

423440

26.100



P.- 56.792

"Kanalnode" A Nr.:
6083

F.C. 26-11-75

423440

Int. Cl. COLD

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Reuterweg 14, 6 Frankfurt am Main,
República Federal Alemana

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN CELDAS DE
ELECTROLISIS CON MERCURIO"

(Clase Internacional Cold)



423440

El invento concierne a celdas de electrólisis con mercurio para la electrólisis para producción de cloro y álcali con ánodos prácticamente horizontales, provistos sobre su lado inferior con rebajos similares o canales o ranuras.

Es sabido que en el caso de la electrólisis para la producción de cloro y álcali la tensión de electrodos junto al ánodo generador de gas es mayor que lo que corresponde a las condiciones de equilibrio termodinámicas. Este fenómeno que constituye una porción de la sobretensión se explica por el hecho de que las burbujas de gas que se forman durante la electrólisis cubren una parte de la superficie de los ánodos y bloquean el paso de la corriente. Por esta razón, con una corriente preestablecida, a través de tramos anódicos contiguos fluye una corriente correspondientemente más elevada. Este aumento parcial de la densidad de corriente conduce forzosamente a un aumento de tensión en esta zona, que es transformado de manera prácticamente cuantitativa en calor y produce un calentamiento de la superficie de los ánodos. Dado que el colchón de gas situado junto a la superficie de los ánodos se opone a un rápido intercambio de calor con el electrolito, este calor, a su vez, es evacuado de manera relativamente mala. A fin de cuen

25

423440

20



tas se forman junto a las superficies de los electrodos, dentro del margen infinitesimal, temperaturas que pueden llegar en el caso de la electrólisis técnica hasta muy por encima de 100°C y son responsables, entre otras cosas, de fenómenos de corrosión junto al ánodo.

Se han efectuado numerosas propuestas con la finalidad de descomponer esta sobretensión económicamente indeseable y limitar el ataque sobre la superficie de los electrodos. Para ello, el ánodo es provisto con una pluralidad de orificios cilíndricos o incluso de rendijas, que sirven para evacuar con la mayor rapidez posible el cloro gaseoso formado (DOS 1.667.812, DOS 1.792.183, memoria de patente británica 1.229.402). En tales casos son usuales secciones transversales para paso de gas dentro del orden de magnitud entre 15 y 35%. Se evitan mayores secciones transversales para paso de gas, dado que con ellas se haría demasiado grande la densidad de corriente efectiva y como consecuencia de ello subiría la sobretensión de paso. El mismo objeto lo poseen la gran cantidad de construcciones anódicas metálicas propuestas, por ejemplo a base de metal desplegado, chapas ramuradas o construcciones dispuestas a modo de tejido.

En las propuestas citadas el gas sube por el camino más corto posible hasta junto a la superficie

423440



del electrolito. En este caso la energía potencial inherente al gas debida a la presión hidrostática del electrolito es destruida de manera aleatoria o, más correctamente, el electrolito es hecho moverse turbulentamente de manera no orientada. Finalmente no se puede evitar que la cámara de electrodos contenga burbujas de gas dispersadas en la salmuera.

Una mejora adicional en lo que se refiere a la estructuración de los canales de paso para el gas formado durante la electrólisis se describe en el modelo de utilidad alemán 7.207.894. En este caso los canales de paso deben estar ensanchados por lo menos cerca de los electrodos y junto a una superficie de los electrodos. En especial están previstos canales configurados a modo de venturi. Si bien esta propuesta ya aporta consigo considerables progresos, tampoco con ella se puede impedir enteramente que el gas que salga de un canal de paso llegue a la zona de succión de líquido que penetra en la cámara de electrodos y sea arrastrado con él.

