

350797

P-37.723

Folio 61061

Memoria descriptiva



24 ABR. 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años

a nombre de SIMON-CARVES LIMITED

entidad / ~~de nacionalidad~~ británica

con domicilio en Cheadle Heath, Stockport, Cheshire, Inglaterra.

por: "UN METODO DE TRATAR FANGOS EFLUENTES" (Clase Internacional C02c).

20.4.1968

- 1 -



Este invento se refiere a un aparato y a métodos para tratamientos de efluentes.

En el tratamiento de efluentes, por ejemplo de aguas residuales municipales y efluentes industriales, se producen a veces fangos de alto contenido orgánico que frecuentemente presentan un problema, provocado al menos en parte por dificultades para reducir el contenido de agua de los fangos para espesarlos.

Por ejemplo, en el tratamiento de aguas residuales municipales, usualmente las aguas residuales crudas, sin tratar, entran en depósitos de sedimentación primaria donde sedimenta un fango de alto contenido orgánico; ese fango es luego digerido por la acción de bacterias anaerobias y, de preferencia antes de la digestión, el fango es espesado. El líquido transparente procedente de los depósitos de sedimentación primaria pasa a depósitos de aireación donde es tratado con fangos activados de alto contenido orgánico; los fangos activados son luego sedimentados y devueltos a los depósitos de aireación; no obstante, se produce un exceso de fangos activados que, de preferencia, se espesan antes de su eliminación.

Un objeto del invento es proporcionar un método mejorado de espesar un fango efluente de alto contenido orgánico.

De acuerdo con un aspecto del presente invento, se ha provisto un método de tratar fangos efluentes, que comprende las operaciones de sumergir electrodos en los fangos efluentes, aplicar una diferencia de potencial a través de los electrodos, con una baja densidad de corriente suficiente para originar desprendimiento de gases, man-



tener el flujo de corriente de modo que se forme una capa de fangos espesados, y separar la capa de fangos espesados del resto del líquido.

5 Ventajosamente, el método antes definido es para tratamiento continuo de fangos efluentes, e incluye las operaciones de hacer pasar los fangos efluentes continuamente por las proximidades de los electrodos y retirar por separado y continuamente los fangos espesados y el resto del líquido.

10 Ventajosamente, los fangos efluentes son tratados durante un periodo medio de tiempo comprendido entre una hora y dos horas y media, de preferencia entre una hora y media y dos horas, y más preferiblemente de 1,85 horas.

15 La densidad de corriente durante el tratamiento puede estar comprendida entre 0,00046 amp/cm² de cátodo y 0,0031 amp/cm² de cátodo, ventajosamente la densidad de corriente está comprendida entre 0,0007 amp/cm² de cátodo y 0,0015 amp/cm² de cátodo, siendo la densidad de corriente preferible de 0,001 amp/cm² de cátodo.

20 De acuerdo con un segundo aspecto del presente invento, se ha provisto un aparato para tratar fangos efluentes que comprende un recipiente, electrodos espaciados situados en el recipiente y dispuestos para ser sumergidos en los fangos efluentes, medios para aplicar y mantener una diferencia de potencial a través de los electrodos con una baja densidad de corriente suficiente para originar desprendimiento de gases y la formación de una capa de fangos espesados, y medios para retirar la capa de fangos espesados del resto del líquido.

30 Los electrodos pueden comprender un cátodo de



aluminio y al menos un ánodo que contiene hierro.

Alternativamente, los electrodos pueden ser de carbono, en particular grafito.

Convenientemente, el contenido inicial de sólidos de los fangos inmediatamente antes del tratamiento por el método no es superior al 3% en peso. Después del tratamiento por el método puede reducirse más el contenido en agua de los fangos espesados, por otros métodos.

A continuación se describirán realizaciones del presente invento, a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva recortada de una forma del aparato para tratar fangos efluentes de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 2 es una vista lateral esquemática de una forma modificada del aparato de acuerdo con el presente invento; y

La Fig. 3 es una vista en planta del aparato representado en la Fig. 2.

Con referencia a la Fig. 1, el aparato comprende un depósito 12 en el cual hay montado, a lo largo de una base 14 del mismo, un cátodo 16 de aluminio plano y horizontal. Montados también en el depósito 12 hay una pluralidad de ánodos 18 de acero suave, de poca profundidad, espaciados por igual, planos paralelos y verticales. Los ánodos 18 están suspendidos por encima del cátodo 16 mediante varillas conductoras de la electricidad 20, las cuales están montadas en dos miembros de soporte aislados y espaciados 22.

