

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 564**

51 Int. Cl.:

G01N 22/00 (2006.01)

G01N 22/04 (2006.01)

A24D 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2007 E 07007952 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 1895291**

54 Título: **Procedimiento para medir la masa de un plastificante y la humedad en una varilla de filtro**

30 Prioridad:

30.08.2006 DE 102006041191
25.01.2007 DE 202007001196 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2020

73 Titular/es:

TEWS ELEKTRONIK GMBH & CO. KG (100.0%)
Sperberhorst 10
22459 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

HERRMANN, RAINER;
SCHLEMM, UDO y
SEXAUER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 763 564 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

Procedimiento para medir la masa de un plastificante y la humedad en una varilla de filtro

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para medir la masa de un plastificante y la humedad en una varilla de filtro, tal como se utiliza como filtro de cigarrillos.

10 En la fabricación de filtros de cigarrillos en una máquina de varillas de filtro a partir de un haz de filtro de acetato de celulosa se forma un cordón. El cordón se pulveriza con un plastificante que suelda fibras del material de filtro entre sí y de este modo genera una estabilidad de forma para la varilla de filtro. El plastificante, por regla general se emplea triacetina, proporciona la reticulación de las fibras para el efecto de filtro deseado y garantiza que también posteriormente al fumar el filtro mantenga su forma. Esto es importante en particular dado que, al fumar, también una cantidad nada insignificante de vapor de agua circula a través del filtro.

- 15 El efecto de filtro de un filtro de acetato de celulosa depende del tipo del material de fibra-haz de filtro utilizado. El material de fibra-haz de filtro se identifica al indicar su título.

20 Además de la dependencia del material el efecto de filtro depende también de la densidad total del haz de filtro empleado y del tipo de reticulación de las fibras. La reticulación de las fibras se determina esencialmente por la cantidad utilizada de triacetina. En la fabricación de filtros de cigarrillos se pretende alcanzar en general un efecto de filtro lo más grande posible para el condensado de tabaco-humo en caso de una resistencia de tracción lo más pequeña posible. La resistencia de tracción es la caída de presión a través de un filtro en el caso de un flujo de aire constante.

- 25 Por el procedimiento EP 1 197 746 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la medición del contenido de triacetina en cuerdas de filtro durante su producción. En el procedimiento se utiliza un aparato de medición de microondas que averigua antes y después de la adición de triacetina dos magnitudes de medida que determinan la masa y la humedad. De las magnitudes de medición obtenidas puede determinarse la masa de la triacetina añadida. El procedimiento se inserta en la línea de proceso de fabricación antes y después de la triacetina.

30 También la medición de acetato y triacetina simultánea según el documento WO 03/070030 A1 se realiza en una máquina para la fabricación de filtro de cigarrillos. Se realiza una medición del caudal másico de material de haz de filtro mediante la máquina y una medición de la masa de plastificante empleada. En este sentido se utiliza un aparato de medición de microondas. También en este planteamiento se realiza una medición durante el proceso de fabricación, por lo que es necesario montar dos sensores una vez antes de la adición del plastificante y una vez tras la adición del plastificante en la máquina.

35 Estos procedimientos en línea no obstante pueden utilizarse allí donde en el cordón de filtro en la máquina de varillas de filtro también está presente el espacio necesario para la instalación de un sensor de microondas. Además, en el método de un sensor-cuerda también en este caso existe el problema de la producción de excedente periódica mediante la desconexión de triacetina periódica para determinar la masa de la varilla de filtro sin triacetina.

40 Del documento Sexauer W., et al. "*Rapid Determination of Plasticiser Content in Filter Rods at the Making Machine*" (Determinación rápida del contenido de plastificante en varillas de filtro en la máquina de procesamiento) se conoce un procedimiento para la determinación rápida del contenido de plastificante en varillas de filtro en máquinas de varillas de filtro en el que se evalúan dos magnitudes de medición de un sistema de microondas y el peso medido. De los documentos de la conferencia presentados en el expediente se sabe cómo determinar la triacetina según la combinación lineal de los cocientes A/m y B/m.

- 45 De R. Herrmann y J. Sikora "*Mikrowellen-Feuchtemessung mit Resonatoren und ihre Anwendung*" (Medición de humedad por microondas con resonadores y su aplicación" se ha dado a conocer en el caso de una mezcla líquida, ternaria de dos sustancias polares (por ejemplo, agua y acetona) y un tercer componente homopolar (por ejemplo acetato de celulosa) cómo registrar la concentración los componentes individuales separados unos de otros.