En otro procedimiento para hacer funcionar celdas con cátodo de flujo de mercurio para la electrólisis de sales de metales alcalinos, la cubierta y el fondo de la celda están inclinadas paralelamente y a igual distancia entre sí en un ángulo de 2 a 85° con



423440

respecto a la horizontal, y la celda está prácticamente
llena con electrolito hasta la esquina situada a mayor
altura (DAS 1.467.237). La misión de esta disposición
es la de transmitir al electrolito la fuerza de ascen-
5 sión inherente a las burbujas de gas y proporcionar un
movimiento de circulación en la celda de electrólisis,
que aleja a las burbujas de gas rápidamente desde los
ánodos. A este respecto, además del empleo de ánodos
perforados designado como conveniente, se dice también
10 que pueden emplearse ánodos provistos de entalladuras
o de rendijas con el fin de derivar las burbujas de
gas hacia las aristas de los ánodos. No obstante, es-
te procedimiento tiene la desventaja de que presupone
una altura constructiva grande y como consecuencia del
15 llenado de la celda hasta la esquina situada a mayor
altura pueden aparecer problemas de hermetización en la
zona de la cubierta de la celda, que aumentan al cre-
cer la inclinación de la celda como consecuencia de la
presión hidrostática. En tal caso tampoco puede evi-
20 tarse que como consecuencia del efecto de succión del
electrolito sean arrastradas burbujas de gas asdescen-
dentes dentro del espacio de electrodos. Finalmente,
la circulación forzada de electrolito en el espacio
de celda por encima de los ánodos impide la salida li-
25 bre del gas formado por debajo de los ánodos.

423440

26 APR



Es misión del invento evitar las desven-
tajas conocidas y poner a punto un procedimiento que pue-
da renunciar a un gasto adicional de aparatos, que se
pueda llevar a cabo con pequeñas modificaciones en dis-
5 positivos ya existentes, y que a pesar de ello haga po-
sible en especial un movimiento no perturbado de la sal-
muera con elevada potencia de eliminación del cloro ga-
seoso formado y, por consiguiente, elimine o evite al
menos amplísimamente los problemas de corrosión hasta
10 ahora existentes junto a los ánodos.

Esta misión es resuelta haciendo que en
las celdas de electrólisis con mercurio para la elec-
trólisis con, producción de cloro y álcali, ánodos
prácticamente horizontales provistos por su lado in-
15 ferior con rebajos similares o canales o ranuras es-
tén estructurados de acuerdo con el invento de modo
tal que la disposición de los ánodos o el curso de
los rebajos similares a canales o ranuras sean esco-
gidos de manera tal que entre los ánodos se propor-
20 cionen zonas geométricamente separadas para la sali-
da de cloro desde el espacio de electrodos y para la
entrada de salmuera en el espacio de electrodos.

El invento puede ser realizado de diferen-
tes maneras. Por ejemplo, pueden utilizarse ánodos

25

423440

20



cuyos rebajos similares a canales o ranuras son constantes, es decir que referido por ejemplo a ánodos de grafito que están fresados a profundidad constante, si en cada caso aproximadamente en el centro entre dos ánodos contiguos se inserta una pared separadora. Esta pared separadora evita entonces un mezclado de la dispersión de gas y salmuera que sale de los rebajos de uno de los ánodos con la salmuera que entra en el espacio de electrodos formado por el ánodo contiguo y el mercurio.

Otra forma de realización adicional, que también trabaja con paredes separadoras, prevé reforzar el rebajo similar a un canal o ranura en dirección del flujo de mercurio, de manera tal que la dispersión de gas y salmuera fluya también en dirección del mercurio. En este caso el flujo de mercurio ayuda al flujo de gas y salmuera como consecuencia de la circulación en isocorriente.

Una forma de realización especialmente ventajosa se establece cuando los fondos de los rebajos similares a canales o ranuras de ánodos en cada caso contiguos reciben una pendiente opuesta con respecto a la horizontal. Entonces, en una cadena de ánodos, se alternan las salidas, para cloro y las entradas para salmuera en cada caso entre dos ánodos. De esta manera

423440



se evita un mezclado entre la dispersión saliente de gas y salmuera y la salmuera que entra en el espacio de electrodos incluso sin utilizar una pared separadora, de manera especialmente sencilla, sólo mediante la distancia de los lugares de introducción y de retirada que
5 en cada caso constituye una longitud de ánodo.

