

251879

P.- 18.683



28

251879

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE **INVENCIÓN**

en

ESPAÑA

por **VEINTE** años

a nombre de **PAULRAUSNERUNG VOGELBUSCH GESSELLSCHAFT m.b.H.**,
entidad austriaca, establecida en Dorfasse 40, Viena, Austria,
por:

"UN PROCEDIMIENTO DE REGULACION DE LA LLEGADA DEL LIQUIDO
NUTRITIVO Y DEL AIRE EN LA PRODUCCION DE LEVADURA"

El invento tiene por objeto un procedimiento y un
dispositivo que permiten regular en cada momento la llegada
del líquido nutritivo y del aire, durante el desarrollo de la
levadura, en los mostos de levaduras utilizadas en panadería
y para la alimentación del hombre y de los animales, en fun-
ción de la composición de los gases que salen de la cuba que
contiene la levadura.

Para el cultivo masivo de la levadura, tal como se
practica, por ejemplo, en la industria para las levaduras uti-
lizadas en panadería, el desarrollo de la levadura y, por



251879

consiguiente, el rendimiento en levadura, dependen de diferentes factores. La cantidad de levadura de siembra, el medio nutritivo y la alimentación de aire, actúan de una manera considerable sobre la multiplicación y sobre las propiedades de la levadura nueva formada.

El modo de acción de los diferentes factores que influyen sobre el proceso biológico se deriva esencialmente del efecto Pasteur; véase a este respecto la obra de Jørgensen: "Mikroorganismen der Gärungsindustrie", 1956, pág. 280.

Resulta de esto que la falta de oxígeno y el exceso de líquido nutritivo provocan una disminución de la respiración y un aumento de la fermentación, de modo que, junto a la formación de nuevas células de levadura, hay igualmente formación de alcohol. Este alcohol es expulsado parcialmente del mosto por el aire que llega finamente dividido y que debe proporcionar el oxígeno necesario a las células de levadura. Incluso si se admite que el alcohol formado en el curso de la multiplicación de la levadura puede ser asimilado por las células de levadura, la cantidad de alcohol expulsada se pierde, de cualquier modo, para la formación de la sustancia seca de la levadura.

En particular, en los mostos concentrados, el empleo de cantidades de alcohol incluso pequeñas en sí mismas, se traduce, por el hecho de que el volumen del mosto es más reducido, en concentraciones de alcohol bastante elevadas en el mosto, y, por ello, en definitiva, en pérdidas elevadas por arrastre en los gases que salen de la cuba que contiene la levadura. Resulta de esto una disminución del rendimiento en levadura, de modo que se intenta impedir que el contenido en alcohol de los mostos rebase, durante el período de la multiplicación de la levadura, el valor que se sabe es el límite admisible.

251873

26 36



En un procedimiento conocido que pertenece al tipo general definido al principio (véase la Patente alemana MC. 739.021), la regulación se efectúa determinando en cada momento la composición de los gases que salen de la cuba. En la práctica, según esta Patente, la dosificación del aire o del producto nutritivo se efectúa, por ejemplo, en función de los contenidos en CO_2 y en O_2 en el momento considerado. En este procedimiento, la dosificación no se efectúa en función del valor de la relación entre el O_2 utilizado y el que no es utilizado, lo que parece sería la solución más natural, sino en función del valor de la relación entre el ácido carbónico que se forma a partir del oxígeno del aire y el ácido carbónico que no se forma a partir del oxígeno del aire. El valor de esta relación indica en qué medida el hidrato de carbono ha sido utilizado para el desarrollo de las células y en qué medida lo ha sido para la formación del alcohol. Como el contenido en alcohol del mosto debe satisfacer, durante toda la duración de la formación de la levadura, la condición de no rebasar un cierto valor si se quiere obtener los mejores rendimientos, la cantidad de alcohol nuevamente formada debe siempre ser igual a la cantidad de alcohol expulsado por arrastre en el aire evacuado. La experiencia demuestra que el contenido en alcohol libre no debe rebasar aproximadamente 0,2% en volumen. Es prácticamente imposible, en este caso, determinar el valor de la relación entre la cantidad de alcohol formado y la cantidad de sustancia de levadura formada en función del valor de la relación entre el CO_2 formado y el O_2 utilizado, en los gases salientes, de modo que no es posible definir las operaciones de regulación a efectuar según el valor de la relación entre estos dos constituyentes en el cur-

251879



so de la formación de la levadura. La dificultad que presenta la aplicación del procedimiento conocido es puesta en evidencia por el ejemplo práctico siguiente.

