



300590

300590

MEMORIA DESCRIPTIVA

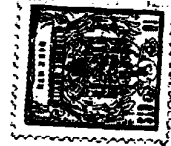
que se presenta para unir a la solicitud
de
PATENTE DE INTRODUCCION
formulada el 4 de junio de 1964, con el número 300.590
en
ESPAÑA
por DIEZ años

a nombre de PATENTAUSWERTUNG VOGELBUSCH GESELLSCHAFT m.b.H,
entidad austriaca, establecida en Dorfgasse 40, Viena, Austria
por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA REGULACION DE LA ALIMENTACION
Y/O DESCARGA EN LA OXIDACION BIOLOGICA DEL ALCOHOL A ACIDO
ACETICO"

El invento se refiere a un procedimiento para
la regulación de la alimentación y/o de la descarga en la oxida-
ción biológica de alcohol a ácido acético por fermentación con-
trolada o por fermentación sumergida.

5 En el estado actual de la técnica para la obtención de ácido ace-
toso se emplean generalmente los procedimientos arriba citados
de fermentación controlada (procedimiento acético rápido) y de
fermentación sumergida. En la fermentación controlada, se forma
a través del material de soporte una gran superficie activa en
10 que las bacterias, que se establecen sobre el material de sopor-



te, fermentan oxidantemente al substrato de fermentación alcohólico (malta) que mana a su traves, el cual es bombeado en circuito cerrado. En la fermentación sumergida el aire se lleva al substrato de fermentación en pequeñas burbujas y atraviesa el substrato de fermentación que contiene alcohol (la malta) desde abajo hasta arriba, ejecutandose la oxidación del alcohol por medio de bacterias aceticas. En ambos procedimientos citados es importante, en los metodos de trabajo hasta ahora usuales, emprender las tomas de muestras de substrato de fermentación y su análisis en determinados momentos, o al alcanzar el substrato de fermentación (la malta) valores de acidez determinados. Se debe de conceder una especial atención al cumplimiento exacto de los tiempos de descarga al cambiar las cargas. En el procedimiento de fermentación sumergida especialmente, el alcohol residual de una descarga fuera del momento oportuno es consumido rapida-y enteramente. Se retrasa la nueva iniciación de la fermentación de la nueva carga ya que, a causa de la falta de alcohol, ha disminuido fuertemente la concentración en bacterias vitales y fermentables. Tablas de acidificación y de tiempos ("Die Branntweinwirtschaft", 1960, pagina 520) permiten calcular aproximadamente el momento de descarga. En el momento calculado de descarga se realiza una nueva titulación para calcular el momento definitivo de descarga. La inseguridad y lo molesto de la determinación del momento de descarga, así como el empleo de la fermentación de relleno, son deficiencias de los procedimientos actuales.

Por consiguiente no se conoce hasta ahora ningun metodo de regulación que permita ejecutar ambos procedimientos descritos en instalaciones que trabajen de manera completamente automatica. Las instalaciones discontinuas hasta ahora conocidas utilizadas para la producción de acido acetico, además deben de ser cuidadosamente vi-

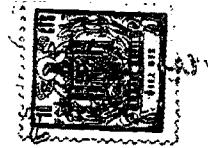
300590



2
giladas por personal a cargo de ellas para lograr un método de trabajo en cierta medida satisfactoria, siendo necesarias en las instalaciones correspondientes intervenciones manuales.

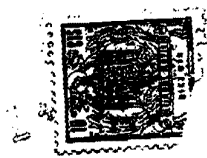
5 Las desventajas y dificultades citadas se evitan según el invento de manera tal que en la oxidación biológica de alcohol a ácido acético por fermentación controlada o por fermentación sumergida, la regulación de la alimentación y/o de la descarga del sustrato de fermentación y/o del producto de fermentación, se efectúa con dependencia con la concentración instantánea en alcohol de los gases de escape. Como se desprende de las siguientes explicaciones, el procedimiento de regulación según el invento permite mantener permanentes las condiciones óptimas de fermentación para la producción de acético oxidante en un método de trabajo completamente automático y continuo. Se cumplen siempre las condiciones óptimas de fermentación cuando la concentración en alcohol del sustrato de fermentación tiene el valor en que la transformación de alcohol a ácido acético se verifica con la velocidad de reacción máxima. A una temperatura de fermentación de 37°C las condiciones óptimas de fermentación se verifican para una concentración en alcohol del sustrato de fermentación de 5,5 volúmenes % aproximadamente. Al mantener permanentes las condiciones de fermentación óptimas se logra un esencial acortamiento del tiempo de fermentación. Por esto resulta con la misma producción de acético por unidad de tiempo una considerable disminución del volumen de la cuba, de la cantidad de aire de fermentación necesaria y con ello una reducción de la cantidad de alcohol arrastrada con el aire de escape.

15
20
25
30 Es además conocido, utilizar la concentración en alcohol de los gases de escape como magnitud de regulación para la alimentación de la solución nutritiva y del aire en el proceso de la multiplicación oxidante con levadura. Pero como se desprende de las explicaciones



siguientes, se necesitaron amplias investigaciones teóricas y experimentales, a causa de la esencial diferencia de los procedimientos para la multiplicación oxidante de la levadura y para la fermentación acética oxidante, para reconocer que la concentración en alcohol de los gases de escape representa la magnitud de regulación más apropiada para el desarrollo completamente automático de la fermentación acética oxidante. Con la fermentación por levadura por una parte y con la fermentación acética por otra se trata evidentemente de procesos, que son totalmente diferentes no solamente desde el punto de vista microbiológico. También desde el punto de vista tecnológico aparecen para ambos métodos de fermentación fundamentales diferencias con lo que también los correspondientes problemas de regulación están planteados de forma esencialmente distinta. En la fermentación con levadura se propuso la regulación de la alimentación de la solución nutritiva y del aire con dependencia con la concentración instantánea en alcohol de los gases de escape, para que a pesar de una velocidad máxima de crecimiento de levadura, la concentración en alcohol de la levadura de malta permanezca tan pequeña, que la formación de alcohol que aparece también siempre en la multiplicación oxidante de levadura no cause ninguna pérdida en rendimiento de levadura digna de mención por causa de la fermentación alcohólica. De esta manera el alcohol representa en cantidades mayores una materia perjudicial para el proceso de la multiplicación oxidante de levadura, por lo cual la concentración en alcohol de la levadura de malta se mantiene en un valor muy bajo, que según la experiencia puede suponer como máximo solamente 0,2 volúmenes %, con ayuda del ya citado procedimiento de regulación. Por contra en la fermentación acética el alcohol no es ninguna substancia perjudicial, sino una substancia absolutamente precisa, ya que el ácido acético se forma a partir de

300590



él. Según esto la concentración en alcohol del substrato de fermentación que afluye al formador de acético es esencialmente mayor y supone aproximadamente los volúmenes %. La diferencia no consiste sin embargo solamente en la magnitud de las concentraciones máximas en alcohol del substrato de fermentación previamente citada entre 0,2 volúmenes % y 10 volúmenes % aproximadamente. Una nueva diferencia entre ambos procedimientos puestos en comparación resulta mucho más aún en que en la fermentación acética no se produce alcohol, sino que por el contrario se consume y se transforma en ácido acético. Según esto en el procedimiento según el invento no se calcula, en la multiplicación oxidante de levadura, la concentración del alcohol que resta por causa del proceso de fermentación, sino que se determina por medida de la concentración en alcohol de los gases de escape cual es la concentración instantánea dentro del formado de acético del alcohol no transformado en ácido acético. Con relación a la alimentación de aire de fermentación hay que citar todavía que en la utilización del procedimiento según el invento se insuflan en el substrato de fermentación que se encuentra dentro del formador de acético preferiblemente las mismas cantidades de aire de fermentación en los mismos periodos de tiempo. El alcohol-vapor de agua existente en la mezcla de gases de escape saturada de vapor de agua está siempre en equilibrio con la concentración en alcohol del substrato de fermentación. Como lo han mostrado amplios ensayos, esta disposición es independiente del sistema de aireación, altura de carga de la cuba etc. y es solamente dependiente de la temperatura de fermentación y de la concentración en alcohol del substrato de fermentación. Ya que en la realidad la temperatura de fermentación se mantiene constante durante la fermentación, resulta una dependencia directa y general con la concentración en alcohol del substrato de fermentación.