En el funcionamiento del aparato, unos fangos

24 ABR



5

efluentes de alto contenido orgánico son impulsados continuamente por una bomba al depósito 12 a lo largo de una tubería 24, y una diferencia de potencial a una baja densidad de corriente aplicada entre los ánodos 18 y el cátodo 16 produce la separación de los fangos y del líquido acuoso; los fangos suben a la superficie del líquido y forman una capa que es retirada por medios separadores (no representados), el líquido transparente es impulsado por una bomba fuera del depósito 12 a lo largo de una tubería 26. El nivel de líquido en el depósito 12 está, próximo a la parte superior del depósito 12, bastante por encima de los ánodos 18.

10

15

El aparato puede también ser usado en condiciones discontinuas, en lugar de en condiciones de flujo continuo.

20

El espacio entre los ánodos adyacentes está comprendido de preferencia entre 1,27 cm. y 5,08cm., y la distancia entre el cátodo y los bordes inferiores de los ánodos está comprendida de preferencia entre 0,635 cm. y 2,54 cm.

25

Se cree que la acción de la diferencia de potencial entraña una floculación promovida por los iones hidroxilo, siendo llevados los floculos a la superficie líquida por las burbujas de gas producidas por el electrolisis.

30

A continuación se describirán ejemplos de los métodos para tratar fangos efluentes en el aparato representado en la Fig. 1.

Ejemplo I

El aparato descrito con referencia a los dibujos



se usó con los siguientes parámetros:

Cátodo: 57,2 cm. x 28,9 cm. = 1.655 cm²

Anodos: cada uno de 28,9 cm x 3,8 cm. = 110 cm²

Distancia entre el cátodo y los bordes inferiores de los ánodos: 1,9 cm.

Tensión: 8,6 voltios

Intensidad de corriente: 4 amp.

Densidad de corriente: 0,0024 amp/cm² de cátodo

Capacidad de depósito: 36 litros.

Un fango activado obtenido del tratamiento de las aguas residuales municipales fué tratado en el aparato en condiciones discontinuas durante dos horas. El contenido de sólidos inicial de los fangos antes del tratamiento en el aparato era del 0,81 por ciento en peso, y el contenido de sólidos final después del tratamiento era del 4,23 por ciento en peso.

Ejemplo II.

Se usó el aparato descrito con referencia a los dibujos con los mismos parámetros que el ejemplo I.

Unos fangos activados similares a los del ejemplo I fueron tratados en el aparato bajo condiciones de flujo continuo, con un tiempo medio de permanencia de dos horas. Fué impulsado con bomba desde el depósito líquido transparente con un caudal de 4/5 del caudal del flujo de fangos al depósito. El contenido de sólidos inicial de los fangos era del 1,45 por ciento en peso, y el contenido de sólidos final será del 5,25 por ciento en peso.

Ejemplo III.

Se usó el aparato descrito con referencia a los dibujos, con los mismos parámetros que el Ejemplo I.



Unos fangos activados obtenidos del tratamiento de aguas residuales municipales fueron tratados en el aparato en condiciones discontinuas, durante dos horas. El contenido de sólidos inicial de los fangos era del 0,83 por ciento del peso, y el contenido de sólidos final era del 3,98 por ciento en peso.

Ejemplo IV.

Se usó el aparato descrito con referencia a los dibujos, para tratar, durante media hora y en condiciones discontinuas, unos fangos de aguas residuales crudas municipales procedentes de depósitos de sedimentación primaria; la tensión era de 9,5 voltios. El contenido de sólidos inicial de los fangos era del 0,6 por ciento en peso, y el contenido de sólidos final de los fangos era del 5,17 por ciento en peso.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 2 y 3, las partes del aparato modificado correspondiente a las del aparato de la Fig. 1 se han numerado de forma similar. En el aparato modificado, el cátodo 16 que es de aluminio, y los ánodos 18, se extienden a lo largo de dos tercios del depósito 12. La tubería de entrada 24 tiene la forma de una tubería que se extiende transversalmente con una serie de orificios 26 en la misma (Fig. 3) los cuales sirven para permitir que los fangos efluentes sean hechos pasar al depósito 12 a través de la anchura del mismo, y una placa divisora 28 dispuesta verticalmente sirve para dirigir los fangos efluentes que entran en el depósito 12 entre los electrodos. La tubería de salida 26 tiene la forma de un colector a través del depósito 12, el cuál permite retirar el líquido clarificado desde el depósito



a través de la anchura del mismo, y otra placa divisora 30 dispuesta verticalmente, adyacente al colector, sirve para garantizar que solamente es retirado líquido clarificado desde el fondo del depósito 12.

5
10
15
Los fangos espesados son retirados del depósito 12 por medio de un transportador 32 de cinta de nilón que se extiende a través de la anchura del depósito y que se sumerge en la capa de fangos. Una pantalla 34 que se extiende bajo el transportador 32 hasta un punto adyacente al extremo de los ánodos 18 alejado desde la tubería de entrada 24, sirve para limitar el paso de los fangos espesados más allá del transportador 32, y sirve además para guiar cualesquiera fangos que caigan desde el transportador, de nuevo a la región de los electrodos.