En una cuba para levadura, se preparan 117 kg. de levadura por hora, con 35,1 kg. de sustancia seca de levadura. Según Claasen ("Zeitschrift für Spiritusindustrie", 1935), se obtiene 1 kg. de sustancia seca de levadura cuando se utilizan 610 litros (15° C, 735 mm. Hg), es decir, 0,61 m³. de O₂. La cantidad de O₂ necesaria para la formación de la sustancia seca de levadura es, pues, de 35,1 x 0,61 = 21,411 m³. Como, en el caso límite en que el rendimiento de levadura es prácticamente óptimo, el oxígeno utilizado da una cantidad de ácido carbónico que ocupa prácticamente el mismo volumen, estos 21,411 m³. de O₂ son reemplazados por 21,411 m³. de CO₂. Una experiencia muestra que la formación de la levadura debe efectuarse con un exceso de aire, a razón de 26,7 m³. de aire por kg. de sustancia de levadura seca nuevamente formada. De ello resulta que la cantidad total de gas necesaria es de 936 m³. Para un contenido en alcohol del mosto de fermentación de 0,2, en volumen, la cantidad de alcohol expresada es de 0,8 cm³ por m³. de aire. Puesto que, durante la hora de fermentación considerada, el contenido en alcohol del mosto debe ser mantenido constante al valor de 0,2, en volumen, es preciso que haya, durante esta hora, formación de 0,8 x 936 = 748,8 cm³. = 0,594 kg. de alcohol. Según la ecuación de fermentación, la producción de 1 kg. de alcohol va acompañada por la formación de 0,55 m³ de CO₂. La cantidad de CO₂ producida por la fermentación alcohólica (sin utilización del oxígeno de la atmósfera de fermentación) alcanza por tanto 0,594 x 0,55 = 0,3267 m³. de CO₂. Los 936 m³. de aire introducidos contienen 936 x 0,21 = 196,56 m³.

26
251879



de O_2 . La formación de la levadura provoca, como se ha visto, la sustitución de $21,411 \text{ m}^3$. de O_2 por CO_2 . Quedan, por tanto, $196,56 - 21,411 = 175,149 \text{ m}^3$. de O_2 .

5 En la formación simple de la levadura, la proporción de O_2 es pues de $175,149 \times 100 / 936 = 18,7125\%$ y la proporción de CO_2 es de $21,411 \times 100 / 936 = 2,2875\%$. Por el contrario, si la formación de la levadura se efectúa con $0,2\%$ de alcohol en volumen, la cantidad total de gases salientes es de $936 + 0,3268$ (cantidad de CO_2 producida por fermentación alcohólica) = $936,3268 \text{ m}^3$. La cantidad de O_2 contenida en los gases salientes es entonces de $175,149 \text{ m}^3$., siendo la cantidad de CO_2 , por el contrario, de $21,411 + 0,3268 = 21,7378 \text{ m}^3$. Cuando no hay formación simple de levadura, la proporción de O_2 es pues de $175,149 \times 100 / 936,3268 = 18,70596\%$ y la proporción de CO_2 es de $21,7378 \times 100 / 936,3268 = 2,3216\%$. La determinación de la diferencia entre los contenidos en O_2 y en CO_2 es pues prácticamente imposible porque los errores de medida son superiores a las diferencias entre los contenidos a comparar.

10
15
20 Como ya se ha visto, el valor de la relación entre el ácido carbónico que se ha formado a partir del oxígeno del aire y el ácido carbónico que no se ha formado a partir del oxígeno del aire, debe ser determinada en función de la composición que se encuentra para los gases salientes. Sin embargo, una relación de este género no puede ser medida directamente como una magnitud sin dimensión, sino que debe ser
25 calculada a partir del valor de la relación de dos o de varias magnitudes mensurables. Además del hecho de que el valor de la relación entre las dos cantidades de ácido carbónico no es una magnitud física directamente mensurable y de que, por ello,
30 no puede ser determinada, en principio, más que por dos medi-

251879

26 SE



ciones por lo menos, procede indicar igualmente que las dos cantidades de ácido carbónico intervienen juntas y, por ello, no pueden medirse de una manera diferenciada, sino solamente por el subterfugio de una medida de los contenidos en CO_2 en C_2 del aire saliente. De ello resulta que el valor de su relación no puede ser determinado más que por la medición de otras magnitudes todavía y por las relaciones que las unen. Así es como, en el procedimiento conocido, el cálculo de la magnitud de regulación se efectúa a partir de tres factores, pero que no se indica el número de mediciones efectuadas para determinar estos factores. Estos factores mismos están unidos unos a otros por relaciones matemáticas complicadas.

