



- 9

NUMERO 338.571.

338571

C23 F 13/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HOOKER CHEMICAL CORPORATION.

RESIDENCIA: Niagara Falls, New York 14302,

ESTADOS UNIDOS.

ENUNCIADO: "UN DISPOSITIVO Y UN METODO DE MON

TAJE DE UNA CELULA ELECTROLITICA"

Prioridad: Patente estadounidense n.º 537.871 del 28-3-66.

ES.

338571



1 Este invento se refiere a células electrolíticas tales
como las empleadas para la electrolisis de soluciones acu-
sas de cloruros de metales alcalinos. Más particularmente, se
refiere a la protección catódica del metal reforzante, emplea-
do en componente de tales células electrolíticas.

5 En los procedimientos de electrolisis tales como los
que implican soluciones acuosas de cloruros de metales alca-
linos, particularmente cloruro sódico, mediante células de
diafragma, las células electrolíticas, más comúnmente utiliza-
das, están construídas, al menos parcialmente, de materia-
les inertes tales como hormigón, teflon, polietileno, clo-
ruro de polivinilideno, etc., metales revestidos y simila-
res. El hormigón es particularmente adecuado como material
de construcción para las partes superiores y fondos de la
célula debido a su fácil fabricación, bajo precio e inercia
química, pero cuando se utiliza este material, de preferen-
cia se usan medios reforzantes tales como barillas, rejillas,
alambres o telas de metal férreo, para ayudar a soportar las
tensiones y deformaciones que aparecen en las operaciones de
la célula. Los metales férreos, tales como acero dulce, se
emplean normalmente como material reforzante. Sin embargo,
el empleo de metal reforzante presenta el inconveniente de
que, a menos que se corrija, produce un fin prematuro de la
vida útil de la parte inferior de la célula. Finalmente, el
agua salada se filtra a través de grietas capilares en el
hormigón u otro material inerte para corroer los metales re-
forzantes. Además, cuando las placas anódicas están unidas
a una porción del fondo de célula, tal como un conductor de
plomo, la fuga de corriente desde el ánodo a través del agua
salada filtrada aceleran la velocidad de corrosión del metal

338571

19



1 reforzante. Esta corrosión produce una expansión del metal de hasta unas diez veces su tamaño original, con lo que se producen nuevos agrietamientos y debilitaciones del componente de célula hasta hacerse inservible.

5 Anteriormente se ha aconsejado proteger catódicamente los metales reforzantes en tales fondos de célula de hormigón, conectando eléctricamente los metales reforzantes al cátodo de la célula electrolítica mediante un hilo de cobre. Este método produce la protección deseada pero requiere conexiones externas de hilos que son indeseables. Estas son
10 más susceptibles de ponerse en contacto con el sistema de masa o de otra forma enmarañarse en el equipo, produciendo en ambos casos un camino fácil y al azar para una pérdida innecesaria de corriente eléctrica. Además, se requieren
15 operaciones adicionales de conexión que aumentan la incomodidad del empleo de tales medios de protección anteriores.

Un objeto del presente invento es proporcionar un método simplificado de hacer contacto eléctrico entre el cátodo y la estructura reforzante de los componentes de célula,
20 tales como las partes superiores y fondos de la célula. Otro objeto del presente invento es proteger catódicamente, además de los metales reforzantes internos, otros y preferiblemente todas las partes metálicas asociadas con dichas partes superiores y fondos de la célula. Un objeto adicional
25 del presente invento es eliminar todos los hilos de conexión extraños así como las operaciones de conexión adicionales requeridas anteriormente para proteger catódicamente los elementos reforzantes, particularmente los asociados con los fondos de célula de hormigón. Estos y otros objetos
30 se pondrán de manifiesto a los expertos en la técnica me-

338571

19 APR 1957



1

diante la siguiente descripción de la invención.