- 50 La invención se basa en el objetivo de medir exactamente con medios sencillos la masa de un plastificante y la humedad en una varilla de filtro.

55 De acuerdo con la invención el objetivo se resuelve mediante un procedimiento de medición de acuerdo con la reivindicación 1.

60 Las estaciones de medición de varilla de filtro para llevar a cabo la invención son estaciones de medición configuradas separadas de las máquinas de fabricación para filtro de cigarrillos. A las estaciones de medición se alimentan varillas de filtro a modo de muestra y se miden sus propiedades físicas. La estación de medición de varilla de filtro mide al menos la masa de la varilla de filtro y su resistencia de tracción. Las varillas de filtro se alimentan a la estación de medición de varillas de filtro una vez que se haya aplicado el plastificante sobre el material de filtro. En la medición de la masa se mide la masa total de la varilla de filtro, esta es la masa de una varilla de filtro seca más la

masa del plastificante aplicado y la humedad contenida en el material. En lo sucesivo, por material de filtro seco se entiende siempre la masa de la varilla de filtro sin la masa de plastificante y la masa la humedad. La resistencia de tracción se mide como la caída de presión que aparece en una corriente de aire constante a través del filtro.

- 5 Adicionalmente a estas dos magnitudes de medición se utiliza un aparato de medición de microondas que averigua al menos dos magnitudes de medición adicionales a la varilla de filtro.

La invención se basa en el objetivo de que para una medición sencilla y exacta del contenido de plastificante en la varilla de filtro la resistencia de tracción es decisiva en combinación con las otras magnitudes.

- 10 La estación de medición de varilla de filtro está provista de un control en el que están presentes al menos los valores de medición con respecto a la masa, la resistencia de tracción y dos valores de medición del aparato de medición de microondas. La estación de medición de varilla de filtro está configurada como aparato separado que está provisto de una abertura, a través de la cual, una o varias varillas de filtro que van a medirse se introducen para la medición.
- 15 Las varillas de filtro pueden extraerse a este respecto automáticamente o manualmente de la corriente de las barras de filtro en la máquina de varillas de filtro. El aparato de medición de microondas posee un resonador de microondas y medios de medición para registrar modificaciones de la curva de resonancia. Los medios de medición registran preferiblemente dos parámetros de la resonancia: un desplazamiento de frecuencia de resonancia (A) y un ensanchamiento de la curva de resonancia (B). El último valor se denomina también ocasionalmente ensanche de rayos (B). Ambas magnitudes de medición, cuando se evalúan juntamente con la masa y la resistencia de tracción, arrojan un valor muy fiable para la masa añadida de plastificante.

- 20 La estación de medición de varilla de filtro está equipada con un aparato de medición de microondas que mide en una sección de la varilla de filtro. Con respecto a la dirección longitudinal de la varilla de filtro se realiza una medición para una longitud claramente más reducida de la varilla de filtro de lo que posee toda la varilla de filtro que va a medirse. Los aparatos de medición de este tipo se conocen por el documento EP 0 889 321 A1 para obtener un perfil de densidad y/o humedad en la dirección longitudinal de una muestra. La varilla de filtro que va a medirse se transporta a este respecto a través de una perforación pasante que se extiende a través de un resonador que se extiende esencialmente plano. El resonador se ha llenado a este respecto con un dieléctrico para mejorar la exactitud de medición. También resonadores de microondas con otra geometría pueden haberse llenado con un dieléctrico.

- 25 Están previstos medios de transporte que transportan la varilla de filtro en su dirección longitudinal mediante el aparato de medición de microondas. Durante el transporte de la varilla de filtro se realizan varios procesos de medición de modo que los valores de medición pueden evaluarse en cada caso por secciones para una varilla de filtro por una unidad de evaluación de la estación de medición de varillas de filtro. La unidad de evaluación determina a partir de los valores de medición obtenidos por secciones una concentración local de plastificantes en la varilla de filtro. De este modo puede determinarse un perfil de concentración en una varilla de filtro. Para la evaluación de una concentración global en la varilla de filtro se los valores de concentración locales. En este sentido pueden utilizarse diferentes procedimientos de averiguación de promedios.

El objetivo de acuerdo con la invención se resuelve mediante un procedimiento para medir la masa de un plastificante y la humedad en una varilla de filtro.