15
20
25
En algunos casos se ha comprobado que se forma un depósito duro que contienen principalmente iones de calcio, de aluminio y de hierro, y que se adhiere a la superficie del cátodo y reduce el rendimiento del aparato. Empleando electrodos de carbono, en particular un cátodo de un bloque de grafito y un ánodo de rejilla de grafito, se elimina o se atenúa la formación de depósito adherente sobre el cátodo. Alternativamente pueden emplearse electrodos de platino para eliminar o atenuar la formación del depósito adherente sobre el cátodo.

30
A continuación se describirán ejemplos de métodos de tratamiento de fangos efluentes en el aparato representado en las Figs. 2 y 3.

Ejemplo V.

Fangos efluentes activados tomados directamente desde el desagüe principal del espesador de una instala-



5
ción de tratamiento de aguas residuales fueron hechos pasar al aparato en el cuál el área del cátodo era de 22.291 cm² a un caudal de 282/ l/hora, siendo el promedio de porcentaje de sólidos secos en los fangos efluentes del 0,63 por ciento.

10
La profundidad de los fangos efluentes fué mantenida a 22,9 cm. por encima de la base del depósito, y el tiempo medio de permanencia en el depósito de los fangos efluentes fué de 1,85 horas, durante cuyo tiempo se aplicó una diferencia de potencial de 6,7 voltios a través de los electrodos y se hizo pasar una corrientes de 25 amperios entre los electrodos para obtener una densidad de corriente de 0,0011 amp/cm² del cátodo.

15
32 litros/hora de fangos espesados conteniendo un promedio del 5,53 por ciento de sólidos secos y 250 litros/hora de líquido transparente de desagüe inferior conteniendo un promedio de solamente 0,023 por ciento de sólidos secos, fueron retirados del depósito.

20
La recuperación en tanto por ciento de sólidos secos fué del 96 por ciento.

Ejemplo VI.

25
Fangos efluentes activados fueron hechos pasar del aparato en el cuál el área de cátodo era de 22.291 cm² a un caudal de 423 litros/hora, siendo el tanto por ciento medio de sólidos secos en los fangos efluentes del 0,52 por ciento. La profundidad de los fangos fué mantenida a 22,9 cm por encima de la base del depósito, y el tiempo medio de permanencia en el depósito de los fangos efluentes fué de 1,24 horas, durante cuyo tiempo fué aplicada una diferencia de potencial de 4,2 voltios a través

30



de los electrodos y se hizo pasar una corriente de 20 amperios entre los electrodos para obtener una densidad de corriente de $0,0009 \text{ amp/cm}^2$ de cátodo.

5 59 litros/hora de fangos espesados conteniendo un promedio de 3,5 por ciento de sólidos secos, y 364 litros/hora de líquido de desagüe inferior transparente conteniendo un promedio de solamente 0,04 por ciento de sólidos secos fueron retirados desde el depósito.

10 La recuperación en tanto por ciento de sólidos secos fué del 92,8 por ciento.

Ejemplo VII.

15 Fangos efluentes activados fueron hechos pasar al aparato en el cuál el área de cátodo era de 22.291 cm^2 con un caudal de 362 litros/hora, siendo el tanto por ciento medio de sólidos secos en los fangos efluentes el 0,57 por ciento. La profundidad de los fangos fué mantenida a 22,9 cm por encima de la base del depósito, y el tiempo medio de permanencia en el depósito de los fangos efluentes fué de 1,44 horas, durante cuyo tiempo se aplicó una diferencia de potencial de 5,5 voltios a través de los electrodos, y se hizo pasar una corriente de 25 amperios entre los electrodos para obtener una densidad de corriente de $0,0011 \text{ amp/cm}^2$ de cátodo.

20 44 litros/hora de fangos espesados conteniendo un promedio del 4,46 por ciento de sólidos secos, y 318 litros/hora de líquido de desagüe inferior transparente conteniendo un promedio de solamente el 0,038 por ciento de sólidos secos, fueron retirados desde el depósito.

30 La recuperación en tanto por ciento de sólidos secos fué del 94,1 por ciento.



Ejemplo VIII.

Fangos efluentes activados fueron hechos pasar al aparato en el cuál el área de cátodo era de 22,291 cm² con un caudal de 278 litros/hora, siendo el tanto por ciento medio de sólidos secos en los fangos efluentes del 0,54 por ciento. La profundidad de los fangos fué mantenida a 22,9 cm por encima de la base del depósito, y el tiempo medio de permanencia de los fangos en el depósito fué de 1,88 horas, durante cuyo tiempo se aplicó una diferencia de potencial de 3,7 voltios a través de los electrodos y se hizo pasar una corriente de 15 amperios entre los electrodos, para obtener una densidad de corriente de 0,00067 amp/cm² de cátodo.