5

10

De acuerdo con el invento se proporciona un componente de célula electrolítica constituido por un material prácticamente inerte reforzado internamente, por lo menos en parte, con medios reforzantes hechos de un metal corroible, estando conectados a dichos medios reforzantes unos medios de contacto metálicos, colocados externamente, situados de forma que hagan contacto eléctrico con los medios de alineamiento colocados sobre el cátodo de dicha célula. La invención proporciona además un método de montar y alinear el cátodo y el fondo de célula de una célula electrolítica y simultáneamente establece contacto eléctrico con los metales reforzantes asociados con el fondo de célula y el potencial eléctrico negativo del cátodo.

15

20

25

30

El presente invento proporciona una marcada mejora en el método de proteger catódicamente el refuerzo metálico, asociado con las partes de la célula, particularmente los fondos de célula de hormigón, en forma tal que la conexión eléctrica para la protección catódica de los elementos reforzantes se efectúa alineando los medios catódicos sobre el fondo de célula. De la misma forma puede protegerse catódicamente la parte superior de la célula. Así pues, no es necesario hacer cableados adicionales u otras conexiones que puedan requerir operaciones adicionales en el montaje de la célula. Además, se eliminan la exposición de cables extraños, abrazaderas y similares en la célula, donde pueden reducir el área de trabajo alrededor de la célula. También, por el presente método, se conecta automáticamente el dispositivo de protección catódica durante el montaje de la célula y, como tal, no puede ser descuidado inadvertidamente.

338571

19



1

El invento será descrito además haciendo referencia a los dibujos en los que:

5

La fig. 1 es una perspectiva parcial de un fondo de célula de hormigón para célula electrolítica, visto desde arriba.

La fig. 2 es una sección parcial en alzado del montaje inferior (fundamentalmente el fondo de célula) de una célula electrolítica a lo largo del plano 2-2 de la fig. 3.

10

La fig. 3 es otra sección parcial en alzado del montaje inferior (fundamentalmente el fondo de célula) de una célula electrolítica de este invento según el plano 3-3 de la fig. 2.

15

El fondo de célula electrolítica 10 del presente invento se construye con un material exterior inerte frente a las condiciones de reacción, tal como hormigón o productos orgánicos sintéticos, con medios reforzantes 12, tales como barillas, barras, cables, alambres, telas metálicas o placas de un metal férreo, tal como acero, u otro metal conductor adecuado, embutidos en el material inerte. Puesto que el material inerte usado con mayor frecuencia es hormigón, la descripción se dirigirá más particularmente a las estructuras de hormigón. Sin embargo, al describir las estructuras de hormigón, queda entendido que también pueden usarse otros materiales inertes y están incluidos. Los medios reforzantes 12 pueden ser de uno cualquiera de los numerosos metales y aleaciones robustas y de resistencia a la tracción relativamente alta, siendo los metales usados más frecuentemente aquellos que están sometidos a corrosión química y a una combinación de corrosión química y eléctrica. Tales metales son normalmente metales y aleaciones férreos.

25

30

19 APR 1967



338571

1 Usualmente se prefiere acero dulce pero pueden usarse
también otros metales rígidos, de gran resistencia a la
tracción. Las partes de los medios reforzantes 12 se suel-
dan o se unen entre sí de otro modo formando una sola uni-
5 dad (unificada) de tal manera que puede hacerse contacto
eléctrico con todos los metales reforzantes haciendo con-
tacto con cualquier parte de los mismos. Si, como en otra
realización del presente invento, no se usan medios refor-
zantes unificados, puede hacerse más de un contacto eléctri-
10 co con el cátodo como se describe más adelante. Unido al me-
tal reforzante se encuentra el conector en punta 16 sobre
el cual va unido una placa metálica de contacto, externa,
14. La placa metálica de contacto 14 puede ser del mismo me-
tal que los medios reforzantes 12 o, más preferiblemente,
15 es de un metal relativamente blando tal como cobre o plomo
que, al ponerse en contacto con el medio de alineamiento
el tornillo de alineamiento 33 penetra parcialmente en el
metal mejorando con ello el contacto eléctrico. Al formar
el material inerte o colar el hormigón alrededor de los me-
20 dios reforzantes 12, la placa metálica de contacto 14 per-
manece expuesta en la superficie del hormigón.