Los rebajos similares a canales o ranuras deberán ocupar de modo conveniente 20 a 80%, preferiblemente 40 a 60%, de la totalidad de la superficie inferior de ánodos. Por razones de técnica de fabricación se dará a los rebajos en general una misma anchura.
10

El invento puede ser aplicado para todos los materiales habituales de construcción de ánodos. En los ánodos utilizados de modo preferente a base de carbono, tal como grafito, los rebajos son dispuestos de manera sencillísima por fresado. En el caso de ánodos metálicos, por ejemplo a base de titanio activado en la superficie, los rebajos serán incorporados antes de la activación, convenientemente mediante un modo de configuración adecuado, tal como plegado o prensado.
15
20

Para la colocación de los rebajos hay que procurar no obstante que se eviten orificios o perforaciones que se extiendan por todo el espesor de los ánodos. Estos perjudicarían al flujo dirigido y por lo
25

423440

20 FEB



tanto rápido de gas y salmuera o de salmuera por formación de corrientes turbulentas.

5 El invento permite utilizar celdas de electrólisis con mercurio que sean planas. Su disposición es independiente de la inclinación de las celdas. La cámara de celda superior (zona de cubierta) está llena exclusivamente con cloro gaseoso, de manera que no aparecen problemas de hermetización. Por aplicación de una depresión puede evitarse de manera segura la salida de cloro.

10

Por debajo de los ánodos se obtiene una velocidad de circulación de gas/salmuera dentro del orden de magnitud de aproximadamente 1 m/segundo, de manera que se evita la adherencia de burbujas gaseosas y se garantiza por toda la superficie de los ánodos una temperatura uniforme. Finalmente, a causa de la elevada velocidad de circulación se procura una refrigeración óptima de los ánodos.

15

El invento es descrito con más detalle y a modo de ejemplo con ayuda de las figuras. En estos, de manera esquemática,

20

La figura 1 representa una celda de electrólisis con mercurio, con ánodos cuyos rebajos similares a canales o ranuras son constantes con una pared separadora intercalada;

25

423440

20



La figura 3 representa una celda de electrólisis con mercurio, con ánodos cuyos rebajos similares a canales o ranuras se hacen cada vez más profundos en la dirección del flujo de mercurio; y

5 La figura 5 representa una celda de electrólisis con mercurio, con ánodos en los cuales los fondos de los rebajos similares a canales o ranuras poseen pendientes dirigidas en sentidos opuestos con respecto a la horizontal.

10 Las figuras 2, 4 y 6 muestran el curso de los rebajos similares a canales o ranuras en el ejemplo de la sección transversal rectangular con dos ánodos contiguos en representaciones a escala mayor simplificadas, en forma de secciones de detalle, correspondientes a las figuras 1, 3 y 5.

15 Las celdas de electrólisis de las figuras 1, 3 y 5 poseen fondos de celda coincidentes, que producen un flujo de mercurio desde la izquierda hacia la derecha. Los ánodos 2 están guiados mediante vástagos 3 de manera usual a través de la cubierta de celda 4. La salmuera está dispuesta aproximadamente hasta la línea 5 señalada de línea interrumpida.

20 En el caso de la figura 1, sobre el lado de trabajo de los ánodos 2 están colocados rebajos constantes 6 con sección transversal rectangular. Como

423440



consecuencia de la inclinación de los ánodos 2, que coincide con el fondo de la celda, el cloro gaseoso formado durante la electrólisis fluye en forma de una dispersión hacia la izquierda, sale junto a la arista del ánodo y
5 pasa finalmente dentro la cámara para gas 7. Salmuera de nueva aportación, liberada de cloro gaseoso, es transportada como consecuencia del constante movimiento de circulación dentro del espacio de electrodos 8. Mediante la pared separadora 9 se procuran zonas geométrica-
10 mente separadas para la salida de cloro y para la entrada de salmuera. De esta manera se evita con seguridad que dispersión de gas y salmuera sea recogida por la salmuera que penetra en el espacio de electrodos 8 del ánodo contiguo 2, y sea transportada dentro de este espacio.
15

Los rebajos 6 de los ánodos 2 de acuerdo con la figura 3 (figura 4) aumentan de tamaño en dirección al flujo de mercurio. En este caso el flujo de la dispersión de gas y salmuera está orientado hacia la
20 derecha. En esta forma de realización la velocidad de circulación de la dispersión es aumentada por una componente de movimiento que procedé del flujo de mercurio. Por lo demás, también en este caso, unas paredes separadoras 9 procuran que nada de dispersión de gas y salmuera sea recogida por la salmuera que penetra en el espacio
25

423440



de electrodos 8 del ánodo 2 contiguo y sea arrastrada por ella.

