

P-36.911

MPB/FL/mb O.Z.
311/31

347 837

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de AFICO, S.A.

entidad / ~~XXXXXXXXXX~~ suiza

con domicilio en Place de la Gare, 4, Lausana, Suiza

por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE FERMENTACION O DE
CULTIVO DE MICROORGANISMOS" (Clase Internacional C12d)

21.1.69

-1-

30 NOV. 1967



La fermentación o cultivo de microorganismos sobre substratos en fase líquida o semilíquida se efectúa generalmente dentro de cubas provistas de medios que aseguran una inyección constante de aire en el medio de reacción y una agitación mecánica intensa de este último. El desarrollo rápido de los microorganismos aerobios depende en gran parte de una buena dispersión del aire en el medio nutritivo y se observa que, a partir de un cierto volumen, los medios mecánicos para agitar o remover no bastan para asegurar una alimentación homogénea del medio arriba mencionado.

Por otra parte, el funcionamiento de los dispositivos mecánicos destinados a producir la agitación mecánica del medio de reacción exige un consumo de energía considerable y una parte importante de esta energía tiene finalmente como único resultado el desplazamiento del medio en la cuba más bien que una verdadera agitación y dispersión de las fases líquida y gaseosa.

El presente invento tiene por objeto mejorar las condiciones de fermentación, permitiendo realizar, al propio tiempo, una economía considerable de energía.

Se refiere ante todo a un procedimiento de fermentación o de cultivo de microorganismos, procedimiento notable sobre todo por el hecho de que se efectúa en continuo la reacción de fermentación en por lo menos una capa relativamente delgada.

Si el substrato se encuentra en fase líquida, conviene efectuar en continuo la fermentación bajo la forma de capas relativamente delgadas sobre bandejas super-



puestas colocadas en una columna.

De preferencia, se efectúa la agitación del medio de reacción mediante aire bajo presión, repartido de manera uniforme en cada una de dichas capas.

5 El invento se refiere igualmente a un fermentador continuo para la puesta en obra del procedimiento definido más arriba. Se distingue por estar constituido de una columna incluyendo por lo menos una serie de bandejas superpuestas susceptibles de soportar una capa
10 del medio de reacción en fase líquida destinado a desplazarse lentamente de una bandeja a la otra, por lo menos un conducto de llegada de cada uno de los elementos constitutivos de dicho medio en la columna, una circulación de aire en dicha columna, a contra-corriente del -
15 desplazamiento del medio de reacción, y un dispositivo adecuado para repartir, sobre cada una de las bandejas, la corriente de aire en la capa del medio de reacción para asegurar por lo menos la agitación de dicho medio.

20 Según una forma de ejecución preferida, dicha corriente está dividida, en el sentido de la altura, en varias secciones dispuestas unas encima de otras, comunicando entre sí e incluyendo cada cual una serie de bandejas superpuestas.

25 El procedimiento según el invento puede aplicarse a la fermentación o al cultivo de microorganismos sobre substratos líquidos, semilíquidos y hasta sólidos.

30 Cuando el substrato está bajo forma líquida, conviene efectuar la fermentación sobre bandejas superpuestas colocadas al interior de una columna. El medio



de reacción, repartido bajo la forma de capas relativamente delgadas sobre dichas bandejas, es removido energicamente por medio de una corriente de aire bajo presión débil, distribuída uniformemente en toda la capa líquida. Mediante este procedimiento se obtiene una agitación excelente de las fases líquida y gaseosa, y además una alimentación de aire perfectamente homogénea de los microorganismos aerobios. Al mismo tiempo que se realiza una economía de energía apreciable, se obtiene, mediante una utilización racional de los elementos nutritivos y del aire, un rendimiento óptimo de la fermentación o del cultivo.

