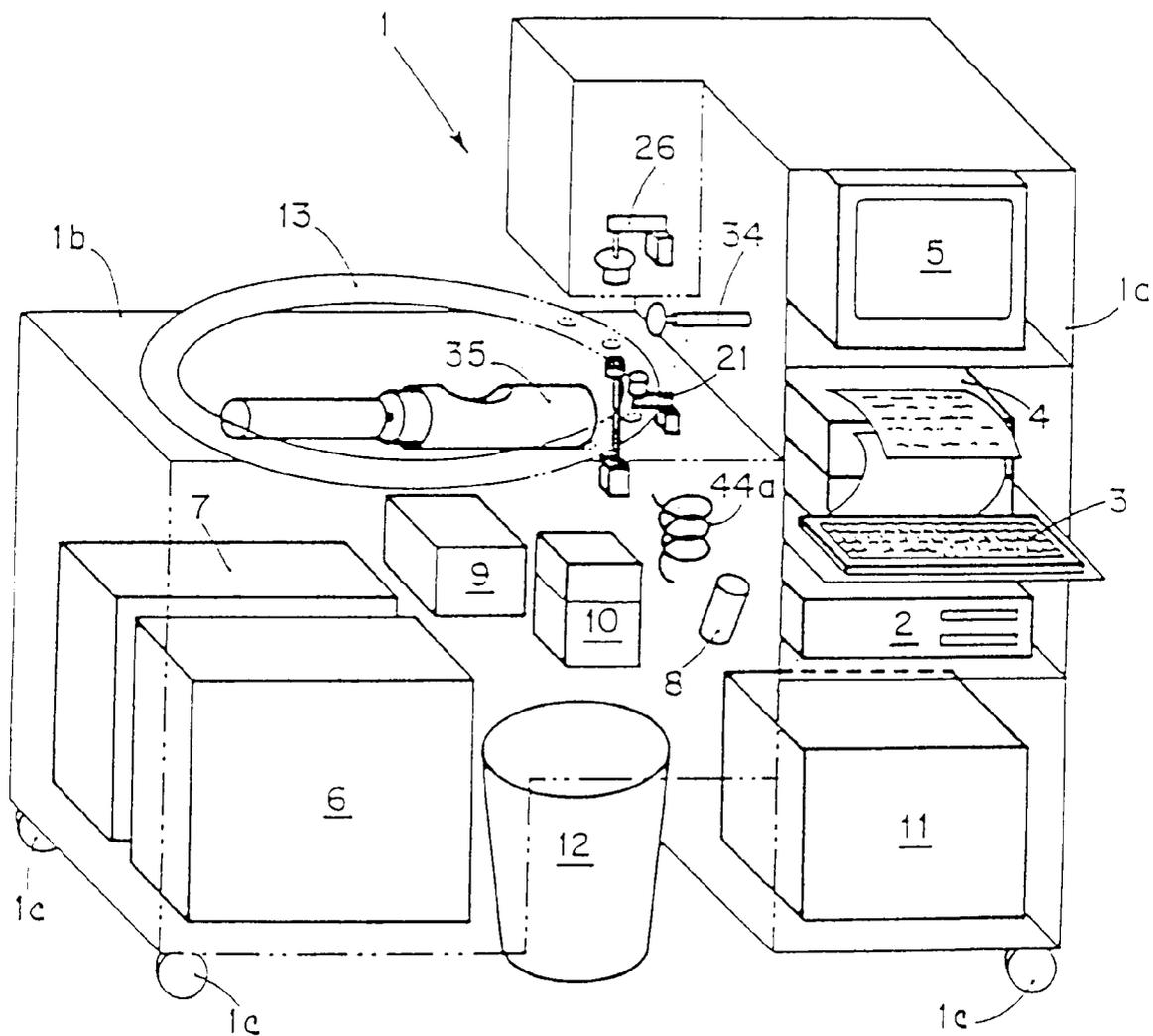


Fig. 1

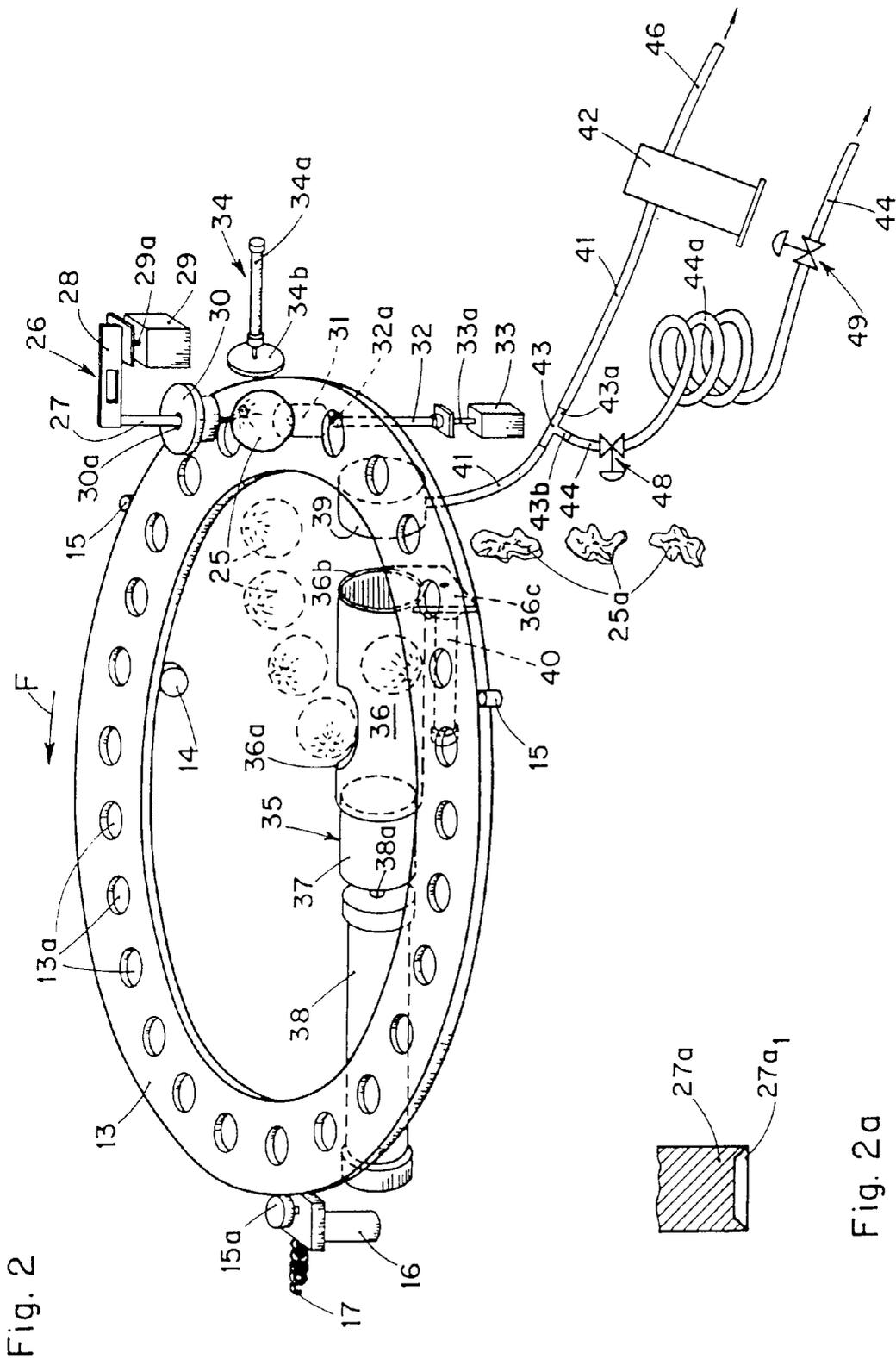


Fig. 2