Se sabe que el contenido en CO_2 del aire varía, según las circunstancias atmosféricas, entre 0,035 y 0,08%. Esta diferencia es, en el ejemplo considerado, superior a la diferencia existente entre los contenidos en CO_2 correspondientes, respectivamente, al caso de una formación simple de levadura y al caso de una formación de levadura con 0,2% de alcohol en volumen en el mosto. La determinación del valor de la relación se encuentra, pues, complicada todavía por el hecho de las variaciones comprobadas para los valores de referencia relativos a C_2 y a CO_2 siendo mayores estas variaciones que las que corresponden a un proceso defectuoso de formación de la levadura y que la regulación de la formación de la levadura tiene precisamente por objeto suprimir.

Como, en estas condiciones, el procedimiento conocido no es prácticamente aplicable, se ha hecho intervenir, para la regulación del proceso de formación de la levadura, el contenido en alcohol del mosto, determinado por destilación de muestras de mosto. Este procedimiento, que no puede aplicarse más

- 6 -

251879

26 SEP



que de una manera discontinua (por intervalos) y que exige tiempo, impide efectuar una dosificación rápida y realizada, por tanto, a tiempo, del líquido nutritivo y del aire, porque, cuando está terminado el análisis, el mosto se ha modificado considerablemente.

Conforme al invento, la regulación de la llegada del líquido nutritivo y del aire se efectúa, en cada momento, en función del contenido en alcohol de los gases salientes. El vapor de agua que contiene alcohol que se encuentra en la mezcla de gases salientes saturada en vapor de agua está siempre en equilibrio con relación a la riqueza en alcohol del mosto en fermentación, siendo el contenido en alcohol del vapor unas 10 veces el del mosto. Como han demostrado numerosos ensayos, esta proporción es independiente del sistema de aireación, de la altura del mosto en la cuba, etc., y no depende más que de la temperatura de la fermentación y del contenido en alcohol del mosto. Como, en general, la temperatura de fermentación se mantiene constante durante la fermentación, sólo interviene el contenido en alcohol del mosto, sin ningún intermedio.

Teniendo en cuenta el hecho, puesto en evidencia por numerosos ensayos, de que existe una relación directa, independiente de otros factores como el sistema de aireación, la altura del mosto en la cuba, etc. entre el contenido en alcohol de los gases salientes y el contenido en alcohol del mosto, para una temperatura de fermentación determinada, las indicaciones necesarias para la regulación de la llegada de aire y del líquido nutritivo son deducidas, conforme al invento, del contenido en alcohol de los gases salientes, es decir, que no traducen los valores de una relación que no pueden ser deter-

minados más que de una manera complicada y, por consiguiente, falta de precisión, sino que traducen más bien una magnitud que es mensurable directamente porque es físicamente simple (cantidad por unidad de volumen de los gases salientes) y que, además, está en una relación muy simple con el contenido en alcohol del mosto. Por ésto, la regulación de las condiciones óptimas para la respiración y, por consiguiente, para el desarrollo de los microorganismos, puede efectuarse no sólo con una precisión muy grande, sino todavía en muy poco tiempo y, además, de una manera particularmente simple puesto que los impulsos de regulación no derivan precisamente más que de una sola variable directamente mensurable. El hecho de que estos impulsos tengan este origen presenta todavía otra ventaja muy importante por el hecho de que en el proceso de formación de la levadura considerado en sí mismo, y por tanto sin que sea necesario tomar medidas especiales a este respecto, el agente que figura en el origen de los impulsos, es decir, el alcohol contenido en los gases salientes, interviene en una cantidad mayor que el contenido en el mosto y, por consiguiente, de una manera más importante, en la iniciación del proceso de regulación puesto que, como se ha visto, el contenido en alcohol del vapor de agua representa unas 10 veces el del mosto en fermentación. Por ésto, las variaciones del contenido en alcohol del mosto se traducen por variaciones mucho más fuertes del contenido en alcohol de los gases salientes, que figuran en el origen de los impulsos de regulación.