Según una variante de realización, aplicable al tratamiento de substratos semilíquidos o sólidos, la fermentación o cultivo podría llevarse a cabo en continuo y en por lo menos una capa relativamente delgada sobre un lecho fluidizado, repartido sobre un soporte que tiene la forma de un plano rectilíneo o una espiral, instalado dentro de un recinto vertical.

El dibujo adjunto representa, a título de ejemplo, una forma de ejecución de un fermentador para la puesta en obra del procedimiento según el invento.

La figura 1 es una vista esquemática en elevación con sección longitudinal.

La figura 2 es una vista ampliada, en perspectiva, de una de las bandejas sobre las cuales se efectúa la fermentación.

Tal como representado en el dibujo, el fermentador continuo está constituido de una columna incluyendo una cabeza bombeada y un cuerpo cuya base constitu



ye un depósito temporal para el producto de la fermentación. La parte mediana de la columna está dividida mediante paredes horizontales de separación 1 en varias secciones comprendiendo cada cual una serie de bandejas 2, por ejemplo 3 a 12 bandejas por serie.

Cada una de dichas bandejas, instaladas tal como representado en la figura 2, incluye cierto número de aberturas longitudinales 3 repartidas sobre toda la superficie de la bandeja. Estas aberturas, cercadas sobre toda su periferia de un reborde 8a, están cubiertas con túneles 4. Dichos túneles presentan dos paredes longitudinales con un borde inferior adyacente a la superficie de la bandeja, y están recortados de manera a formar una sucesión de dientes 5.

Según una variante de ejecución, las aberturas 3 podrían ser circulares por ejemplo y cubiertas con campanas de forma correspondiente.

Cada bandeja incluye además un borde 6 rectilíneo, cortado a la subtensa del círculo descrito por la periferia y perpendicularmente al sentido de desplazamiento del medio en fase líquida. Este borde está situado, según la figura 1, alternativamente de una bandeja a otra enfrente de puntos diametralmente opuestos de la sección de la columna. Una válvula 7, fija o móvil, instalada a lo largo del borde 6 de cada una de dichas bandejas, presenta una prolongación dirigida hacia abajo y constituye así una forma de vertedero-tabique cuyo borde inferior está situado a una distancia determinada, de preferencia reglable, de la bandeja siguiente. La organización de dichas bandejas comprende además, generalmente



a la cabeza de cada sección, tabiques 8 mediante los cuales se puede regular el caudal de alimentación de las secciones mencionadas. Finalmente, todas las bandejas, y facultativamente las paredes de separación 1, incluyen medios de calefacción o de enfriamiento. Según la forma de ejecución representada en el dibujo, estos medios consisten en elementos tubulares 9 instalados en la cara inferior de dichas bandejas y paredes, elementos en los cuales está destinado a circular un fluido refrigerante por ejemplo.

Según otra forma de ejecución (no representada en el dibujo) los medios de calefacción y de enfriamiento están dispuestos en la cara superior de las bandejas, las cuales están equipadas, por ejemplo, de nervios huecos para la circulación de dicho fluido.

La camisa de la columna comprende, de preferencia al nivel de cada una de dichas secciones, cierto número de medios y de aparatos no representados en el dibujo. Se ha de mencionar entre otros por lo menos una mirilla que permite observar el desarrollo de la fermentación, los instrumentos necesarios para medir las condiciones de temperatura, de pH, etc... de la reacción, por lo menos una llegada de los elementos que constituyen el medio de reacción, por lo menos una llegada y una salida 12 de aire bajo presión y dispositivos que permiten la toma de muestras durante la fermentación. La columna puede estar provista igualmente de una o más puertas herméticas (no representadas) para las limpiezas y reparaciones.