- 45 El procedimiento según reivindicación 1 presenta las etapas de procedimiento para registrar la masa y la resistencia de tracción de la varilla de filtro que va a medirse y con un sensor de microondas registrar al menos dos valores de medición de la varilla de filtro.

- 50 El procedimiento de acuerdo con la invención no se desarrolla en la máquina para la fabricación del filtro (*Filter-Maker*) sino en una estación de medición de varilla de filtro separada. El aparato de medición de microondas mide una desintonización de la frecuencia de resonancia en forma de su desplazamiento, así como un ensanchamiento de la curva de resonancia para una resonancia generada en un resonador. En el procedimiento de acuerdo con la invención el contenido de humedad se determina en la varilla de filtro a partir de las magnitudes de medición del sensor de microondas y la masa medida (M).

- 55 La determinación de la masa del plastificante se realiza a partir de dos valores de medición del aparato de medición de microondas, el valor de medición respecto a la masa (M) y la resistencia de tracción (PD).

- 60 En el procedimiento de acuerdo con la invención también la masa seca de la varilla de filtro puede determinarse a partir de la masa medida de la varilla de filtro, la masa del plastificante y la masa del agua mediante substracción.

- 65 En una configuración preferida del procedimiento de acuerdo con la invención la varilla de filtro que va a medirse se extrae a través de un equipo de extracción de su proceso de fabricación. A continuación, como primera medición se realiza preferiblemente una determinación de masa, por ejemplo como una determinación de peso mediante pesaje. En la determinación de masa se determina de por sí toda la masa, es decir, la masa en función del haz de filtro, la humedad contenida en ella y el plastificante utilizado.

Tras la determinación de la masa la varilla de filtro que va a medirse se alimenta al sensor de microondas que mide en esta al menos dos magnitudes.

5 En una etapa siguiente en la varilla de filtro se mide la resistencia de tracción que se ajusta con una corriente de aire constante a través de la varilla de filtro. La resistencia de tracción se mide en este sentido como la caída de presión en un flujo de aire constante a través de la varilla de filtro.

En una etapa siguiente preferiblemente puede medirse también el diámetro (D) de la varilla de filtro.

10 El procedimiento de acuerdo con la invención se explica a continuación con más detalle mediante un ejemplo de realización así como mediante dos curvas. Muestra:

15 la figura 1 un diagrama de bloque sobre el procedimiento de acuerdo con la invención,

la figura 2 la comparación de valores de humedad medidos con valores de referencia predeterminados,

la figura 3 una medición del valor de triacetina en mg en comparación con valores de referencia, y

20 la figura 4 una vista esquemática de un aparato de medición de microondas para la determinación de una concentración de plastificante local.

El procedimiento de acuerdo con la invención se explica con más detalle a continuación con respecto a la figura 1. En una primera etapa 10 se extraen del proceso de producción manualmente o automáticamente mediante una tolva de varillas de filtro varillas de filtro. La tolva de varillas de filtro alimenta las varillas de filtro extraídas para la medición a una estación de medición de varilla de filtro. En la estación de medición de varillas de filtro en una etapa de procedimiento 12 se suministra la masa M de la varilla de filtro. En una etapa siguiente 14 la varilla de filtro se alimenta a un sensor de microondas. El aparato de medición de microondas posee un resonador de microondas en el que se introduce la varilla de filtro que va a medirse. En el resonador de microondas en la frecuencia de resonancia se forma una onda estacionaria con la que interactúa una varilla de filtro que va a medirse. La varilla de filtro con su extensión espacial y sus propiedades eléctricas modifica el resonador de modo que la curva de resonancia que aparece en el resonador se modifica. Para las mediciones son determinantes dos modificaciones en la curva de resonancia. Por un lado aparece un desplazamiento de la frecuencia de resonancia. Esta magnitud se señala con A. La segunda característica es el ensanchamiento B de la curva de resonancia. La modificación A ha de atribuirse sobre todo a la parte real de la constante dieléctrica de la varilla de filtro introducida, mientras que la modificación B se basa sobre todo en la parte imaginaria de la constante dieléctrica. En general se emplea el parámetro A para determinar la masa del producto. El cociente de las magnitudes B/A es independiente de la masa y da una indicación sobre el contenido de humedad.

40 En la etapa 14 el sensor de microondas averigua de manera conocida en sí las magnitudes de medición A y B. En una etapa siguiente 16 se realiza la medición de la resistencia de tracción (PD), que se denomina también "pressure drop". La resistencia de tracción indica la caída de presión a través de la varilla de filtro que aparece en caso de una corriente de aire definida. En este sentido es importante que se mida con corriente de aire estacionaria y se consideren efectos no transitorios que se producen durante el establecimiento o desaparición de la corriente de aire.