300590



Aprovechando este hecho se desprende la concentración en alcohol del substrato de fermentación de la concentración en alcohol de los gases de escape, la cual está en relación sencilla con la concentración en alcohol del substrato de fermentación.

5 Preferiblemente se puede calcular aquí la concentración en alcohol de una cantidad dosificada de gases de escape y transformarla en impulsos, que en su caso se aplican después de una amplificación correspondiente para el accionamiento de regulación preciso. Como se ha dicho la cantidad de concentración de alcohol medida en la cantidad dosificada de gases de escape es en cada momento proporcional a la concentración en alcohol del substrato de fermentación.

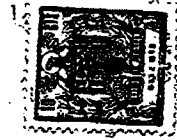
10 El impulso correspondiente a la concentración en alcohol se puede utilizar por medio de una apropiada amplificación para el mando de un servomotor, que a su vez acciona los órganos de regulación.

15 En el procedimiento según el invento el cálculo de la concentración en alcohol de una cantidad medida de gases de escape puede tener lugar, de forma de por sí conocida colorimetricamente por medio de bicromato potásico en ácido sulfúrico, midiéndose de forma continua la coloración allí resultante de la solución y transformándose en impulsos eléctricos, que se aplican en su caso después de una amplificación correspondiente para el accionamiento preciso de regulación.

20 Además el cálculo de la concentración en alcohol de una cantidad de gases de escape dosificada puede tener lugar por la tonalidad calorífica instantánea resultante por oxidación del alcohol. Aquí se transforma a ésta última en impulsos de regulación, que se aplican en su caso, después de una amplificación correspondiente para el accionamiento preciso de regulación. Se puede ejecutar la oxidación del alcohol de manera que se conduzca una cantidad dosificada de gases de escape a través de una cámara de combustión cal-

30

300590



5 deada. Sin embargo la oxidación del alcohol puede tener lugar por combustión catalítica del alcohol de una cantidad dosificada de gases de escape con su oxígeno residual. Ambos métodos de cálculo que tiene lugar por oxidación del alcohol son ya de por sí conocidos. En relación con esto hay que citar todavía, que las bacterias acéticas son solamente vitales cuando la concentración del oxígeno disuelto en el substrato de fermentación está por encima de un determinado valor mínimo. Por esta causa se contiene siempre en los gases de escape tanto oxígeno que el alcohol en ellos contenido se puede oxidar completamente. Si se utiliza como catalizador para la oxidación del alcohol una mezcla de óxido de cobre/dióxido de manganeso o cristales mixtos de éstos óxidos de clase diferenciables, que pueden contener también otros óxidos de metales pesados, en la cámara de oxidación es oxidado únicamente el alcohol, mientras la cantidad de los vapores volátiles de ácido acético permanece sin influencia sobre la tonalidad de calor. Ya que además la combustión catalítica se desarrolla a temperaturas esencialmente más bajas que la combustión simplemente térmica, resulta en la oxidación catalítica un aumento de la exactitud de medida y/o una diferenciación más clara de los impulsos resultantes empleados para la regulación, en comparación con la combustión térmica, aumentándose todavía la precisión del procedimiento según el invento.

25 Dentro del marco del invento se puede calcular continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape y transformarla en impulsos de regulación que actúan sobre la descarga del producto de fermentación a partir del formador de acético, en el mismo momento en que la concentración en alcohol de los gases de escape ha descendido al valor que está designado para la concentración residual en alcohol deseada del substrato de fermentación. Con esto

30

300590



se realiza también el así llamado proceso de descarga de forma enteramente automática para el producto de fermentación presente dentro del formador de acético. Como "producto de fermentación hay que entender aquí el producto final líquido resultante dentro de formador acético a partir del substrato de fermentación que contiene alcohol por causa de la fermentación acética, y que muestra una determinada concentración en ácido acético. Como ya se ha establecido, en el proceso de descarga el producto de fermentación debe de mostrar todavía una determinada concentración residual el alcohol. Se dejan aproximadamente 0,1-0,15 volúmenes % para mantener vitales y capaces de fermentar a las bacterias precisas para la nueva iniciación. Con esta concentración en alcohol del producto de fermentación, que corresponde a una temperatura de fermentación. de 30°C, a una cantidad de alcohol de 0,31-0,475 g. por m³ de gas de escape, se puede aplicar un impulso a los aparatos que sirven para el cambio de carga, de manera que el cambio de carga tiene lugar de forma completamente automática. De esta forma resulta una regulación de abrir y cerrar para la descarga del producto de fermentación a partir del formador de acético.

Dentro del marco del invento es sin embargo también posible, tomar continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape y transformarla en impulsos de regulación, que primeramente mandan la alimentación del substrato de fermentación fresco, para que la fermentación en acético transcurra primeramente en el formador de acético con una concentración en alcohol elegida, constante, correspondiente a las condiciones de fermentación óptimas. Al lograr la carga final en el formador de acético se interrumpe sin embargo la alimentación de substrato de fermentación fresco, es decir que los impulsos de regulación en esta fase del proceso de fermentación no causan ninguna alimentación de substrato de fermentación fresco.

300530



Sin embargo, en el mismo momento en que la concentración en alcohol de los gases de escape ha descendido a aquel valor, que corresponde al deseado contenido residual de alcohol del substrato de fermentación, los impulsos de regulación actúan sobre la descarga del producto de fermentación del formador de acético, por lo tanto el así llamado proceso de sacado produciéndose una regulación de abrir y cerrar para la descarga del producto de fermentación del formador de acético. En contra de esto la regulación que tiene lugar primeramente para el mantenimiento de las condiciones de fermentación óptimas puede tener lugar también por medio de reguladores que trabajan continuamente. Los últimos se ejecutan como reguladores proporcionales, integrales, proporcionales-integrales, proporcionales-integrales-diferenciales (PID-reguladores) o similares.

En el desarrollo del procedimiento de fermentación acético actualmente usual se trabaja preferiblemente según el procedimiento de admisión o de relleno. En esta forma de trabajo se mantiene como residuo en el formador de acético durante el proceso de sacado una parte del producto de fermentación y entonces se añade al formador de acético la cantidad de substrato a fermentar nuevamente, la cantidad de producto de fermentación mantenida como residuo debe de ser aquí tan grande que la cantidad de bacterias en ella contenida baste para asegurar un nuevo establecimiento de la fermentación. En este desarrollo del procedimiento generalmente usual las bacterias oxidan al alcohol tanto con la concentración en alcohol máxima que se presenta (dada por la mezcla de cantidades de producto de fermentación mantenidas como residuo y nuevas cantidades de substrato de fermentación añadidas) hasta con el alcohol de residuo deseado y representable según el rendimiento. Una consecuencia de esto es de que con la volatilidad del alcohol a mayores

300590

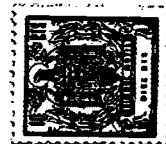


concentraciones en alcohol del substrato de fermentación, es decir, al comienzo de la fermentación tiene lugar una fuerte aireación del alcohol. Es también un hecho conocido, que el máximo rendimiento en ácido de las bacterias tiene lugar con una concentración en alcohol del substrato de fermentación, que está entre la concentración en alcohol inicial y residual. Con el conocimiento de este hecho se propusieron también fermentaciones de adición, en la que durante la fermentación continua se deja afluir nuevas cantidades de substrato de fermentación. Sin embargo estas propuestas se pueden realizar difícilmente, ya que no se tiene ninguna posibilidad de dirigir la alimentación del substrato de fermentación fresco de manera tal que la fermentación se lleve a cabo con la deseada concentración en alcohol del substrato de fermentación. Las propuestas correspondientes, hasta ahora no ejecutables prácticamente, según el procedimiento según el invento se pueden hacer realidad de la manera más sencilla. Hasta alcanzar la carga final del formador de acético se mantiene la concentración en alcohol del substrato de fermentación, con regulación de la alimentación, sobre la concentración en alcohol que corresponde al máximo rendimiento en ácido de las bacterias, con lo que la fermentación se prosigue sin alimentación de substrato de fermentación fresco hasta aquella concentración residual en alcohol del substrato de fermentación, en que debe de tener lugar el proceso de sacado.