La forma de realización del invento de acuerdo con la figura 5 (figura 6) puede renunciar a una pared separadora 9. Los rebajos 6 de los ánodos 2 en cada caso contiguos están colocados de modo tal que sus fondos poseen pendientes dirigidas en sentidos opuestos con respecto a la horizontal. Esta estructuración de lugar a que la dispersión de gas y salmuera fluya en el primer ánodo 2 hacia la derecha y en el segundo ánodo 2, contiguo, hacia la izquierda. La dispersión sale en una zona común 10 para salida de gas. La entrada para salmuera se efectúa de modo desfasado en una longitud de ánodo a través del espacio de entrada para salmuera 11, es decir para el segundo ánodo 2 desde la derecha y para el tercer ánodo 2 desde la izquierda. Como consecuencia de la salida, separada en una longitud de ánodo, de la dispersión de gas y salmuera y de la entrada de la salmuera se excluye de manera segura la penetración de gas en la salmuera que fluye dentro del espacio de electrodos 8.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 29 de Mayo de 1973, bajo el Nº P 23 27 303.2, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

18.2.74

423440

26



- REIVINDICACIONES -

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en celdas de electrólisis con mercurio para la electrólisis para producción de cloro y álcali con ánodos prácticamente horizontales, provistos sobre el lado inferior con rebajos similares a canales o ranuras, caracterizados porque la disposición de los ánodos y/o el curso de los rebajos similares a canales o ranuras se han elegido de tal manera que entre los ánodos se crean zonas separadas geométricamente para la salida de cloro desde el espacio de electrodos y para la entrada de salmuera en el mismo.

15

20

25

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque en el caso de ánodos con rebajos similares a canales o ranuras constantes están dispuestas paredes separadoras entre ánodos.

17-4-74

- 13 -

423440 26



contiguos.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los ánodos están provistos con rebajos similares a canales o ranuras reforzados en la dirección del flujo de mercurio, y entre ánodos están dispuestas paredes separadoras.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los fondos de los rebajos similares a canales o ranuras de ánodos en cada caso contiguos tienen pendientes dirigidas en sentidos opuestos con respecto a la horizontal.

5ª.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque los rebajos similares a canales o ranuras ocupan de 20 a 80%, preferiblemente de 40 a 60%, de la superficie inferior de ánodos.

6ª.- Perfeccionamientos introducidos en celdas de electrólisis con mercurio.

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.

423440



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

Madrid, 26 ABR, 1974

P.A.

5

Fernando de Elizaburu
P.A. P. 2000

A large, stylized handwritten signature consisting of two large loops at the top, a vertical line, and a horizontal line with a long tail.

17-4-74
Em/Jui.

- 15 -

A handwritten signature consisting of several loops and a horizontal line.



20

4 2 3 4 4 0

4 2 3 4 4 0

Fig.1

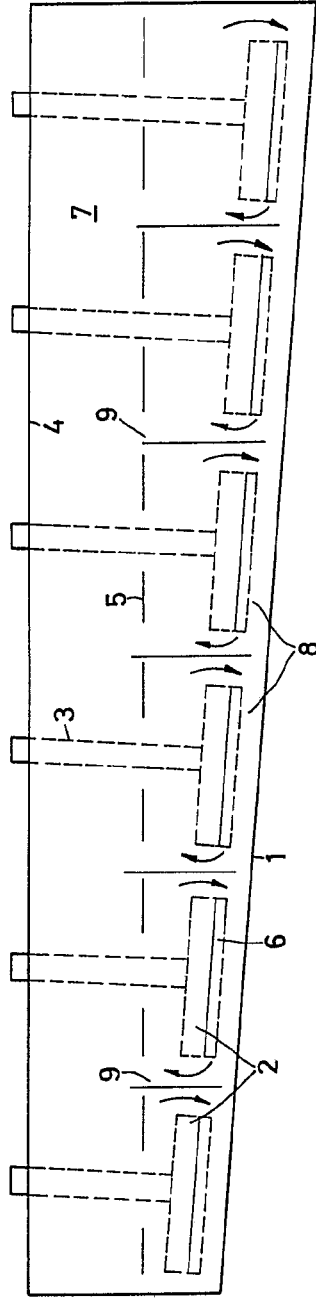
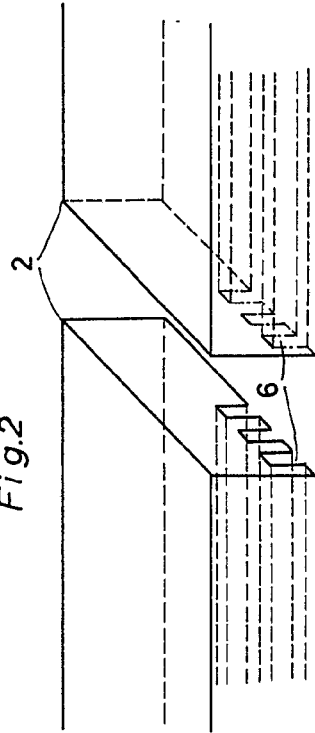