45 En una etapa de procedimiento 18 final se mide el diámetro de la varilla de filtro.

Los datos obtenidos en la estación de medición de varilla de filtro se procesan en una unidad de evaluación en la estación de medición. Ha resultado ser especialmente ventajosa para la medición de la masa de triacetina la siguiente ecuación:

$$M_{\text{triacetina}} = a_0 + a_1 \cdot A + a_2 \cdot B + a_3 \cdot M + a_4 \cdot PD.$$

55 Lo importante en este planteamiento es que la magnitud PD para la determinación de la masa de triacetina está incluida en la ecuación.

El contenido de humedad se determina como:

$$M_{\text{humedad}} = b_0 + b_1 \cdot A + b_2 \cdot B + b_3 \cdot M/A,$$

60 pudiendo considerarse también un término $b_4 \cdot M/B$ adicionalmente o en lugar del término b_3 .

La figura 2 muestra para distintos títulos (1.6 Y30, 2.5 Y36, 3.0 Y35 y 5.0 Y40) la comparación entre valores de

humedad medidos sobre la ordenada respecto a valores de referencia predeterminados en la abscisa. Puede verse claramente que se realiza un registro fiable de la humedad con el procedimiento de acuerdo con la invención. En la determinación de la humedad en la varilla de filtro llama la atención el que esta pueda realizarse independientemente de los títulos. En otras palabras, existe un juego de parámetros (b_0, b_1, b_2, b_3), que describe el contenido de humedad independientemente del título del material.

En la figura 3 está representada la medición del contenido de triacetina. En este sentido de nuevo en la ordenada están trazados los valores de medición mientras que en la abscisa están trazados valores de referencia predeterminados. También en este caso con el planteamiento anterior para determinar la masa de triacetina en la varilla de filtro se presenta una medición fiable. A diferencia de en la determinación de la humedad, en la determinación de triacetina el conjunto de coeficientes (a_0, a_1, a_2, a_3, a_4) no es independiente del título del material. Esto significa que para la valoración de los datos de medición debe conocerse adicionalmente el título del material para seleccionar el conjunto correcto de parámetros.

La figura 4 muestra un aparato de medición de microondas que es adecuado para la medición de un perfil de triacetina en una varilla de filtro. El aparato de medición de microondas corresponde en su estructura esencialmente al aparato de medición de microondas conocido por el documento EP 0 889 321 A1. El aparato de medición de microondas según la figura 4 posee una cavidad de resonador 20 a través de la cual se transporta una varilla de filtro 22 en la dirección 24. La varilla de filtro 22 se alimenta a través de un tubo de guía 26 a la cavidad de resonador. Debido a la geometría seleccionada para la cavidad de resonador las magnitudes características A y B se miden en una zona 28. El tubo de guía 26 posee un diámetro 28, que es ligeramente mayor que el diámetro de la varilla de filtro 22. En la zona 30 el tubo de guía 26 empalmado al cuerpo de resonancia. A través de una antena de emisión de microondas 32 las microondas se alimentan a la cavidad de resonador 20 donde se miden a través de una antena de receptor de microondas 34 o se desacoplan de nuevo.

La cavidad de resonador se delimita por una parte superior 36 y una parte inferior 38. La geometría está seleccionada en este sentido de modo que la altura D es claramente menor que la extensión de la cavidad de resonador en su expansión transversal a la dirección de transporte 24. Los valores medidos A y B dan información sobre la concentración de triacetina en la sección 28 y permiten de este modo medir mediante un transporte de la varilla de filtro 22 varias secciones en una varilla de filtro. Cada sección adicional puede evaluarse según el procedimiento anteriormente descrito.