28 litros/hora de fangos espesados conteniendo un promedio del 5,2 por ciento de sólidos secos y 250 litros/hora de líquido de desagüe inferior transparente, conteniendo un promedio de solamente el 0,033 por ciento de sólidos secos, fueron retirados desde el depósito.

La recuperación en tanto por ciento de sólidos secos fué del 94,5 por ciento.

Ejemplo IX.

Fangos efluentes activados fueron hechos pasar al aparato en el cuál el área de cátodo era de 22.291 cm² con un caudal de 407 litros/hora, siendo el tanto por ciento medio de sólidos secos en los fangos efluentes del 0,5%. La profundidad de los fangos fué mantenida a 33 cm. por encima de la base del depósito, y el tiempo medio de permanencia de los fangos en el depósito fué de 1,85 horas, durante cuyo tiempo se aplicó una diferencia potencial de 4,9 voltios a través de los electrodos y se hizo



24

pasar una corriente de 17,5 amperios entre los electrodos para obtener una densidad de corriente de 0,00079 amp/cm² de cátodo.

5

43 litros/hora de fangos espesados conteniendo un promedio del 4,5 por ciento de sólidos secos y 364 litros/hora de líquido de desagüe inferior transparente, conteniendo un promedio de solamente el 0,018% de sólidos secos, fueron retirados desde el depósito.

10

La recuperación en tanto por ciento de sólidos secos fué del 96,9%.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 23 de Febrero de 1967 bajo el nº 8603/67, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

15

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

20

1.- Un método de tratar fangos efluentes, que comprende las operaciones de sumergir electrodos en fangos efluentes, aplicar una diferencia de potencial a través de los electrodos con una baja densidad de corriente suficiente para producir desprendimiento de gases, mantener el flujo de corriente de modo que se forme una capa



de fangos espesados, y retirar la capa de fangos espesados del resto del líquido.

5
2.- Un método según la reivindicación 1, para tratar continuamente fangos efluentes, que incluye las operaciones de hacer pasar los fangos efluentes continuamente por las proximidades de los electrodos y retirar por separado y continuamente los fangos espesados y el resto del líquido.

10
3.- Un método según las reivindicaciones 1 o 2 en que los fangos efluentes son tratados durante un período medio comprendido entre una hora y dos horas y media.

4.- Un método según la reivindicación 3, en que los fangos efluentes son tratados durante un período medio comprendido entre hora y media y dos horas.

15
5.- Un método según la reivindicación 3, en que los fangos efluentes son tratados durante un período medio de 1,85 horas.

20
6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la densidad de corriente durante el tratamiento está comprendida entre 0,00046 amp/cm² de cátodo y 0,0031 amp/cm² de cátodo.

25
7.- Un método según la reivindicación 6, en que la densidad de corriente durante el tratamiento está comprendida entre 0,0007 amp/cm² de cátodo y 0,0015 amp/cm² de cátodo.

8.- Un método según la reivindicación 6, en que la densidad de corriente durante el tratamiento es de 0,001 amp/cm² de cátodo.

30
9.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que los electrodos comprenden al



menos un ánodo que contiene hierro y un cátodo de aluminio.

10.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en que los electrodos son de carbón.

11.- Un método según la reivindicación 10, en que los electrodos son de grafito.

12.- Un aparato para tratar fangos efluentes que comprende un recipiente, electrodos espaciados situados en el recipiente y dispuestos para estar sumergidos en los fangos efluentes, medios para aplicar y mantener una diferencia de potencial entre los electrodos a una baja densidad de corriente suficiente para producir desprendimiento de gases y formación de una capa de fangos espesados, y medios para retirar la capa de fangos espesados desde el resto del líquido.

13.- Un aparato según la reivindicación 12, en que los electrodos comprenden un cátodo en forma de una placa en la base del recipiente y al menos un ánodo espaciado por encima del cátodo.

14.- Un aparato según la reivindicación 13, en que el ánodo tiene la forma de una pluralidad de placas espaciadas conectadas entre sí y soportadas sobre varillas conductoras de la electricidad.

15.- Un aparato según la reivindicación 13 o 14, en que el espaciamiento entre el cátodo y el ánodo está comprendido en el margen de 0,635 a 2,54 cm.

16.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en que el cátodo es de aluminio y el ánodo o cada ánodo contiene hierro.

17.- Un aparato según cualquiera de las reivin-

24 ABR.



dicaciones 12 a 15, en que los electrodos son de carbón.

18.- Un aparato según la reivindicación 17, en que los electrodos son de grafito.