La precisión que se puede obtener, en estas condiciones, por el procedimiento que constituye el objeto del invento, puede evidenciarse utilizando el ejemplo ya citado.

La formación de la levadura se supone que tiene lugar

8.

para una temperatura de fermentación de 28° C y para un contenido en alcohol del mosto de 0,2% en volumen. Cada uno de los m³ de aire saturado de vapor de agua que sale de la cuba de formación de la levadura contiene de una parte 32,1 gr. de vapor de agua (Hütte, cuadro relativo al aire saturado de vapor de agua) y, por otra parte, 0,8 cm³ = 0,638 gr. de alcohol, el contenido en alcohol del vapor de agua, expresado en % de peso, es de 0,638 / (32,1 + 0,638) x 100 = 1,94 % en peso ó 2,43% en volumen. Las variaciones del contenido en alcohol del mosto destinado a la formación de la levadura se traducen por tanto en variaciones de 10 a 12 veces mayores del contenido en alcohol del vapor de agua de los gases salientes.

Prescindiendo del hecho de que los análisis relativos al alcohol se efectúan con una precisión de tres decimales, se puede, en el procedimiento que constituye el objeto del invento, enviar al laboratorio una muestra de los gases salientes tan importante como se desee, lo que permite aumentar el valor medido del contenido en alcohol que figura en el origen de los impulsos de regulación. Esta amplificación permite efectuar el análisis con toda la precisión deseada. Esta posibilidad, que no existe más que, porque en el caso del invento no hay intervención más que de una sola magnitud, directamente mensurable porque es físicamente simple, no existe cuando se utilizan contenidos expresados en porcentajes (valores de relaciones).

La determinación del contenido en alcohol de una cantidad medida de gases salientes se efectúa de preferencia de una manera conocida por colorimetría por medio de bicromato de potasio en ácido sulfúrico, siendo medida la coloración obtenida para la solución de una manera continua y transformada en impulsos eléctricos que, eventualmente después de amplificación, son

utilizados para la regulación. Para transformar las modificaciones de color de la solución empleada para los ensayos en una corriente débil, se puede utilizar cualquier colorímetro del comercio. Un haz luminoso de longitud de onda conveniente que atraviesa la solución utilizada para los ensayos es absorbido más o menos según el color de la solución y produce en una célula fotoeléctrica una corriente que corresponde al valor de absorción y es, por consiguiente, proporcional a la coloración de la solución empleada para los ensayos. Este procedimiento al bicromato de potasio empleado en el marco del procedimiento que constituye el objeto del invento para la dosificación del alcohol es evidentemente, como se ha visto, conocido ya en sí (véase Lange, "Kolorimetrische Analyse", 1941, pág. 308) y es sabido ya igualmente emplear este método para la dosificación del alcohol en los gases, por ejemplo, en el aire respirable (véase "Chemie für Labor und Betrieb", 1955, pág. 204-210). Sin embargo, independientemente del hecho de que el procedimiento al bicromato de potasio constituye el procedimiento de dosificación del alcohol más preciso, procede indicar que, conforme al invento, se puede hacer de él un procedimiento de medida continuo, de modo que presente ventajas particulares en lo que se refiere a las determinaciones químicas en el procedimiento que constituye el objeto del invento. La corriente correspondiente al valor de coloración es pues proporcional en cada momento al contenido en alcohol del mosto. La intensidad de la corriente es indicada por un galvanómetro o es utilizada, por intermedio de un amplificador de relé, para el mando de un servo-motor que actúa a su vez sobre los órganos de regulación de la llegada del líquido nutritivo y del aire. La llegada del líquido nutritivo puede ser mandada por ejemplo

- 10 -

5 por un dispositivo de regulación "todo o nada", pero también por un dispositivo de regulación proporcional que es igualmente utilizable para la regulación de la llegada del aire. Para la regularización de los valores de regulación se pueden utilizar los dispositivos puestos a punto en la técnica de la regulación.