Dentro del marco del invento es también posible, llevar a cabo continuamente el procedimiento de la fermentación acética sumergida de la manera siguiente:

Se toma continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape y se transforma en impulsos de regulación, que se aprovechan por una parte para la regulación de la descarga del producto de fermentación del formador de acético y por otra parte para la regula-

300590



ción de la alimentación del substrato de fermentación fresco, de esta manera la fermentación acética transcurre con una concentración en alcohol del producto de fermentación deseada y mantenida constante, que numericamente es aproximadamente igual a la concentración en alcoholes residual del producto de fermentación en la forma de trabajo discontinua. Aquí la regulación tiene lugar preferiblemente de manera continua con ayuda de uno de los tipos de reguladores descritos ya en un punto anterior. Con ésto según el invento se puede hacer realidad la posibilidad también reconocida teóricamente de la fermentación continua de manera apropiada. El problema de desarrollar la fermentación continuamente con una concentración en alcohol del substrato de fermentación que se corresponde numericamente aproximadamente con la concentración en alcohol residual que aparece en al forma de trabajo discontinua, hasta ahora no se ha podido resolver. La fermentación continua con esta concentración en alcohol representa la secuencia sucesiva de punto de sacado en la totalidad del tiempo de la fermentación, debiendose mostrar la dificultad e inseguridad de la determinación del momento de sacado de las fermentaciones de relleno. En esta dificultad del calculo de uno solo de tales puntos es facil de observar que los métodos conocidos no permiten que se mantenga constante esta concentración en alcohol definida por regulación de la alimentación. Cada dosificación falsa de la alimentación causa una perdida en alcohol y puede aun arrastrar consigo un total supresión de la fermentación. Mismo si afluye demasiado substrato de fermentación fresco, el alcohol presente en el tiempo existente a disposición no es oxidado hasta la concentración en alcohol residual precisa y el producto de fermentación que afluye muestra una concentración en alcohol mayor que la que corresponde a la concentración en alcohol residual, con lo que tiene lugar un descenso

300590



en el rendimiento. Una dosificación demasiado limitada de la alimentación de substrato de fermentación fresco puede disminuir fuertemente la concentración de bacterias capaces de vida y de fermentación, de manera que con una dosificación más fuerte subsiguiente de la cantidad de alimentación son expulsadas más bacterias que las que crecen y la fermentación finalmente es suprimida totalmente, teniendo lugar de nuevo pérdidas en alcohol en el producto de fermentación que efluye. Con el procedimiento según el invento se puede hacer realidad por contra la fermentación acética continua. Ya que la velocidad de reacción de la fermentación con concentraciones en alcohol en el substrato de fermentación más limitadas, que la que corresponden a la concentración en alcohol residual, es relativamente más limitada, dentro del marco del invento se proponen aun las siguientes formas de trabajo para el desarrollo continuo del procedimiento de la fermentación acética sumergida:

La concentración en alcohol de los gases de escape se toma en cada una de las dos cubas atravesadas continuamente una detrás de otra por el substrato de fermentación y se transforma en impulsos de regulación, que mandan la alimentación y descarga del substrato de fermentación en la primera cuba, para que allí la fermentación acética con un estado líquido que permanece constante transcurre con una concentración en alcohol elegida, mantenida constante correspondiente a las condiciones de fermentación óptimas. Además de esto los impulsos de regulación mandan la descarga del producto de fermentación en la segunda cuba conectada detrás, para que allí transcurra la fermentación acética con una concentración en alcohol del producto de fermentación deseada, mantenida constante, que numericamente es aproximadamente igual a la concentración en alcohol residual del producto de fermentación en la forma de trabajo discontinua. Tambien en este caso la regulación se desarrolla pre-



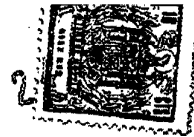
feriblemente de forma continua con uno de los tipos de reguladores ya descritos en punto anterior.

Para la cuba conectada detras sirven las relaciones arriba citada, alimentandose sin embargo en ella en lugar de substrato de fermentación fresco substrato de fermentación parcialmente fermentado con la correspondiente concentración en bacterias.

Las relaciones en la cuba conectada delante son analogas a las de la cuba conectada detras, unicamente que la fermentación se desarrolla con la concentración en alcohol con la que se cumplen las condiciones de fermentación óptimas. Con una tal repartición de la fermentación continua en una etapa de fermentación previa y en otra de fermentación final se logra el mayor rendimiento en ácido referido al espacio de cuba. Desde luego es preciso, hacer coincidir entre si las medidas de los formadores de acético, de tal manera que den los rendimientos de fermentación exigidos con su carga final normal.

Con una fijación suficientemente exacta de las magnitudes de cuba entre si es tambien posible en el marco del invento, desarrollar la fermentación de manera que la concentración en alcohol de los gases de escape se toma continuamente solo en la segunda de las cubas recorridas continuamente por el substrato de fermentación y se transforma en impulsos de regulación. Estos últimos mandan la alimentación y descarga del substrato de fermentación en la segunda cuba, para que allí transcurra la fermentación acética con estado liquido que permanece constante con una concentración en alcohol del producto de fermentación deseada y mantenida constante, que numericamente es aproximadamente igual a la concentración en alcohol residual del producto de fermentación en la forma de trabajo discontinua. Por contra en la primera cuba se mantiene constante el nivel de liquido por regulación de la alimentación del substrato

300590



to de fermentación fresco, haciendose coincidir entre si las magnitudes de ambas cubas de tal manera, que en la primera cuba está presente la concentración en alcohol correspondiente a las condiciones óptimas. Con una sintonización menos exacta de ambas cubas entre si la segunda cuba proporcionará un producto de fermentación con la concentración en alcohol deseada, pero la fermentación en la primera cuba, no tendrá lugar bajo las condiciones óptimas. La disposición y automatización de ambas cubas se puede desarrollar sin embargo en cada caso de tal manera que incluso con una sintonización menos exacta de ambas cubas se establece en cada caso un correspondiente estado de equilibrio, presentandose de cualquier manera un rendimiento de fermentación que no se corresponde con el maximo.

Seguidamente se describirán algunos ejemplos de ejecución del procedimiento según el invento asi como dispositivos apropiados para el desarrollo de los mismos.

Como formadores de acético se reproducen aquí aparatos con sistemas de aireación que sirven para la formación de acético oxidante sumergida. En su lugar pueden entrar desde luego también formadores de virutas. Las conexiones electricas de por si conocidas se representan por conducciones de impulsos dibujadas por líneas interrumpidas.

La figura 1, sirve para la explicación más exacta de la forma de ejecución del procedimiento según el invento en que la descarga del producto de fermentación del formador de acético es mandada automáticamente con la concentración en alcohol residual del substrato de fermentación deseada.

La figura 2, corresponde a la automatización para una fermentación de alimentación, mandandose la alimentación de tal manera que la fermentación se desarrolla con la concentración en alcohol corres-



pondiente a las condiciones de fermentación óptimas y despues de alcanzar la carga final del formador de acético tiene lugar la desfermentación hasta el alcohol residual preciso.

5 La figura 3 corresponde a la automatización para una fermentación de adición mandandose la alimentación de manera que la fermentación se desarrolla con la maxima velocidad de fermentación y despues de alcanzar la carga final tiene lugar la desfermentación a la concentración en alcohol residual precisa, mostrando el substrato de fermentación fresco una concentración en alcohol deseadamente alta y al formador de acético se alimenta para el enrase una determinada cantidad de agua.

10 La figura 4 corresponde a la automatización de una fermentación continua, y en la que el total proceso de fermentación se desarrolla con una concentración en alcohol del substrato de fermentación, que se corresponde con la concentración en alcohol residual.

15 La figura 5, corresponde a la automatización de una fermentación continua, desarrollandose la fermentación en dos formadores de acético y cada uno de los formadores de acético posee un mando.

20 La figura 3, corresponde a la automatización de una fermentación continua, desarrollandose la fermentación en dos formadores de acético, estando prevista sin embargo solamente un mando.