Fig.2



423440

Fig.1

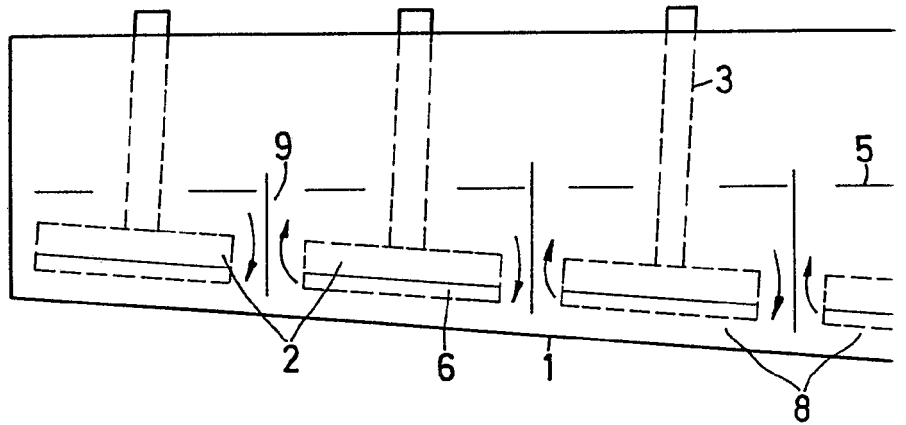


Fig.2

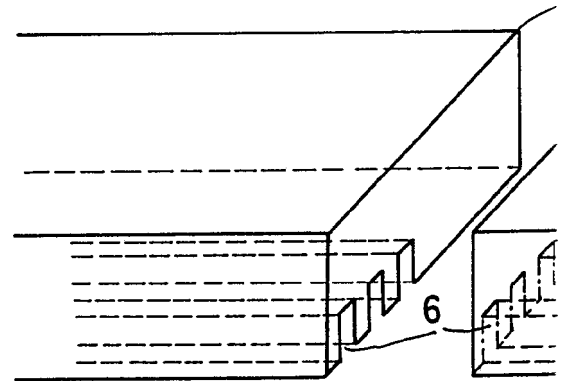
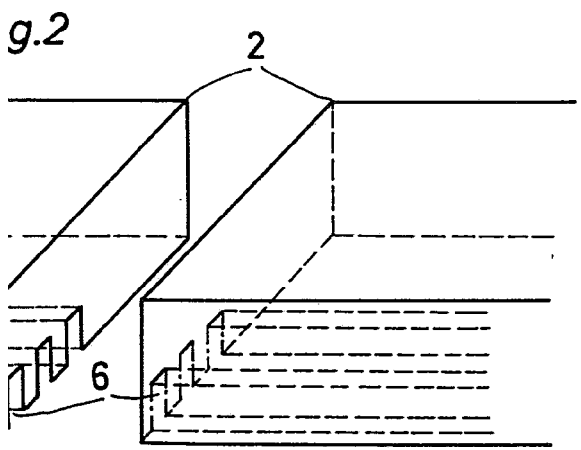
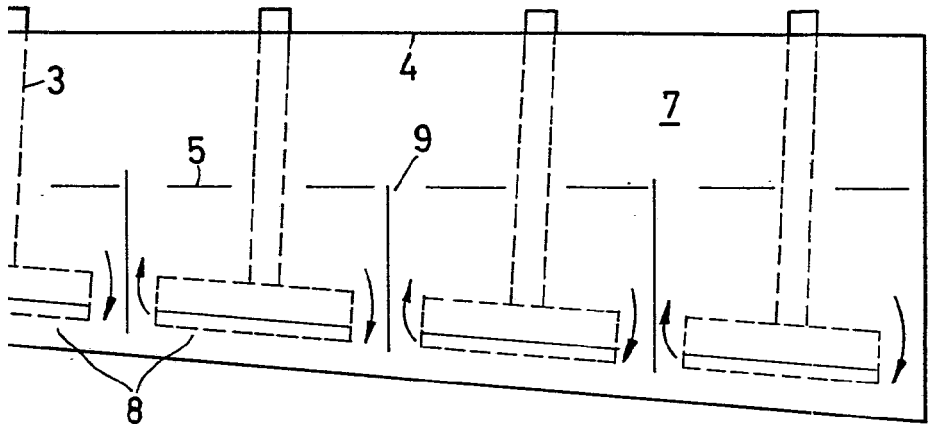