Además de los métodos ordinarios de reforzar el hormi-
gón no tensado, el fondo de célula puede ser pretensado o
postensionado, sometiendo los metales reforzantes a un ele-
25 vado esfuerzo de tensión hasta dentro del 80 %, aproxima-
damente, de la resistencia límite del metal y manteniendo es-
te esfuerzo de tensión mientras el hormigón se cuele alrede-
dor del reforzamiento. Una vez que ha fraguado el hormigón,
se transfiere el esfuerzo al hormigón como fuerza de compre-
30 sión. Tal pretensado y postensionado reducen la formación



338571

1 de grietas capilares y al hacerlo así prolongan más la vida útil del componente de la célula.

5 Las placas base 20 y 22 se sujetan también, por ejemplo por soldadura, a los medios reforzantes 12, con lo que se proporciona contacto eléctrico con el resto de la estructura reforzante. Las placas base 20 y 22 proporcionan un medio para conectar eléctricamente el hierro angular elevador 18, que está unido a la parte exterior del hormigón mediante el montaje de tornillos de conexión 24, a los medios reforzantes internos unificados. Así, en la célula montada, el hierro elevador 18 está también protegido catódicamente haciendo contacto eléctrico con el metal reforzante 12 colocado internamente. La placa base 22 se encuentra también en contacto eléctrico con el metal en U reforzante 28, con lo que se establece contacto eléctrico entre la placa metálica de base 20 y el metal en U reforzante externo 28 por medio del montaje de tornillos de conexión 26. Unificando todas las partes metálicas del fondo de célula, mediante soldaduras o montajes de tornillos, se hace contacto eléctrico con todos los metales y de esta forma, prácticamente se protegen catódicamente todas las partes metálicas internas y expuestas del fondo de célula.

15 Se hace contacto eléctrico con la placa metálica externa 14 a través del tornillo de alineamiento 33 y la abrazadera de alineamiento 32. La abrazadera de alineamiento 32 está unida al cátodo 35 por medio de remaches, tornillos o preferiblemente por soldadura. Los medios de junta 36 forman un cierre eléctrico y estanco al agua entre el fondo de célula de hormigón 10 y el cátodo 35. Puesto que normalmente se prefieren usar cuatro abrazaderas de alineamiento para

19 A3



338571

1 colocar el cátodo 35 sobre el fondo de célula de hormigón
10 en alineamiento apropiado con las placas anódicas 40 y
los dedos catódicos 41, el contacto eléctrico puede hacerse
a través de una cualquiera o más de estas abrazaderas y tor-
5 nillos de alineamiento como con la abrazadera de alineamien-
to 31 y el tornillo de alineamiento 34. Sin embargo, en la
mayor parte de las condiciones, es suficiente un único pun-
to de contacto para proporcionar la protección necesaria. Las
placas anódicas 40 se mantienen firmemente en posición por
10 medio de la base conductora 38 que puede ser de plomo u
otro metal adecuado o materiales adecuados colados alrede-
dor de las placas en una configuración que se ajusta sólida-
mente al fondo de célula. El compuesto sellador 39 está co-
locado normalmente sobre la base conductora 38 para impedir
15 que funcione como ánodo durante las operaciones de la célu-
la.

Además de proteger catódicamente los metales reforzantes y los metales externos, también pueden ser protegidas
20 catódicamente las patas del fondo de célula 42. Sin embar-
go, en tal caso, es deseable proporcionar medios de aisla-
miento a tales patas para que el potencial negativo no se
ponga en contacto con masa a través de las patas produciendo
con ello una pérdida de corriente eléctrica.

En otro aspecto del presente invento se proporciona
25 un método de montaje de una célula electrolítica, particu-
larmente una célula de diafragma de cloro-álcali. Esta célu-
la está compuesta normalmente de un fondo de célula en el
que están colocados ánodos de grafito o carbón fijados con
un material de base conductor, una sección catódica compues-
30 ta por una pluralidad de dedos enrejados foraminosos y una