25 En la figura 1,1 representa el formador de acético, del cual se llevan a través de la conducción de gases de escape 2, los gases de escape que contienen alcohol a través de un separador de espuma 19 configurado a manera de ciclón a la columna de lavado 20. Los gases de escape lavados abandonan el lavador de gas de escape a través de la conducción 21. A través de la conducción 22 se añade dosificadamente la cantidad de agua de lavado al lavador de gases de escape 20 por medio de la valvula 23, cuya cantidad de agua abandona el lavador de gases de escape a través de la conducción 24. La

30 300590



5
10
15
20
25
30

espuma precipitada en el separador de espuma 19 fluye a través de la conducción 25 hasta el formador de acético 1. La aireación del sustrato de fermentación contenido en el formador de acético tiene lugar por medio de un arbol hueco giratorio 26, a través del cual el aire es alimentado a un sistema de distribución 27 de por si conocido. La cantidad de aire introducida sube atravesando el sustrato de fermentación, repartida en las burbujas más pequeñas. Una parte de los gases de escape liberados por el separador de espuma 19 de gotitas es llevado por una bomba de dosificación fina 3 al dispositivo de medida 28 que sirve para el calculo de la concentración en alcohol de los gases de escape. El valor "es" de la concentración en alcohol correspondiente de los gases de escape dado por el aparato de medida 28, es transformado en el amplificador 29 en impulsos de mando utilizables. Durante la oxidación del alcohol en el formador de acético la concentración en alcohol del sustrato de fermentación desciende hasta la concentración residual en alcohol en la que se debe de llevar a cabo el proceso de descarga. En este momento la concentración en alcohol de los gases de escape correspondiente a la concentración residual en alcohol del sustrato de fermentación se transforma en el amplificador en un impulso tal, que a través del amplificador 29 se pone en marcha el motor 30 de la bomba de descarga. El producto de fermentación resultante es llevado al deposito de almacenamiento a través del contador de liquido 32 y la conducción 53. El contador de liquido 32 sirve para medir la cantidad de liquido predeterminado a bombear fuera del formador de acético 1. Aquí el indicador "es" parte al comienzo de la alimentación del sustrato de fermentación del punto "Cero" y al coincidir con el indicador "debe de ser", que predetermina la cantidad de sustrato de fermentación a bombear, produce un contacto, que por una parte

300590



desconecta el motor 30, y por otra parte pone en movimiento el motor 34 de la bomba de llenado 35. Despues del recubrimiento de los indicadores "es" y "debe de ser" del contador de liquido 32, el indicador "es" salta de nuevo a su posición "cero". Por medio de la bomba 35 se lleva al formador de acético 1 substrato de fermentación fresco desde el deposito preparatorio 36 a través del contador de liquido 37 y la conducción 46. El contador de liquido 37 sirve tambien para medir la cantidad de carga predeterminada a llevar dentro del formador de acético 1. Al alimentar la bomba 35, el indicador "es" del contador de liquido 37 se mueve desde la posición "cero" y produce al recubrir al indicador "debe de ser" cuya posición se corresponde con la cantidad de substrato de fermentación fresco, dá un impulso al motor 34, de manera tal que éste se queda parado, con lo que el indicador "es" vuelve de nuevo a su posición "cero".

En la figura 2,1 representa de nuevo el formador de acético, desde el cual los gases de escape que contienen alcohol son llevados a través de la conducción de gases de escape 2, y del separador de espuma 19 a la columna de lavado 20. La función del separador de espuma 19, de la columna de lavado 20, asi como de la aireación 26, 27 se corresponde con la arriba descrita. Igualmente está conectada como ya se ha descrito, la bomba de dosificación fina 3, el aparato de medida 28 y el amplificador 29. En el amplificador 29 está incluido un regulador 38 que preferiblemente puede estar configurado como regulador-PID, que, a través del motor regulador 40 y la valvula de estrangulación 39 manda la alimentación de substrato de fermentación fresco durante la oxidación de manera que se mantiene durante el proceso de relleno total del formador de acético aquella concentración en alcohol en el substrato de fermentación en la que se cumplen las condiciones óptimas de fermentación. Con

300590



5 ésto se hace realidad una fermentación de alimentación mandada con
una concentración determinada en alcohol del substrato de fermentación por medio del substrato de fermentación fresco dosificado por medio de la valvula de estrangulación 39 alimentada por la bomba centrífuga 35. El contador de liquido 37 sirve para medir la cantidad de carga predeterminada a llevar dentro del formador de acético 1. Cuando se ha llevado una cantidad de carga precisa para una fermentación, entonces el contador de liquido 37 desconecta el motor 34 y la fermentación transcurre con nueva aireación hasta que se alcanza en el formador de acético aquella concentración en que debe de ser ejecutado el proceso de descarga. El proceso de descarga transcurre como ya se ha descrito por medio del motor 30, de la bomba 31 y del contador de liquido 32, el cual despues que ha sido bombeada la cantidad predeterminada fuera del formador de acético, desconecta de nuevo el motor 30 y conecta el motor 34, con lo que se inicia un nuevo proceso de fermentación.

10 La figura 3, sirve para explicar el desarrollo de una fermentación de alimentación en que el substrato de fermentación fresco que se encuentra en la cuba 36 muestra una concentración en alcohol, que está por encima de 10 volúmenes %.

15 Despues de finalizado el proceso de descarga el contador de liquido 32 desconecta el motor 30 de la bomba 31 y deja moverse al motor 34 de la bomba 35. Simultaneamente el iman 41 de la valvula magnetica 42 recibe a través del contador de liquido 32 un impulso de abertura, de tal manera que afluye agua al formador de acético a través de la conducción 44. La conducción 44 está dimensionada de tal manera, que la cantidad de agua precisa afluye al formador de acético 1 durante un espacio de tiempo mayor, por ejemplo algunas horas. Despues de la entrada de la cantidad de agua predeterminada, tal que el acético definitivamente fermentado muestra

300590



de nuevo 10 volúmenes %, el contador de líquido 43 a través de un contacto cierra la válvula magnética 42 por medio del imán 41. Durante la alimentación de agua y hasta alcanzar la aireación definitiva del formador de acético el regulador regula por medio del motor de colocación 40 y de la válvula de estrangulación 39 la alimentación de sustrato de fermentación fresco. El mando del sustrato de fermentación afluyente tiene lugar de nuevo de manera que se mantiene constante aquella concentración en alcohol en el sustrato de fermentación, para la que se cumplen las condiciones óptimas de fermentación, durante todo el proceso de llenado del formador de acético. El siguiente transcurso de la fermentación tiene lugar como en el ejemplo de ejecución según la figura 2. La figura 4 se refiere a una fermentación continua que se lleva a cabo con una concentración en alcohol del sustrato de fermentación que se corresponde con la concentración residual en alcohol admisible. Los materiales a emplear para este tipo de fermentación son limitados, y se puede hacer realidad la fermentación continua según el procedimiento de acuerdo con el invento de la manera más sencilla.

La disposición del formador de acético 1, con su aireación 26, 27 la conducción de gases de escape 2, con separador de espuma 19 y columna de lavado 20 se corresponde con las disposiciones arriba mostradas. Se mantiene siempre la unión del depósito preparatorio 36 con la válvula de estrangulación 39 a través de la bomba centrífuga 35 movida por el motor 34 y a través de la conducción 46. El regulador 38 recibe por medio del amplificador 29 del aparato de medida 28 el valor "es" de la concentración en alcohol de los gases de escape y de esta manera del sustrato de fermentación actúa sobre el motor de accionamiento 40 de la válvula de estrangulación 39 de manera que se mantiene constante un valor "debe de



ser" de la concentración en alcohol del substrato de fermentación por medio de la alimentación del substrato de fermentación fresco a través de la conducción 46, cuyo valor se corresponde con la concentración residual en alcohol admisible. A través de la conducción 45 fluye continuamente fuera del formador de acético 1 la cantidad de producto de fermentación fermentado que se corresponde con la cantidad de substrato de fermentación fresco alimentado. Por medio de la disposición esquemática representada se puede conducir la fermentación continua completamente automatizada sin pérdidas en alcohol.

La figura 5 se refiere a la ejecución de una fermentación continua, en la que la fermentación tiene lugar en dos formadores de acético consecutivos.

Desde ambos formadores de acético 1', 1'' se llevan los gases de escape alcoholicos a través de las conducciones de gases de escape 2', 2'' y a través de los separadores de espuma 19', 19'' a la columna de lavado 20. Una parte de los gases de escape liberada de gotitas por los separadores de espuma 19', 19'', se lleva por medio de las bombas de dosificación fina 3', 3'' a los aparatos de medida 28', 28''. Los valores "es" dados con los aparatos de medida 28', 28'' correspondientes a la concentración en alcohol de los gases de escape se conducen seguidamente por medio de los amplificadores 29', 29'' a los reguladores 38', 38''. El valor "debe de ser" establecido en el regulador 38' para la concentración en alcohol de los gases que efluyen fuera del formador de acético 1' es numéricamente aproximadamente igual a la concentración residual en alcohol del producto de fermentación en un método de trabajo discontinuo.