El fermentador según el invento incluye -

30 NOV.



una cámara de expansión 13, la cual ocupa toda la parte superior de la columna. Desembocan en esta cámara las -
llegadas principales 14 de los elementos que constituyen el medio de reacción, o sea el substrato fuente de car-
5 bono (melazas, hidrocarburos, agua, etc....) así como -
los constituyentes del medio nutritivo y sus complementos, tales como nitrógeno, potasio, fósforo, vitaminas, anti-
bióticos, etc.. Dicha cámara 13 comprende igualmente una salida de aire 15 y, facultativamente, una llegada (no -
10 representada) de un agente antiespuma que puede ser combinado con un conjunto de aparatos destinados a recoger y reducir los excedentes de espuma producidos durante la fermentación.

Conviene señalar que el fermentador está -
15 concebido de manera a vaciarse por sí mismo al pararse, disposición que facilita los trabajos de limpieza y esterilización de la columna, generalmente ejecutada por medio de una corriente de vapor.

El funcionamiento del fermentador se opera
20 de la manera siguiente :

El substrato en fase líquida así como los otros elementos que componen el medio de reacción son in
25 troducidos en continuo en el fermentador por los conductos 14, los cuales desembocan en la cámara 13 situada a la cabeza de la columna. El medio se reparte sobre bandejas 2 y está destinado a desplazarse lentamente de una -
bandeja a otra desde arriba hasta abajo de la columna; el espesor de la capa de líquido, que determina el tiempo de retención del medio de reacción sobre cada una de dichas
30 bandejas, está regulado por las válvulas 7 y, hasta cier



to punto, por los tabiques 8.

La alimentación del medio con aire está -
asegurada en cada una de las secciones mediante una o -
más llegadas 11. El aire distribuido bajo una presión -
5 relativamente débil, está dirigido a contra-corriente -
del desplazamiento del medio de reacción, recorriendo -
pues de manera ascendente toda la serie de bandejas de
dicha sección por las aberturas 3 y la presión ha de ser
suficiente para mantener la fase líquida sobre dichas -
10 bandejas. Los bordes 8a contribuyen además a evitar de-
rregames intempestivos del medio por las aberturas 3. La
corriente de aire que circula en los túneles 4 está re-
partida de manera uniforme en la capa líquida mediante -
los espacios reducidos formados por los dientes 5; sirve
15 no solamente para la alimentación de los microorganismos
aerobios sino que produce igualmente, según el invento,
una agitación enérgica, por burbujeo, del medio de reac-
ción. Se obtiene de esta forma una dispersión constante
y homogénea de la fase gaseosa en la fase líquida.

20 La fermentación o cultivo de microorganismos
es generalmente exotérmica. Por otra parte, el desa-
rrollo óptimo de los microorganismos depende en gran par-
te de la temperatura ambiente. Para absorber el calor ex-
cedente por ejemplo y mantener la capa del medio de reac-
25 ción a la temperatura que corresponde al mejor rendimien-
to de la operación, las bandejas están enfriadas median-
te la circulación de un fluido refrigerante en los ele-
mentos tubulares 9.

30 Durante todo el tratamiento, la composición
del medio de reacción puede ser modificada, por ejemplo



enriquecida, mediante la adición en cada una de las secciones antes mencionadas, de una cantidad conveniente de uno o más elementos que constituyen dicho medio y, de ser el caso, de un agente antiespuma. También se puede proceder, durante la fermentación, y en una solamente de 5 dichas secciones, a la inoculación de nuevos fermentos obtenidos por cultivo de cepas frescas o extraídas durante otra etapa de la operación (devolución a un nuevo ciclo).

10 Finalmente, el fermentador comprende los medios que permiten efectuar, por lo menos al nivel de las secciones antes mencionadas, tomas de muestras del medio de reacción. De preferencia, estos medios pueden ser combinados con los destinados a la llegada de elementos de dicho medio, por ejemplo los conductos de llegada 15 10.

Es obvio que el invento sólo se ha descrito y representado a título de ejemplo y que podrían introducirse en el mismo diversas modificaciones de detalle - 20 sin salir de su alcance.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza, el 1 de Diciembre de 1966, bajo el número 17.187/66, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



REIVINDICACIONES

=====

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:

5

1.- Procedimiento de fermentación o de cultivo de microorganismos, caracterizado por el hecho de que se efectúa en continuo la reacción de fermentación en por lo menos una capa relativamente delgada.