Fig.1



Fernando de Elizburu
Inventor



23440

23440

Fig.3

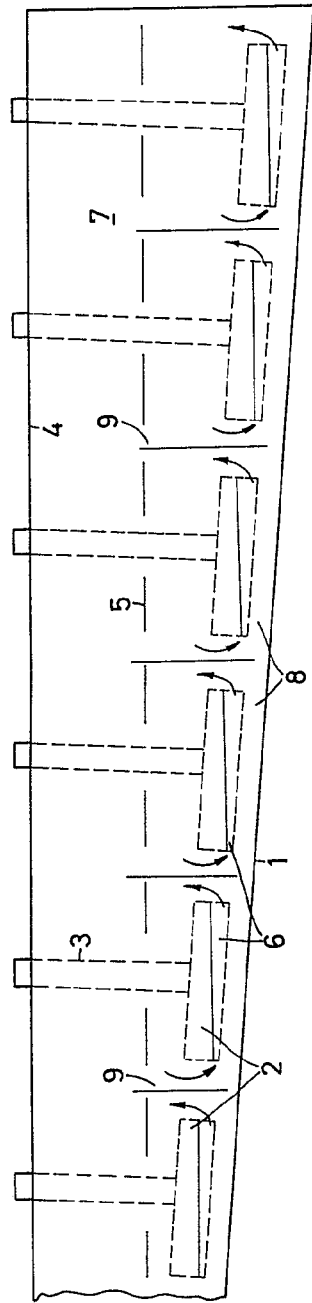
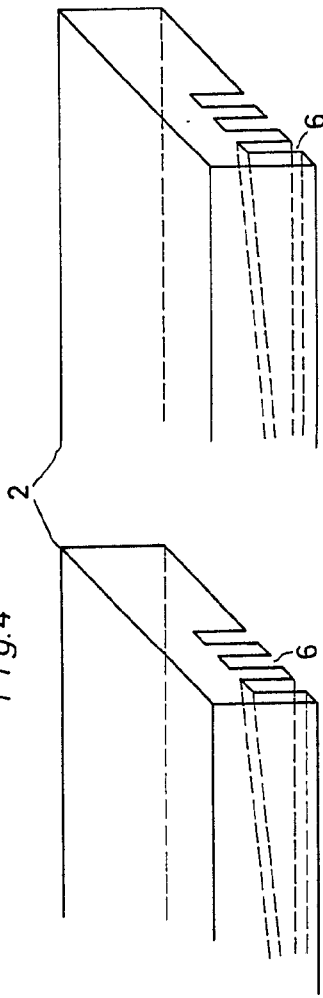