Si la concentración en alcohol es mayor que este valor "debe de ser", el regulador 38' cierra por medio del motor de accionamiento 40' la valvula 39' y se disminuye la descarga, de manera que se alarga

300590



el periodo de permanencia medio del substrato de fermentación en el formador de acético 1'. Si la concentración en alcohol del substrato de fermentación cae por debajo del valor "debe de ser", la valvula de regulación 39' se abre más y tiene lugar una descarga aumentada de producto de fermentación y de esta manera un tiempo de permanencia acortado del substrato de fermentación dentro del formador de acético 1'.

El valor " debe de ser " del regulador 38' se corresponde con la concentración en alcohol del substrato de fermentación en la que se presentan las condiciones óptimas de fermentación. Por regulación de la alimentación del substrato de fermentación fresco por medio del motor de accionamiento 40'' y de la valvula de estrangulación 39'' se mantiene constante la concentración en alcohol deseada. Despues de alcanzar la carga final dentro del formador de acético 1'' el substrato de fermentación afluye a través de la conducción 48 al formador de acético 1'. Con una sintonización no suficientemente exacta de ambos formadores de acético entre si puede resultar que la altura de carga del formador de acético 1' resulte igual a la del formador de acético 1''. En este caso el vigilante de corriente 47 desconecta el motor 34 de la bomba centrífuga 35, de manera que no entra ningun substrato de fermentación fresco en el formador de acético 1''. La concentración en alcohol dentro de formador de acético 1'' descenderá, de manera que el rendimiento en ácido preciso del formador de acético 1' resulta más pequeño al sobrefluir nuevamente iniciado de la malta, con lo que sale más producto de fermentación de éste. De esta manera se establece de nuevo una diferencia de nivel entre ambos formadores y la fermentación tiene lugar en las etapas deseadas.

La figura 6 se refiere a una fermentación continua, en la que la fermentación se ejecuta en dos formadores de acético consecutivos,



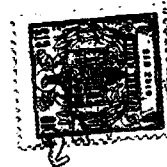
apareciendo solamente un aparato de medida utilizado.

La construcción de ambos formadores de acético 1', 1'' con sus sistemas de aireación 26', 26'', 27', 27'' y sistemas de gases de escape 2', 2'', 19'19'', 20 se corresponde con la de la figura 5.

5 El valor "debe de ser" del regulador 38', que recibe sus impulsos del aparato de medida 28' a través del amplificador 29', se corresponde con la concentración residual en alcohol admisible del substrato de fermentación, Por medio del motor de accionamiento 49 y de la valvula de estrangulación 50, se saca del formador de acético 10 1'' tanto substrato de fermentación, que se corresponda la concentración residual en alcohol en el formador de acético 1' con el valor "debe de ser" . Una cantidad de substrato de fermentación igual que la que fluye desde el formador de acético 1'' hasta el formador de acético 1', abandona el formador de acético 1' a través 15 del tubo 45 como producto de fermentación.

La alimentación de substrato de fermentación fresco al formador de acetico 1'' tiene lugar a través de la bomba 35 y de la conducción 46. La cantidad del substrato de fermentación que afluye al formador de acético 1'' se regula por medio del flotador 51 a través 20 de la valvula de estrangulación 52. Si la carga del formador de acético 1'' alcanza la altura de carga final, el motor 34 de la bomba 35 es desconectado por medio del interruptor de mercurio 53 y es conectado de nuevo solo despues de haber descendido el nivel de liquido. El producto de fermentación que efluye fuera del formador de acético 1' muestra con el procedimiento según el invento la 25 concentración residual en alcohol admisible. La fermentación en el formador de acético 1'' tendrá lugar, con un dimensionado correcto de ambos formadores de acético, con la concentración en alcohol, en la que aparece el maximo rendimiento en acético.

30



N O T A

5

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de INTRODUCCION, por DIEZ años, son los siguientes:

10

1. Un procedimiento para la regulación de la alimentación y/o de la descarga en la oxidación biológica de alcohol a ácido acético por fermentación controlada o por fermentación sumergida, caracterizado, por que la alimentación y/o la descarga del sustrato de fermentación y/o del producto de fermentación tiene lugar con dependencia con la concentración instantánea en alcohol de los gases de escape.

15

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizada, por que se calcula la concentración en alcohol de una cantidad dosificada de gases de escape y se transforma en impulsos, que en su caso después de amplificación correspondiente se aprovechan para el accionamiento de regulación.

20

3. Un procedimiento según la reivindicación 2, caracterizada por que el cálculo de la concentración en alcohol de una cantidad dosificada de gases de escape tiene lugar colorimetricamente, de forma de por sí conocida, por medio de bicromato potásico en ácido sulfúrico, captándose continuamente la coloración de la solución allí resultante y transformándose en impulsos eléctricos, que en su caso después de una amplificación correspondiente se aprovecha para el accionamiento de regulación preciso.

25

30

4. Un procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado, por que el cálculo de la concentración en alcohol de una cantidad do-

300590



sificada de gases de escape tiene lugar por medio de la tonalidad de calor instantanea resultante por oxidación del alcohol, y se transforma esta tonalidad en impulsos de regulación, que en su caso despues de una correspondiente amplificación se aprovechan para el accionamiento de regulación preciso.

5. Un procedimiento según la reivindicación, caracterizado, por que la oxidación del alcohol tiene lugar por combustión catalitica del alcohol de una cantidad de gases de escape dosificada con su oxigeno residual.

6. Un procedimiento según la reivindicación 1, y una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado, por que se capta continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape y se transforma en impulsos de regulación, que produce la descarga del producto de fermentación fuera del formador de acético, en el momento en que la concentración en alcohol de los gases de escape ha descendido al valor, que corresponde a la concentración residual en alcohol deseada del substrato de fermentación, resultando una regulación de apertura y cierre para la descarga del producto de fermentación fuera del formador de acético.

7. Un procedimiento según la reivindicación 1, y una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado, porque se capta continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape y se transforma en impulsos de regulación, que mandan primeramente la alimentación del substrato de fermentación fresco, para que la fermentación acética transcurre seguidamente con una concentración en alcohol en el formador de acético escogida, constante, correspondiente a las condiciones óptimas de fermentación, despues de lo cual al alcanzar la carga final la fermentación se continua sin nueva alimentación de substrato de fermentación fresco, con lo que los impulsos de regulación producen la descarga del producto de fer:

300590



24

mentación fuera del formador de acético, en el momento en que la
 concentración en alcohol de los gases de escape ha descendido al
 valor, que corresponde a la concentración residual en alcohol de-
 seada del substrato de fermentación, produciéndose una regulación
 de apertura y cierre para la descarga del producto de fermenta-
 ción fuera del formador de acético.

5

8. Un procedimiento según la reivindicación 1, y una cualquiera
 de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado, por que se capta
 continuamente la concentración en alcohol de los gases de escape
 y se transforma en impulsos de regulación, que para la ejecución
 continua de la fermentación acética sumergida se utilizan por una
 parte la regulación de la descarga del producto de fermentación
 fuera del formador de acético y por otra parte para la regulación
 de la alimentación del substrato de fermentación fresco, para que
 la fermentación acética discorra con una concentración en alcohol
 del producto de fermentación deseada y mantenida constante, la
 cual numericamente es aproximadamente igual a la concentración
 residual en alcohol del producto de fermentación en un metodo de
 trabajo discontinuo.

10

15

9. Un procedimiento según la reivindicación 1 y una cualquiera
 de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado, por que se capta la
 concentración en alcohol de los gases de escape en cada una de las
 dos cubas recorridas continuamente consecutivamente por el subs-
 trato de fermentación y se transforma en impulsos de regulación,
 que mandan la alimentación y descarga del substrato de fermentación
 en la primera cuba, para que transcurra allí la fermentación acé-
 tica con un estado liquido constante con una concentración en alco-
 hol escogida, mantenida constante, correspondiente a las condicio-
 nes óptimas de fermentación, y que mandan la descarga del produc-
 to de fermentación en la segunda cuba conectada seguidamente, para

20

25

30

300590



que allí transcurra la fermentación acética con una concentración en alcohol del producto de fermentación deseada, mantenida constante que numericamente es aproximadamente igual a la concentración residual en alcohol del producto de fermentación en un método de trabajo discontinuo.