10

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, más especialmente para la fermentación o el cultivo de microorganismos sobre sustratos en fase líquida, caracterizado por el hecho de que consiste en efectuar en continuo la reacción de fermentación en capas relativamente delgadas sobre bandejas superpuestas instaladas al interior de una columna.

15

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que se revuelve el medio de reacción mediante aire bajo presión repartido de manera uniforme en cada una de dichas capas.

20

4.- Dispositivo fermentador continuo para la puesta en obra del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que está constituido



do de una columna comprendiendo por lo menos una serie de bandejas superpuestas susceptibles de soportar una capa del medio de reacción en fase líquida destinada a desplazarse lentamente de una bandeja a otra, por lo menos una
5 llegada de cada uno de los elementos que constituyen dicho medio en la columna, una circulación de aire en dicha columna, a contra-corriente del desplazamiento del medio de reacción, y un dispositivo adecuado para la repartición uniforme, sobre cada una de las bandejas, de la corriente de aire en la capa del medio de reacción para asegurar por lo menos la agitación de dicho medio.
10

5.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha columna está dividida, en el sentido de la altura, en varias secciones dispuestas encima unas de otras, comunicando entre sí y que comprenden cada cual una serie de bandejas superpuestas.
15

6.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por el hecho de que cada una de dichas secciones comprende por lo menos una llegada de los elementos que constituyen el medio de reacción.
20

7.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por el hecho de que cada una de las secciones comprende por lo menos una llegada de aire.
25

8.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que comprende los medios que permiten regular el espesor de la capa del medio de reacción sobre cada bandeja.
30



5 9.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 8, caracterizado por el hecho de que dichos medios consisten en tabiques dispuestos perpendicularmente al sentido de desplazamiento de la masa líquida formada por el medio antes mencionado.

10 10.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dichas bandejas presentan por lo menos una abertura por la cual el aire bajo presión está difundido en el medio de reacción.

15 11.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 10, caracterizado por el hecho de que dicha abertura está cubierta con un túnel cuyas paredes en contacto con el medio están por lo menos parcialmente perforadas.

20 12.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4, 10 y 11, caracterizado por el hecho de que el borde inferior de dichas paredes presenta una sucesión de dientes.

25 13.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 10, caracterizado por el hecho de que dicha abertura está cubierta con una campana.

30 14.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 10, caracterizado por el hecho de que dicha abertura incluye en su periferia un reborde destinado a evitar derrames intempestivos del medio por dicha abertura.

35 15.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dichas bandejas incluyen medios que permiten efectuar variacio-



nes de la temperatura de la capa del medio que soportan.

5 16.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 15, caracterizado por el hecho de que la cara inferior de dichas bandejas está equipada de elementos tubulares en los cuales está destinado a circular un fluido de calefacción o de refrigeración.

10 17.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 15, caracterizado por el hecho de que dichas bandejas incluyen, en su cara superior, nervios huecos en los cuales está destinado a circular un fluido de calefacción o de refrigeración.

15 18.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha columna comprende, al nivel de dichas bandejas, por lo menos un dispositivo que permite la toma de muestras durante la fermentación.

20 19.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha columna comprende, al nivel de dichas bandejas, por lo menos una mirilla para observar el desarrollo de la fermentación.

25 20.- Dispositivo fermentador según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha columna comprende, en su parte superior una cámara de expansión.

30 21.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 20, caracterizado por el hecho de que los conductos de llegada de los elementos que constituyen el medio de reacción desembocan en dicha cámara.

22.- Dispositivo fermentador según las reivindicaciones 4 y 20, caracterizado por el hecho de que los conductos de llegada de los elementos que constituyen el medio de reacción desembocan en dicha cámara.



vindicaciones 4 y 20, caracterizado por el hecho de que incluye una llegada de un agente antiespuma en dicha cámara.