Fig.4

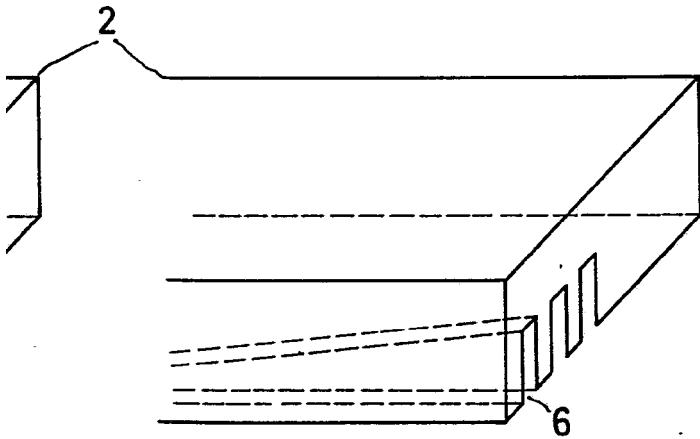
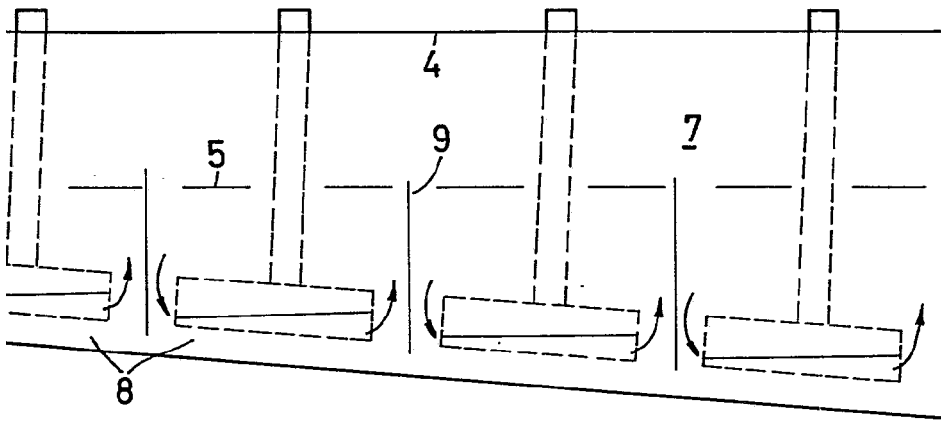


Olds

423440



Fig.3



Fernando de Eizburg
[Signature]



423440

423440

20 FEB 1974

Fig.5

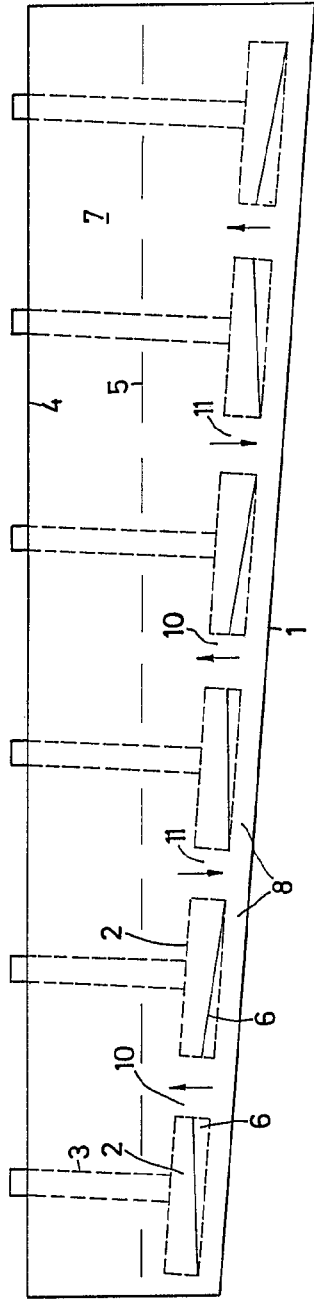
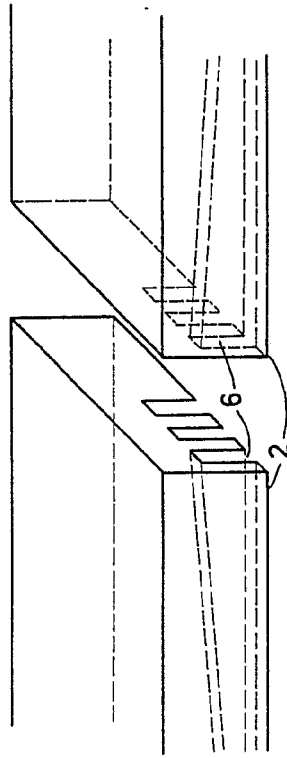