5

10. Un procedimiento según la reivindicación 1 y una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado, por que se capta la concentración de los gases de escape solamente en la última de las dos cubas recorridas continuamente consecutivamente por substrato de fermentación y se transforma en impulsos de regulación, que mandan la alimentación y descarga del producto de fermentación en la segunda cuba, para que allí transcurra la fermentación acética con un estado líquido que permanece constante con una concentración en alcohol del producto de fermentación deseada, mantenida, que numericamente es aproximadamente igual a la concentración residual en alcohol del producto de fermentación en un método de trabajo discontinuo, en que se mantiene en la primera cuba el nivel líquido por regulación de la alimentación de substrato de fermentación fresco, sintonizandose las magnitudes de ambas cubas entre si de manera que en la primera cuba exista la concentración en alcohol aproximadamente correspondiente a las condiciones óptimas de fermentación.

10

15

20

300590



II. UN PROCEDIMIENTO PARA LA REGULACION DE LA ALIMENTACION Y/O
DESCARGA EN LA OXIDACION BIOLOGICA DEL ALCOHOL A ACIDO ACETICO.

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

5 Esta Memoria consta de veinte y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

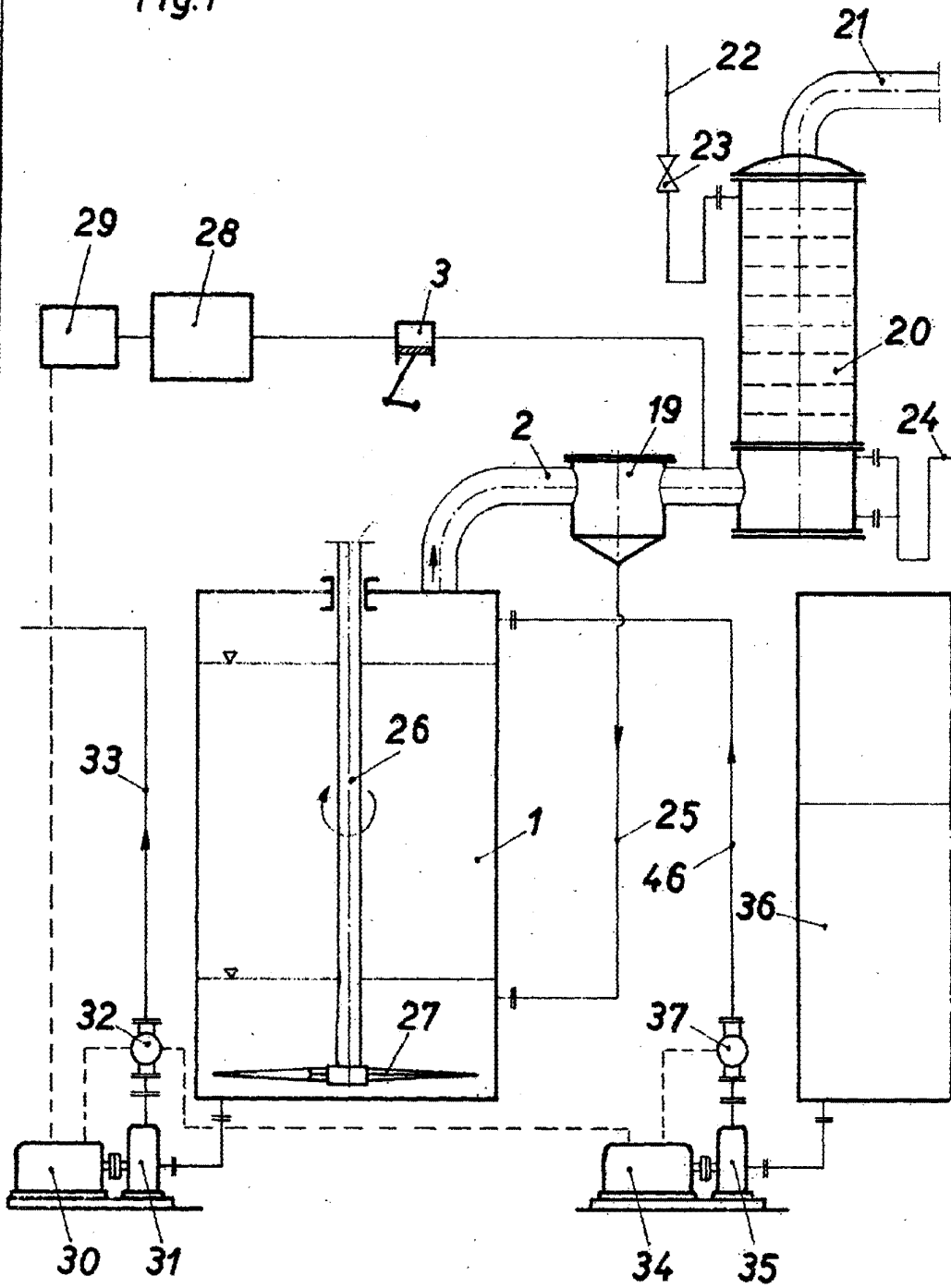
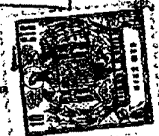
P. A.