Los ensayos han mostrado que en la medición también el tiempo transcurrido desde la producción de la varilla de filtro está incluido de forma decisiva. Se ha mostrado que dentro de los primeros diez minutos puede trabajarse con un conjunto de coeficientes que es independiente del tiempo. Si la duración en el tiempo es de 10 minutos desde la aplicación de la triacetina se ha sobrepasado y se ha iniciado por consiguiente un endurecimiento, entonces ha resultado que los conjuntos de coeficientes para determinar la masa de triacetina se modifican. Una determinación de la masa de triacetina es posible también sin embargo con el conjunto de coeficientes modificado

En una configuración especialmente preferida los datos de medición registrados de una unidad de control se procesan y se comparan con valores de referencia predeterminados. Si la comparación muestra que el valor de triacetina o el valor seco realmente presente del material que va a procesarse se desvía de manera demasiado intensa del valor de referencia correspondiente entonces puede activarse una señal de aviso. La exactitud de las mediciones ha mostrado también que los valores medidos fundamentalmente son adecuados para la regulación tanto del caudal másico como de la corriente de triacetina en el proceso para la fabricación de la varilla de filtro.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para medir la masa de un plastificante y el contenido de humedad en una varilla de filtro que presenta las siguientes etapas:

- 5 • la masa total (M) y la resistencia de tracción (PD) de la varilla de filtro se registran y
- un aparato de medición de microondas mide un desplazamiento de frecuencia de resonancia (A) y un ensanchamiento de la curva de resonancia (B) de una resonancia generada en un resonador de microondas en presencia de la varilla de filtro que va a medirse, en donde el contenido de humedad en la varilla de filtro se determina a partir de los valores de medición del aparato de medición de microondas (A, B) y de la masa total (M) medida y la masa ($M_{\text{triacetina}}$) de plastificante en la varilla de filtro se determina a partir de los valores de medición (A, B) del aparato de medición de microondas y los valores de la masa total (M) y de la resistencia de tracción (PD)
- 10 • en donde la determinación de la masa de plastificante en la varilla de filtro ($M_{\text{triacetina}}$) se realiza mediante:

$$M_{\text{triacetina}} = a_0 + a_1 \cdot A + a_2 \cdot B + a_3 \cdot M + a_4 \cdot PD$$

20 con un conjunto de coeficientes (a_0, a_1, a_2, a_3, a_4) que depende del título del material y el conjunto de coeficientes para determinar la masa de plastificante varía con una duración en el tiempo tras la aplicación de la triacetina, aunque dentro de los primeros diez minutos es independiente del tiempo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la varilla de filtro que va a medirse se extrae a través de un equipo de extracción de la máquina para la fabricación de la varilla de filtro.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se mide el diámetro de la varilla de filtro.