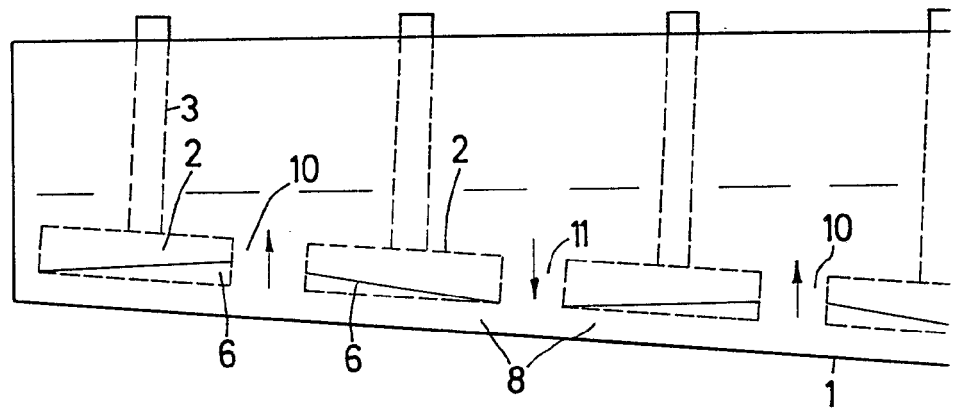
Fig.6



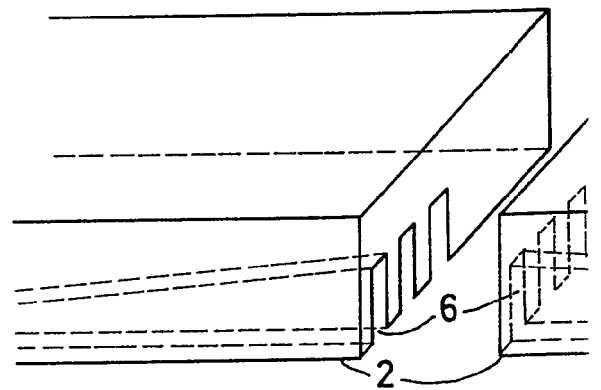
ew

423440

Fig.5



Fi.



423440

20 FEB 1974



Fig.5

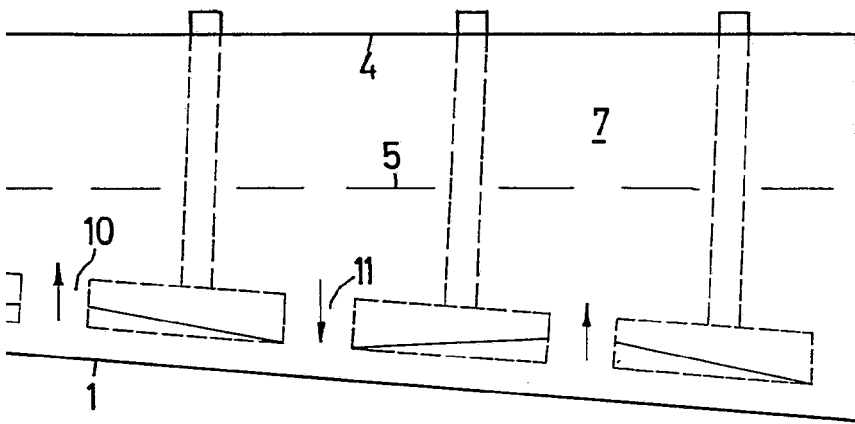
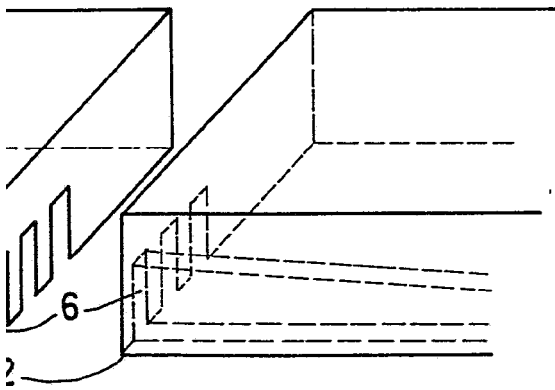


Fig.6



[Handwritten signature]