24 AGO. 1964

Alfonso de Elzaburu
Per. F. 1964

300590

Fig. 1

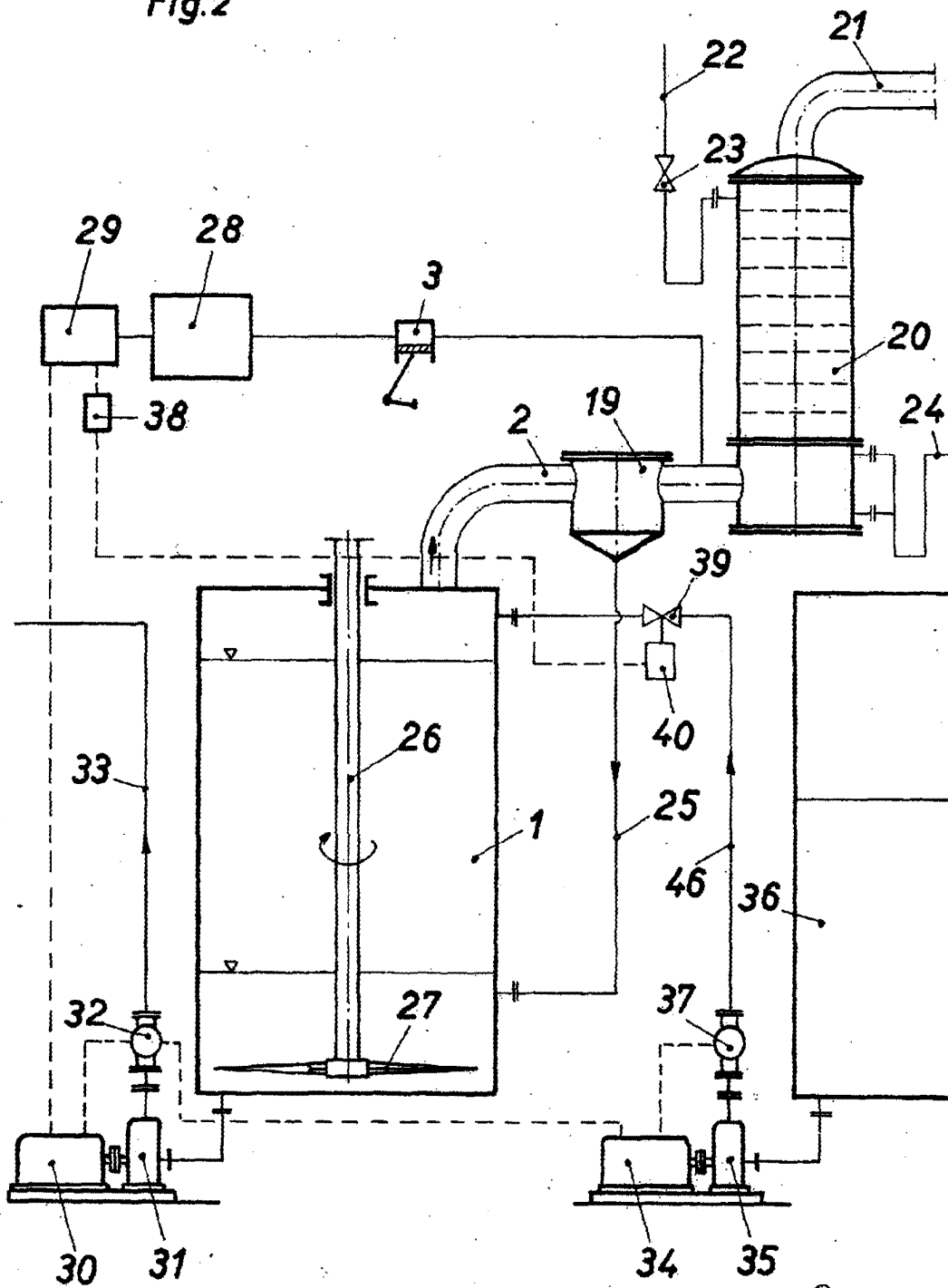


Approved by Elizabeth
For Food

300530



Fig. 2

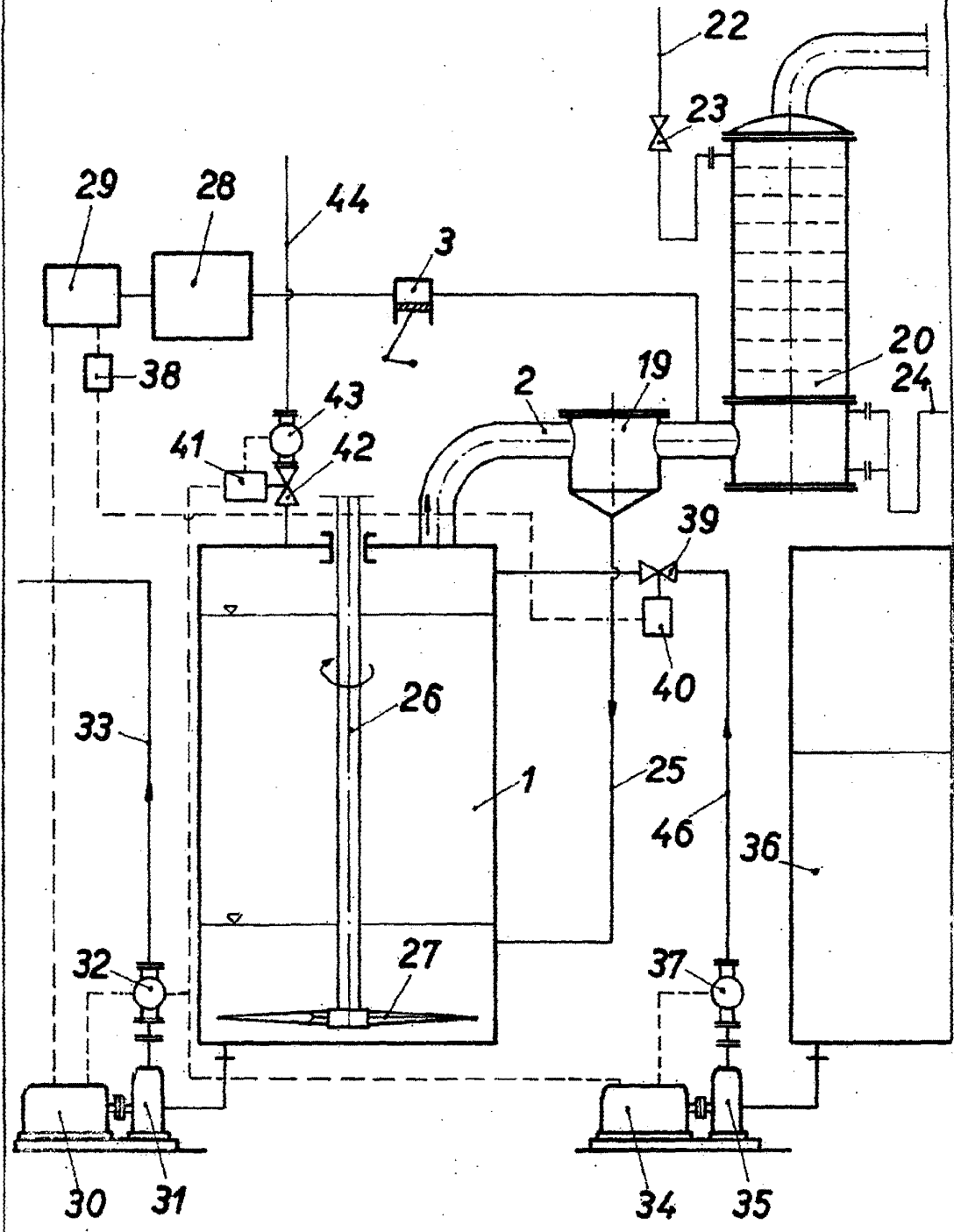


alleu de Etsaburk
Pr. P. 1888

3-0590



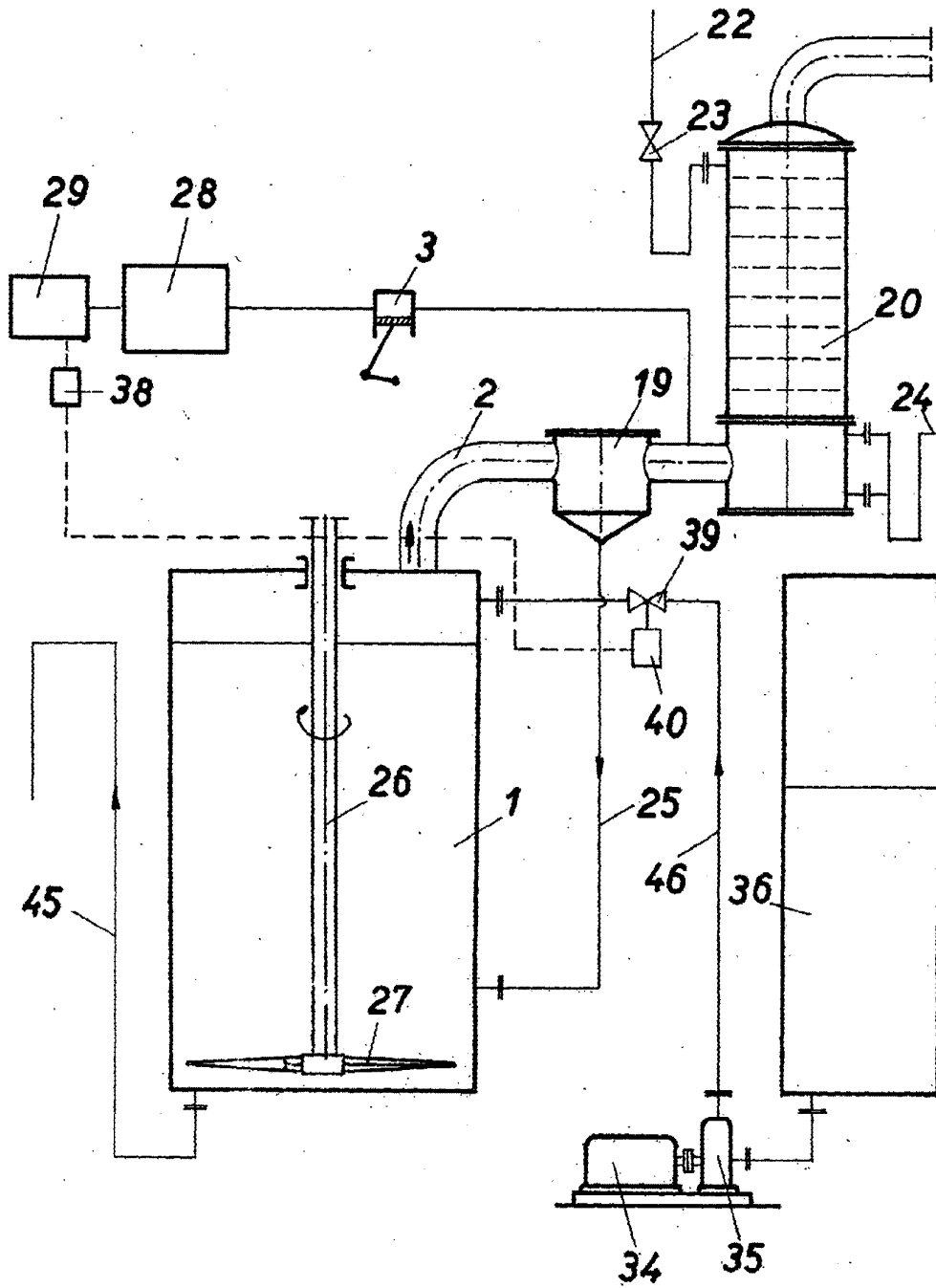
Fig.3



Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the diagram area.