5 23.- Procedimiento y dispositivo de fermentación o de cultivo de microorganismos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 ENF. 1969.

MMP

347877

236017

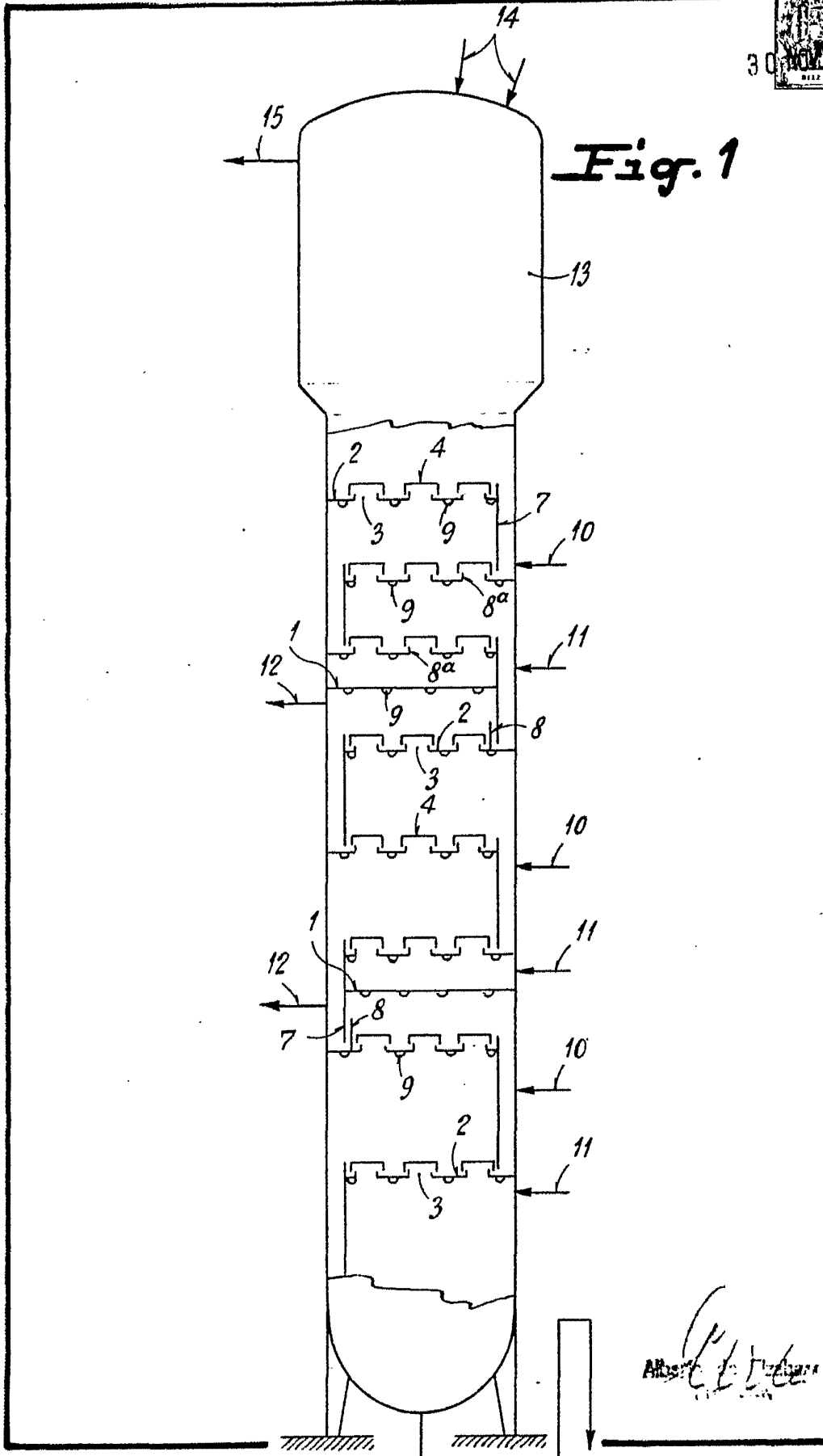
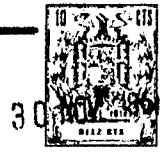