5
10
19.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, para el tratamiento continuo de fangos efluentes, en que se ha provisto una entrada a través de la cuál pueden ser introducidos continuamente en el recipiente fangos efluentes, una salida por medio de la cuál puede ser retirado continuamente desde el recipiente el citado resto del líquido, y medios operables continuamente para retirar la capa de fangos espesados desde el resto del líquido.

15
20.- Un aparato según la reivindicación 19, en que los medios operables continuamente son un transportador continuo.

20
21.- Un aparato según las reivindicaciones 19 o 20, en que la entrada está adaptada para permitir la introducción de fangos efluentes por un extremo del recipiente a través de la anchura del mismo, y la salida está dispuesta para permitir retirar el citado resto del líquido desde el otro extremo del recipiente a través de la anchura del mismo.

22.- Un método de tratar fangos efluentes.

25
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.

24



La presente Memoria consta de 16 hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 ABR 1968

P.A.

Alberto de Elizaga
[Handwritten signature]

RM

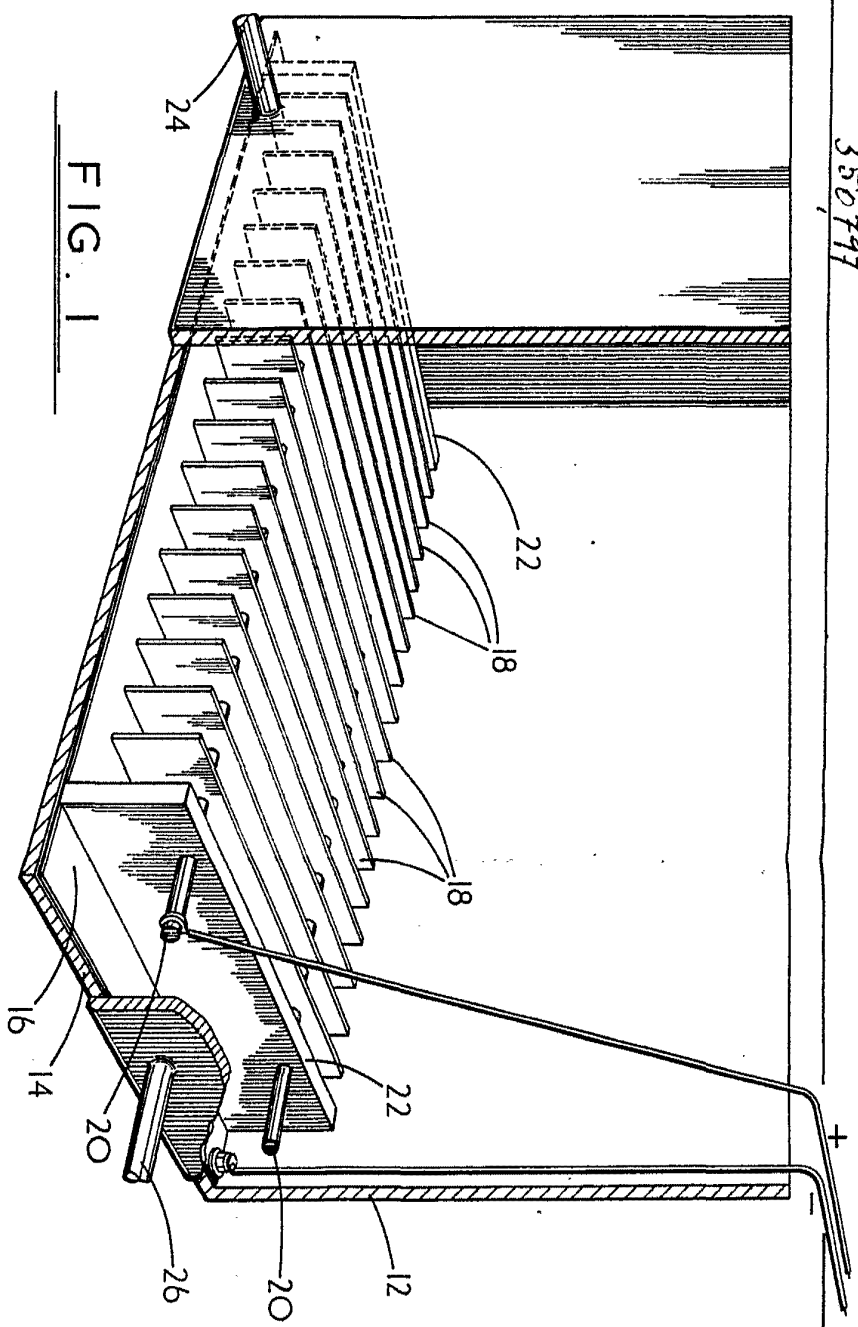


FIG. 1

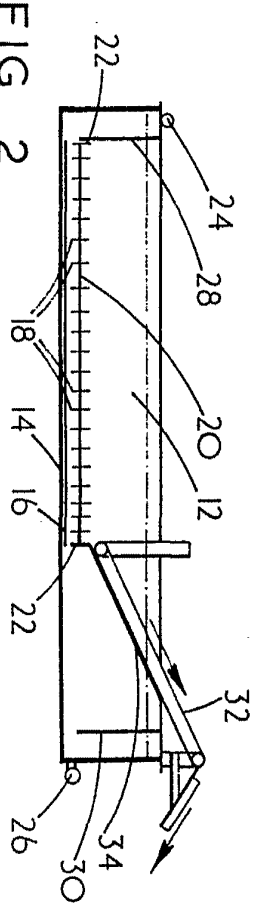


FIG. 2

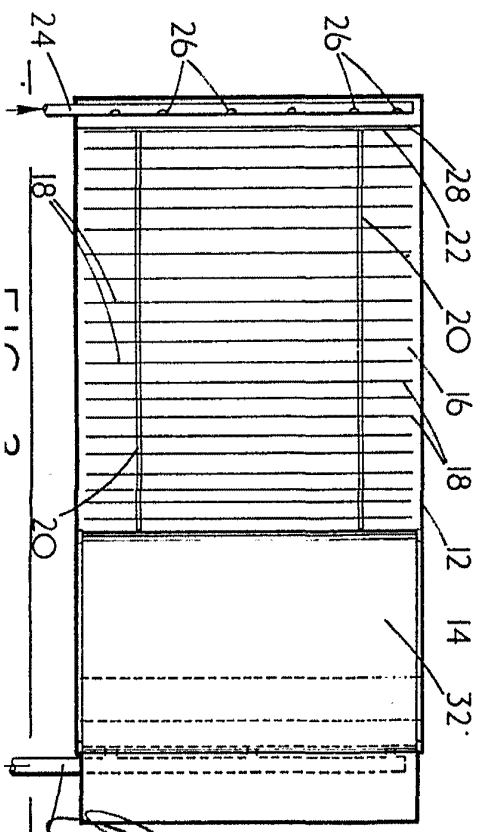
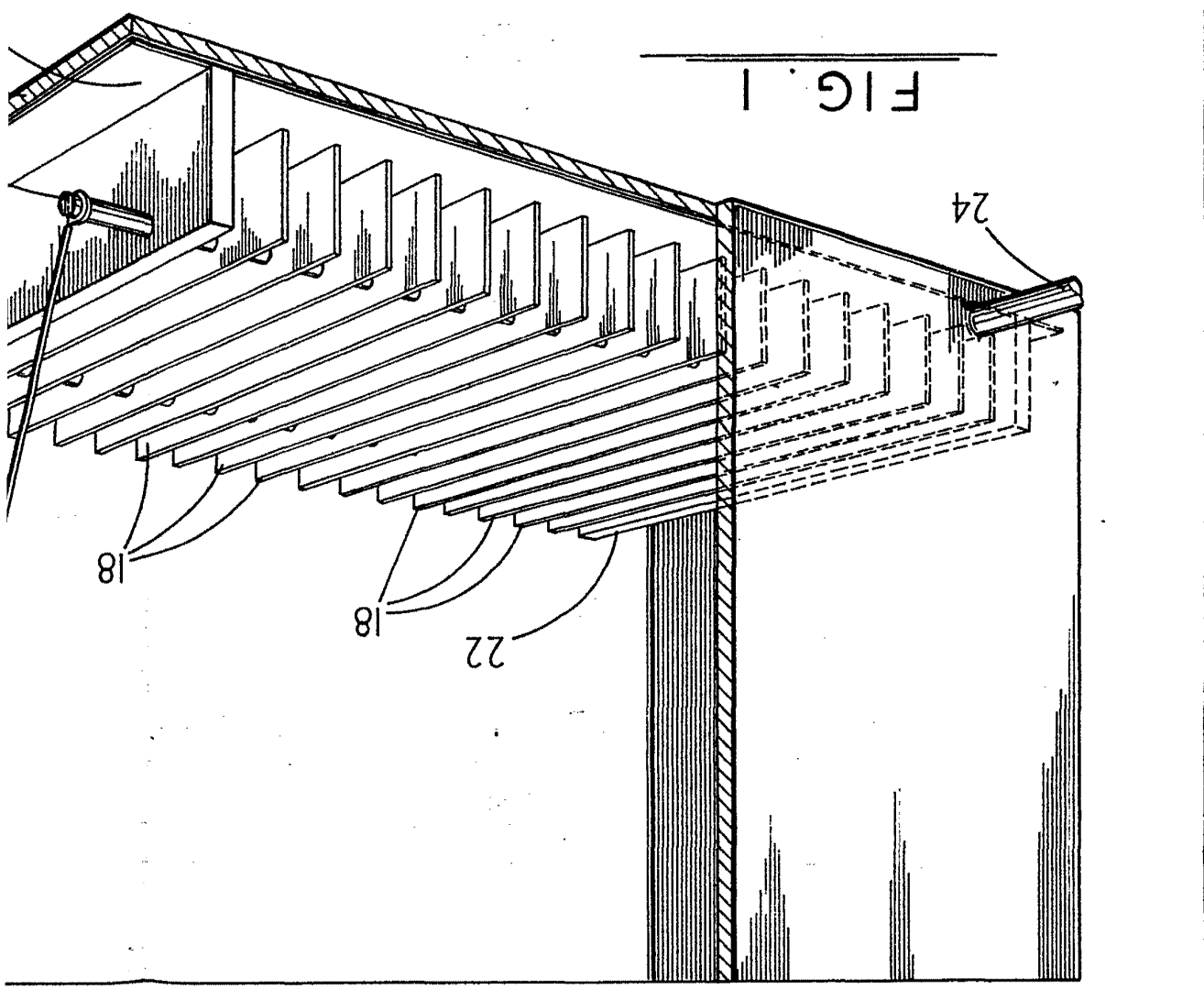
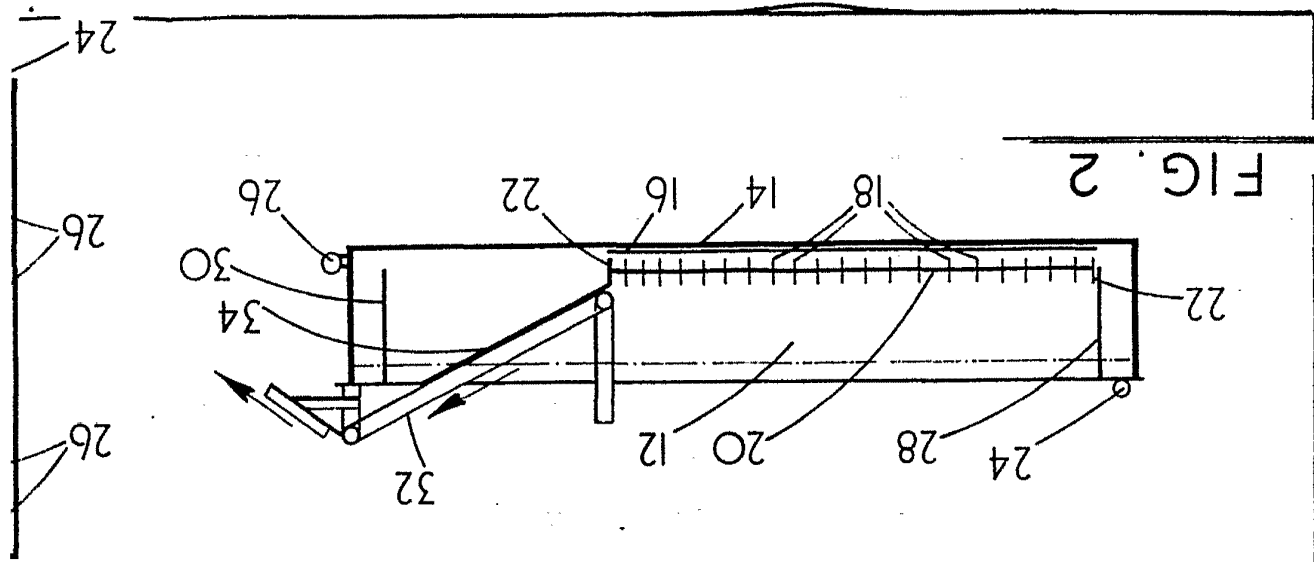