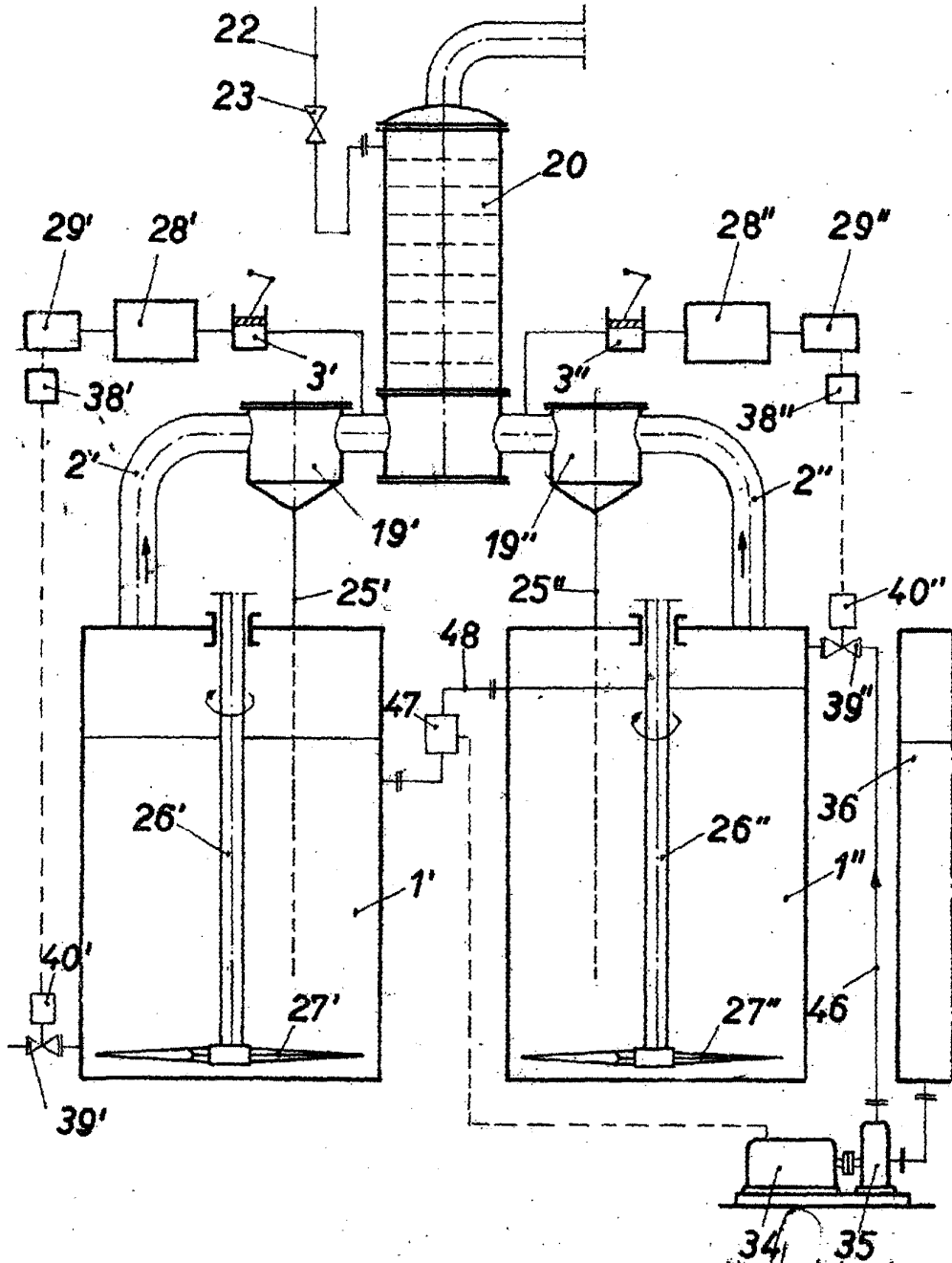


Fig. 4



Carte
310590

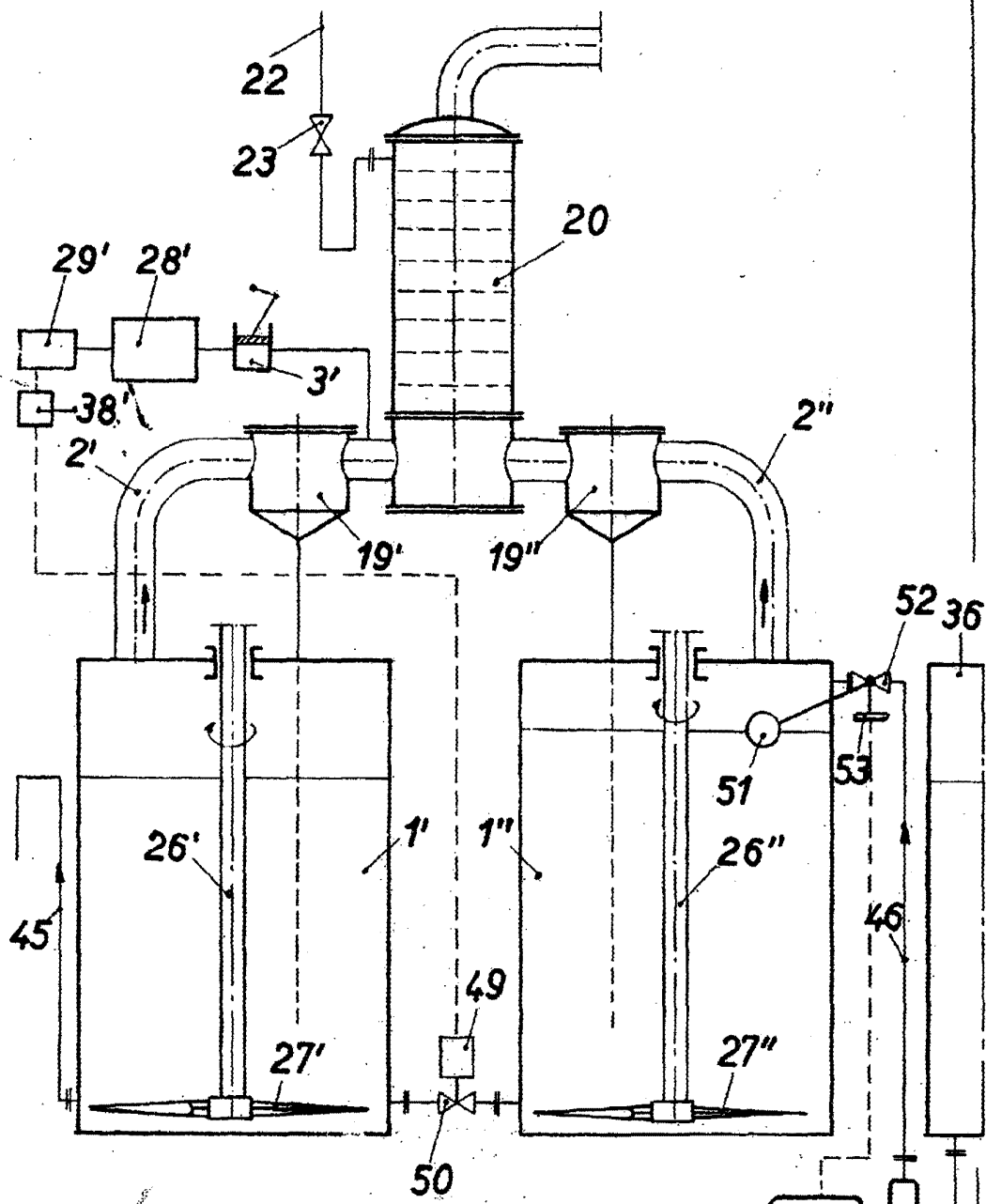
Fig.5



W. L. ...
300590



Fig. 6



34 35
300590