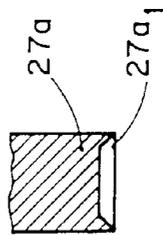


Fig. 2a

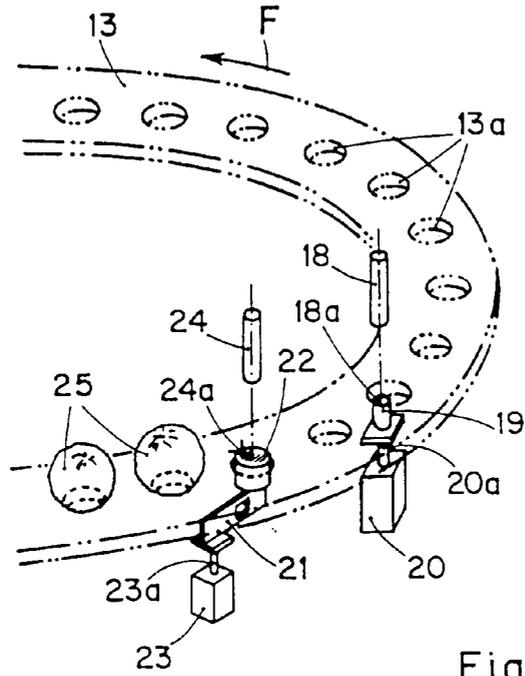


Fig. 3