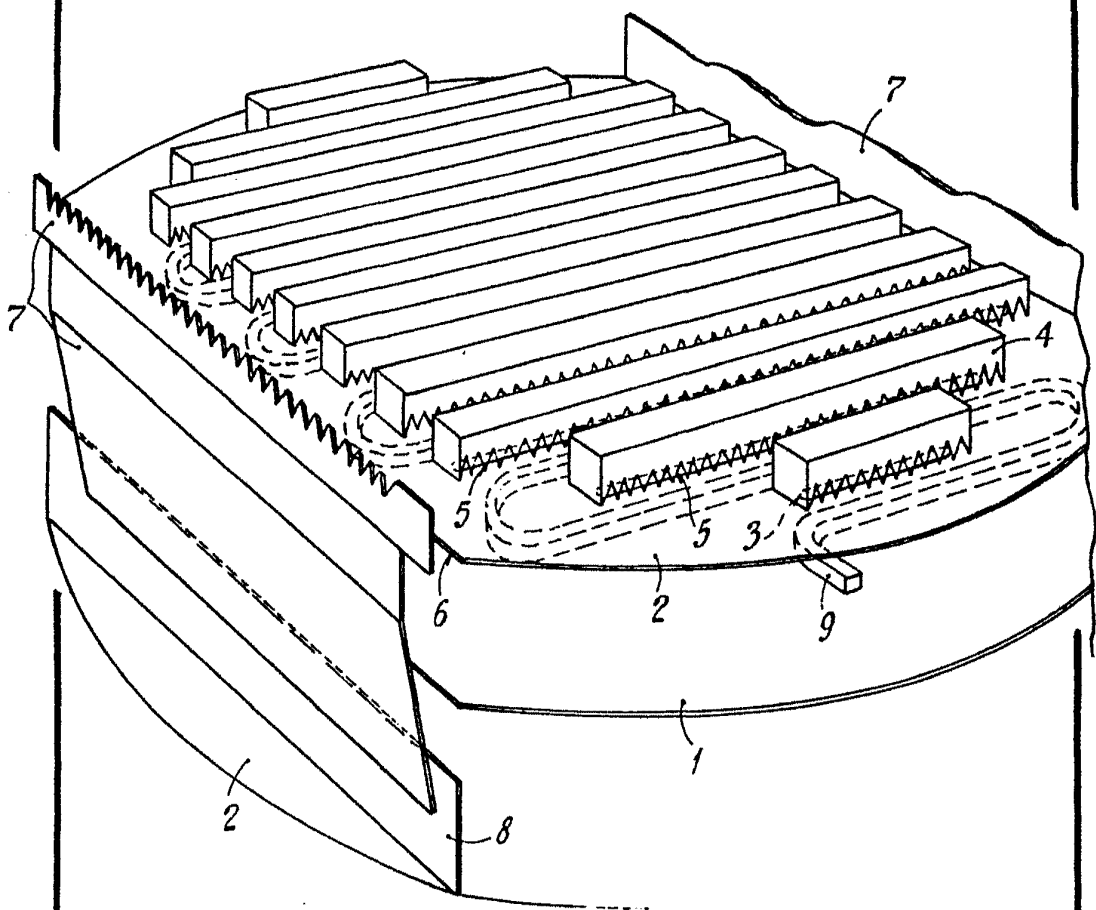
Fig. 1

Albergo
C. E. L. C.

347937

h. 2
30 NOV. 1962

Fig. 2



Alberto G. F. ...
Inventor