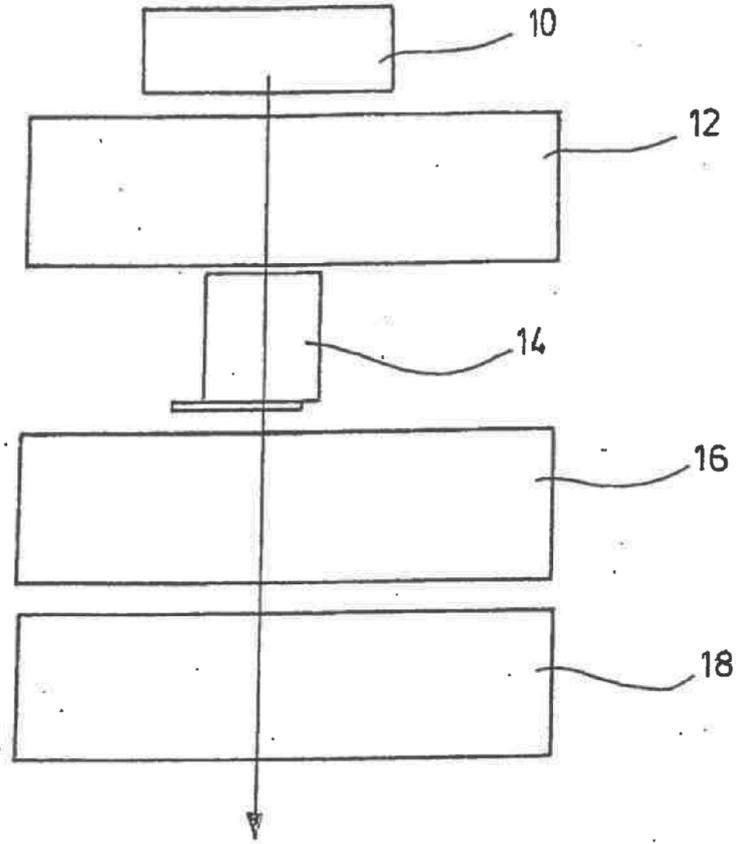


FIG.1

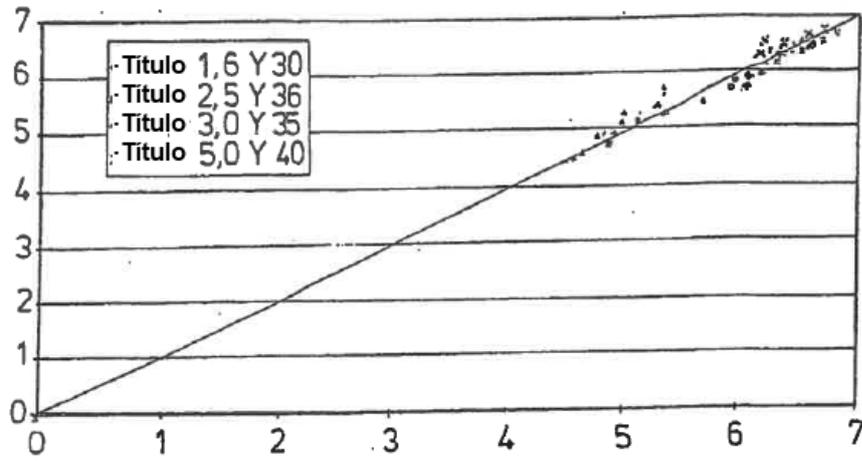


FIG. 2

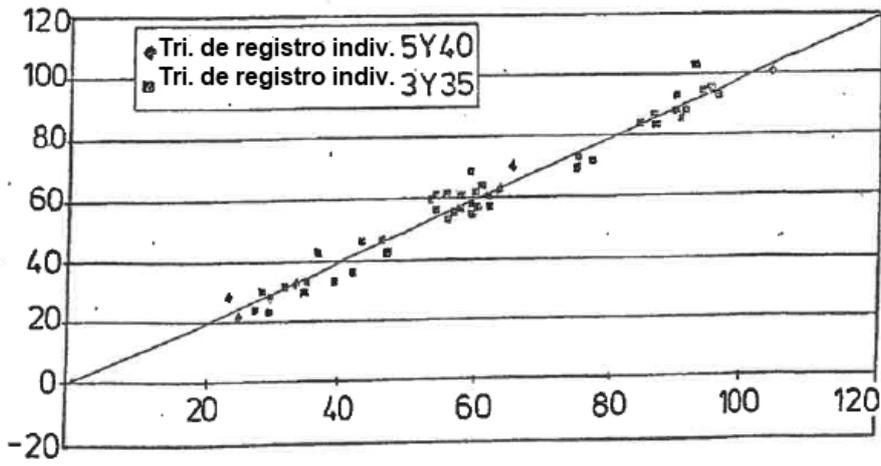


FIG. 3

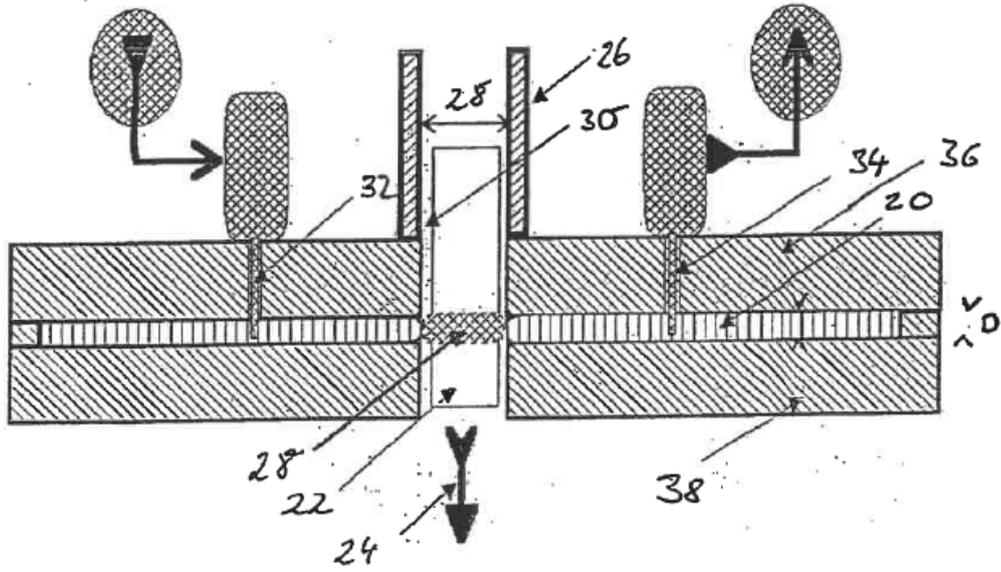


Fig. 4 ESTADO DE LA TÉCNICA