FIG. 3





350797

350797

10397

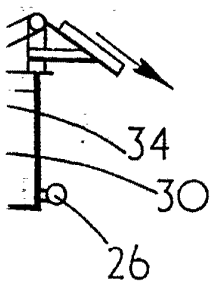
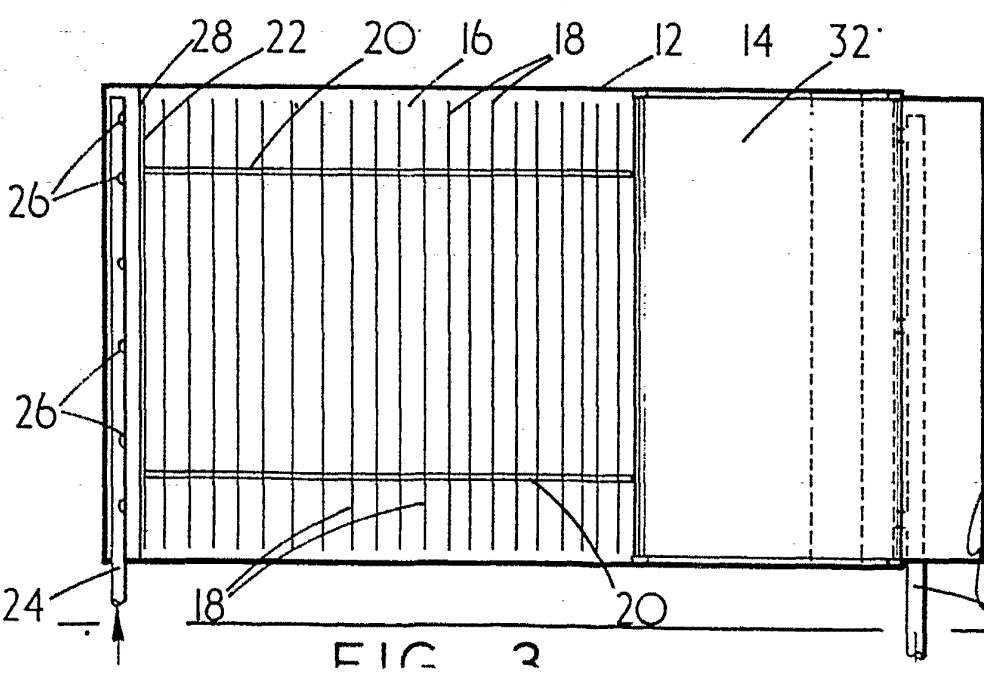
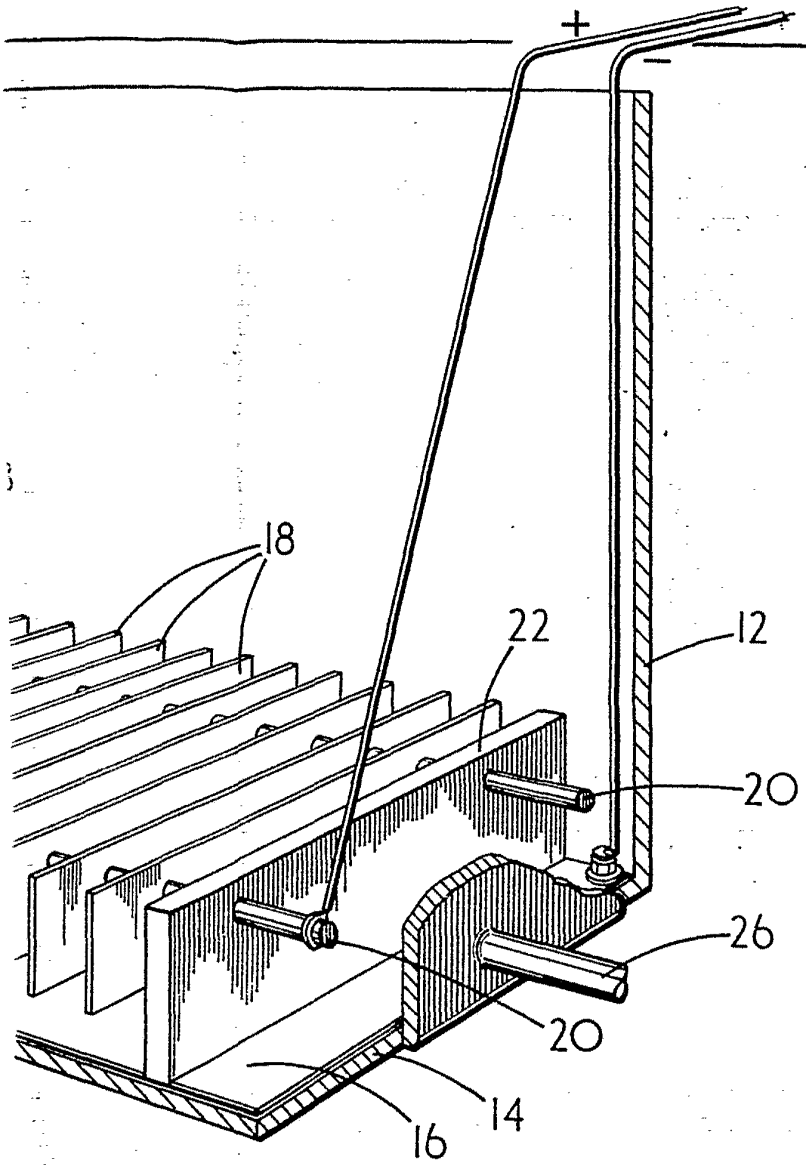


FIG. 2

Handwritten signature
 26