10 Se puede, igualmente, efectuar evidentemente en el marco del invento una determinación física del contenido en alcohol de los gases salientes; se puede utilizar por ejemplo lo que se denomina el procedimiento al refractómetro. En este caso, una cantidad medida de gas salientes es introducida en una cantidad de líquido igualmente medida. La modificación de la concentración en el alcohol del líquido empleado para el ensayo, a consecuencia de la llegada del alcohol procedente de los gases salientes, puede ser transformada en una corriente débil en no importa qué refractómetro del comercio.

15 El dibujo adjunto permite describir, a título de ejemplo no limitativo, un dispositivo que permite la aplicación del procedimiento que constituye el objeto del invento.

20 Una parte de los gases que contienen alcohol y que salen de la cuba de levadura a por el conducto de gas b es aspirada por una bomba de dosificación c_1 y enviada, por un tubo d_1 , a un dispositivo de distribución de los gases salientes d_2 unido al recipiente para reacción e. Una bomba de dosificación c_2 aspira, por un tubo d_3 , a partir de un recipiente de reserva f, una solución sulfúrica de bicromato de potasio que tiene una concentración determinada y la envía, por el tubo d_4 , sobre la superficie del líquido contenido en el recipiente de reacción e. El contenido de éste es mantenido, por una bobina de caldeo e_2 , a una temperatura constante de 95° C. por ejemplo.

25
30

251879



Una cantidad de líquido igual a la cantidad llegada abandona el recipiente de reacción e por un tubo de evacuación e_1 unido al recipiente en su parte inferior. Mientras la mezcla de gases introducida en el recipiente de reacción e, después de haber atravesado el dispositivo de distribución d_2 , se eleva, en forma de burbujas, en la solución de bicromato de potasio, el alcohol contenido en los gases salientes es transformado por oxidación en ácido acético. El líquido contenido en el recipiente de reacción e toma entonces una coloración, correspondiente a la cantidad de alcohol transformada, que se mide por medio de un colorímetro continuo g. El tubo de evacuación e_1 del recipiente de reacción está montado en el colorímetro g y el impulso proporcionado por el colorímetro es utilizado, después de amplificación, para el mando de las válvulas de llegada del líquido nutritivo o de los órganos de estrangulación del conducto de aire comprimido. Las bombas de dosificación c_1 y c_2 están acopladas en la práctica. La concentración de la solución de $K_2Cr_2O_7$ es regulada en función de los valores del contenido en alcohol de los gases salientes que corresponden normalmente a las condiciones de explotación y el colorímetro y la intensidad de la corriente son calibrados según las cifras de explotación.

Se puede sustituir la bomba de dosificación c_1 por un sifón y la bomba de dosificación c_2 por un aparato de goteo, de un modo de construcción conocido.

El dispositivo descrito permite, en cada momento de la multiplicación de la levadura, determinar el contenido en alcohol del mosto según el contenido en alcohol instantáneo de los gases salientes y transformarlo en un impulso. La transmisión de este impulso a los órganos de mando asegura la

- 12 -

regulación de la disociación del azúcar con oxidación y todo defecto de la llegada del líquido nutritivo y del aire es corregido inmediatamente.

Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en Austria el 14 de Noviembre de 1.958 bajo el núm. A 7910/58, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

12.- Un procedimiento de regulación de la llegada del líquido nutritivo y del aire durante el desarrollo de la levadura en los mostos de levaduras utilizadas en panadería y para la alimentación del hombre y de los animales, en función de la composición de los gases que salen de la cuba que contiene la levadura, caracterizado porque la regulación de la llegada del líquido nutritivo y del aire se efectúa en función del contenido en alcohol instantáneo de los gases salientes.

29.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque la dosificación del alcohol, en una cantidad medida de los gases salientes, es determinada, de una manera conocida, por colorimetría, por medio de bicromato de potasio en solución sulfúrica, siendo la coloración obtenida para la solución medida de una manera continua y transformada en impulsos eléctricos que, eventualmente después de amplificación, son utilizados para la regulación.

251879

3º.- Un dispositivo que permite la aplicación del procedimiento según el punto 1, caracterizado porque tiene, para la determinación del contenido en alcohol de los gases que salen de la cuba de levadura, una bomba de dosificación que está conectada, por un conducto que tiene un dispositivo de distribución de los gases, a un recipiente de reacción que puede ser calentado de preferencia, y al cual llega un conducto que tiene otra bomba de dosificación y que conduce el producto necesario para la reacción química utilizada para la colorimetría.