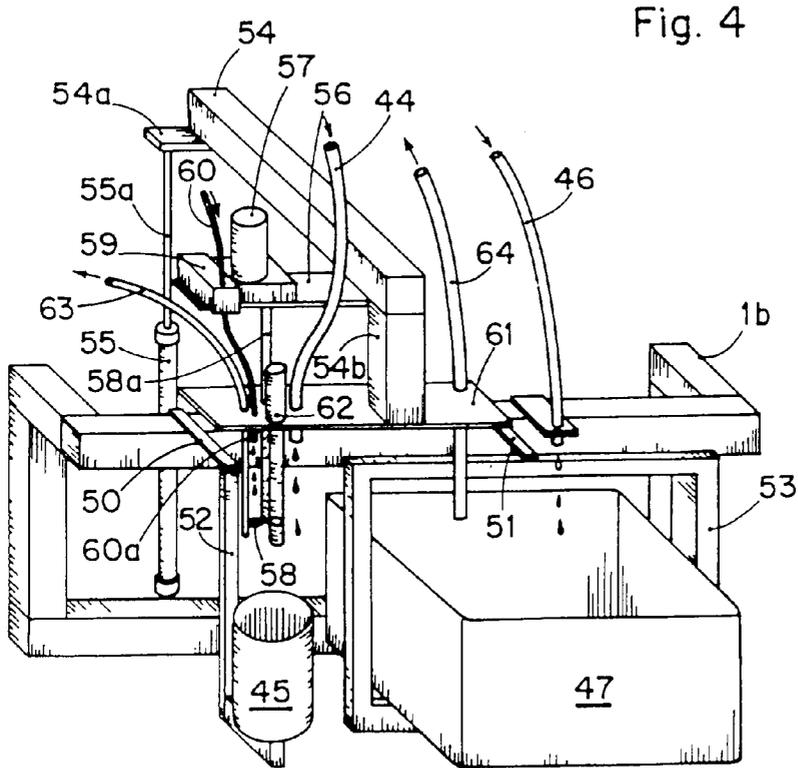


Fig. 4

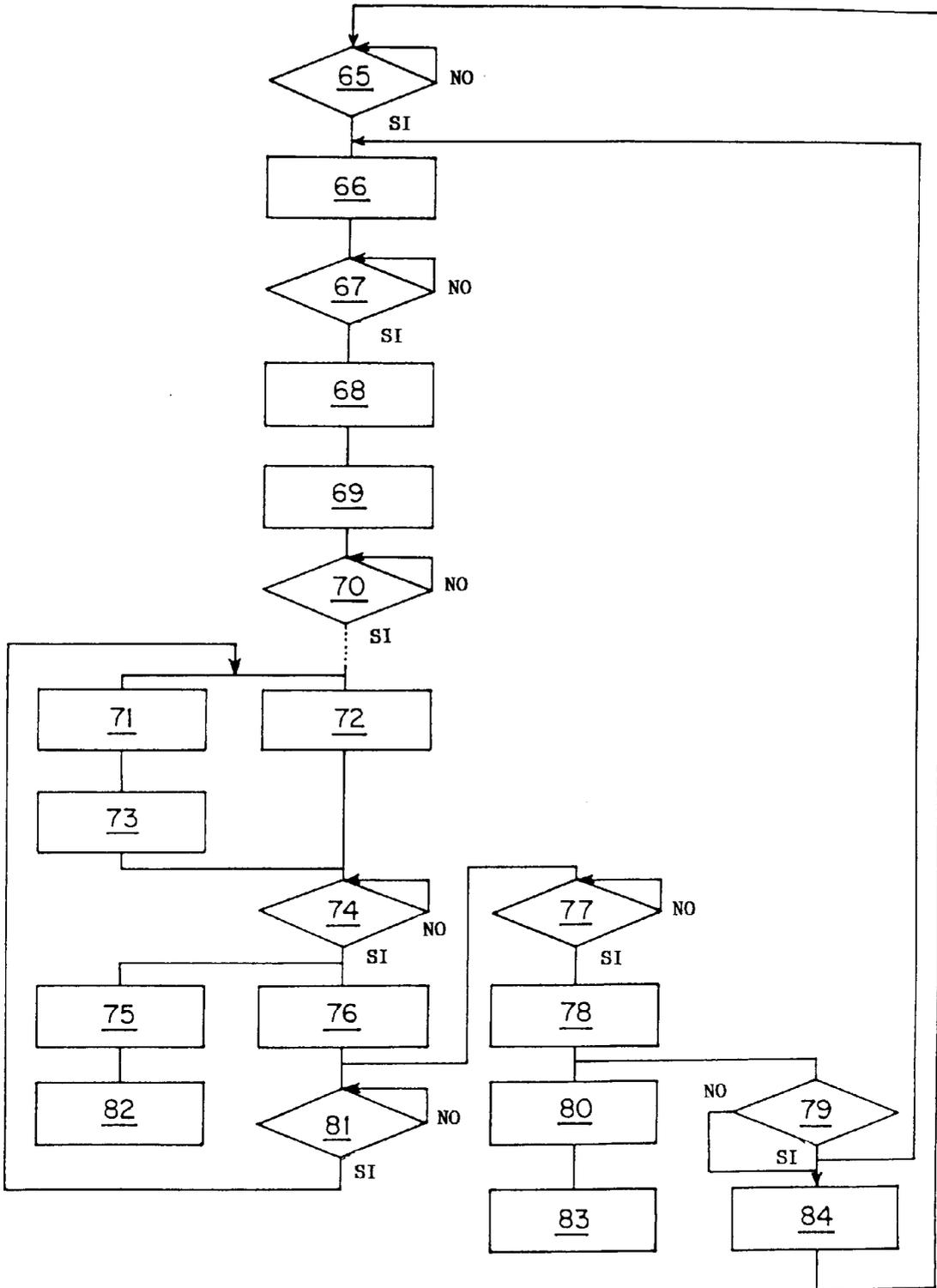


Fig. 5