4º.- Un dispositivo según el punto 3, caracterizado porque la bomba de dosificación que aspira los gases salientes que contienen alcohol es sustituida por un dispositivo de medida, de un modo de construcción conocido, que funciona según el principio del sifón y la bomba de dosificación que conduce el producto necesario para la reacción es sustituida por un dispositivo de goteo.

5º.- Un dispositivo según los puntos anteriores, caracterizado porque para la determinación de la modificación del color que se produce en el recipiente de reacción química, el tubo de evacuación del recipiente de reacción está unido a un colorímetro continuo.

6º.- Un procedimiento de regulación de la llegada del líquido nutritivo y del aire en la producción de levadura.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

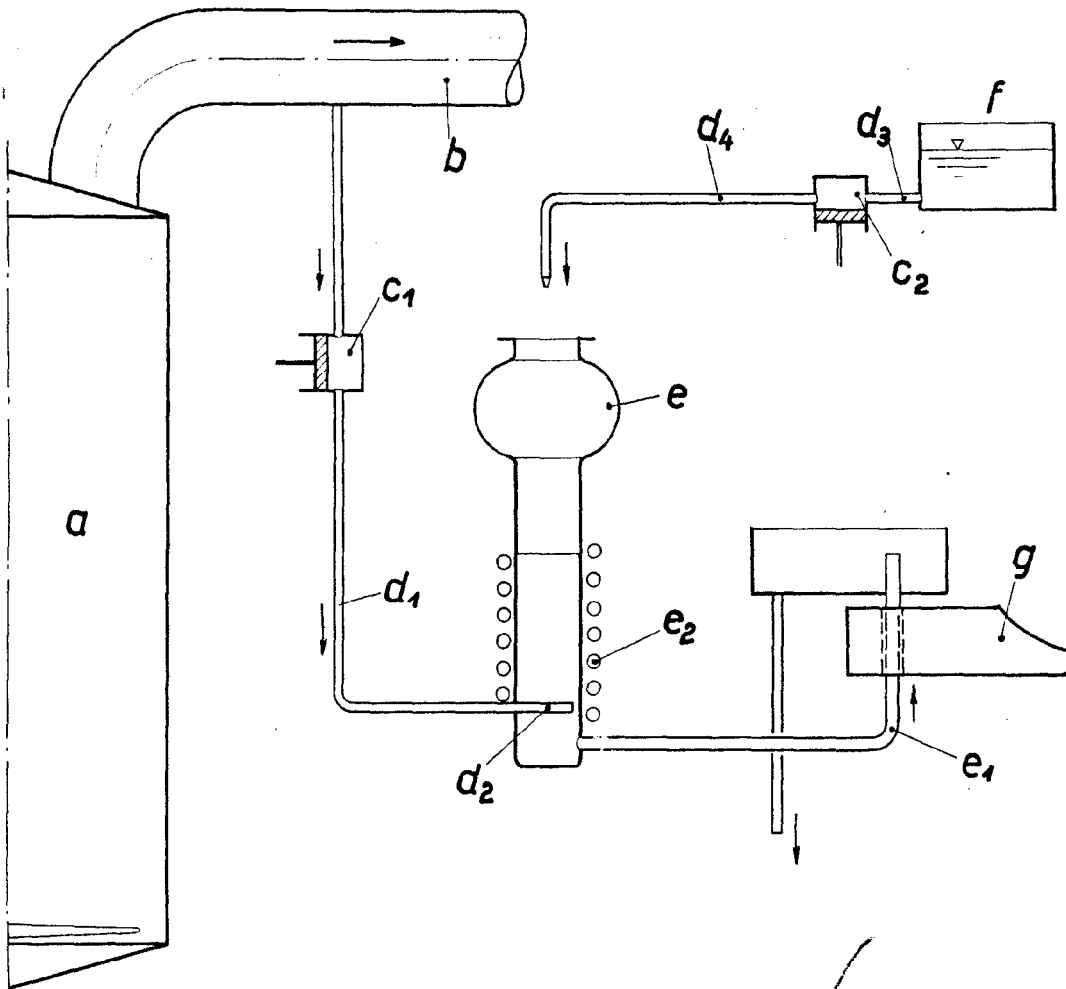
Madrid,

P.A. 20 SEP 1959

Alberto de Elzaburu
Por Poder.



251879



Alberto de Eizaburu
Por Poder.