338571

1 parte superior de la célula. La célula se monta colocando
una junta 36 sobre el fondo de célula 10 y después bajando
la sección catódica 35 sobre las placas anódicas 40 colocan
do con ello los dedos catódicos 41 entre las placas anódi-
5 cas 40. Se obtiene una alineación precisa de las placas anó-
dicas 40 a igual distancia entre los dedos catódicos 41 des-
plazando la sección catódica 35 a uno cualquiera de los la-
dos apretando los tornillos de alineamiento 33 ó 34 sobre
las abrazaderas de alineamiento 31 y 32, centrando con ello
10 las placas anódicas entre los dedos catódicos. El tornillo
de alineamiento 33 se aprieta de forma que encaja en el pun-
to de alineamiento 15 sobre la placa de contacto 14 haciendo
con ello contacto eléctrico entre la sección catódica 35 y
el medio reforzante 12. Cuando las placas anódicas están cen-
15 tradas entre los dedos catódicos, todos los tornillos de ali-
neamiento se aprietan para con ello asegurar y sujetar la
sección catódica en una posición fija. De esta forma se con-
serva la posición de la sección catódica con respecto a las
placas anódicas incluso aunque la célula pueda ser posterior-
20 mente sacudida o movida de otra manera durante las operacio-
nes de puesta en marcha. Finalmente, se coloca la parte su-
perior de la célula sobre la parte superior de la sección
catódica y si se desea, se proporciona protección catódica
a los medios reforzantes de aquella de la misma manera que
25 la del fondo de célula.

Así, los medios de conexión catódica del presente in-
vento proporcionan un medio para realizar una doble función;
de alineamiento del cátodo con respecto a las placas anódi-
cas y al mismo tiempo establecen la conexión eléctrica para
30 la protección catódica de las partes metálicas del fondo de



338571

1 célula de hormigón.

5 Observarán fácilmente los expertos en la técnica que pueden usarse otros medios de alineamiento distintos a los ilustrados aquí específicamente con resultados correspondientemente buenos. Así, los medios de alineamiento pueden estar unidos al fondo de la célula en contacto eléctrico con los medios reforzantes y hacer que las abrazaderas de alineamiento se apoyen en el cátodo alineándolo con ello al mismo tiempo que hacen contacto eléctrico con el mismo. Además, los medios de contacto colocados externamente, pueden situarse en el borde superior del fondo de célula sobre la superficie del mismo, donde se coloca la junta entre el fondo de célula y la sección catódica y haciendo el contacto eléctrico con ellos mediante los medios de alineamiento.

15 El método y el aparato del presente invento son adecuados para muchos procesos electrolíticos tales como la electrolisis de cloruros de metales alcalinos en soluciones acuosas. Tales usos comprenden la protección catódica de todos los metales reforzantes asociados con las partes de la célula, incluyendo las partes superiores y fondos de las mismas. Las células electrolíticas en las que el presente método y aparato son usados comprenden células de cloro-álcali, células de clorato de metal alcalino, células de perclorato de metal alcalino, células electrolíticas de HCl, que utilizan soluciones de salmuera en sus operaciones electrolíticas y similares.

25 Cuando la célula electrolítica empleada con el presente invento utiliza salmuera, las soluciones salinas utilizadas incluyen soluciones de cloruro de metal alcalino de una concentración próxima al punto de saturación del cloruro de

30



338571

1 metal alcalino particular a la temperatura de operación de
la célula. Aunque tales soluciones son más frecuentemente so-
luciones de cloruro sódico, el cloruro de metal alcalino pue-
de ser también cloruro potásico, cloruro de litio, cloruro
5 de rubidio y cloruro de cesio. Dependiendo de la electrolí-
sis particular que se está efectuando, las células en las
que el presente invento puede utilizarse mejor pueden ser
del tipo de diafragma o del tipo sin diafragma. Cuando se
utiliza diafragma, es de un tipo permeable a los fluidos tal
10 como amianto, fibras sintéticas tales como cloruro de poli-
vinilo clorado posteriormente, cloruro de polivinilideno,
polipropileno y similares.

La importancia del presente invento aumenta conside-
rablemente a medida que aumenta el tamaño y la capacidad
15 eléctrica de la célula particular. Con las grandes células
de cloro-álcali tales como las de 60.000 amperios y mayores
capacidades de corriente, el reforzamiento de los fondos de
célula de hormigón se hace más crítico debido al peso mucho
mayor que deben soportar. Tales fondos de células más gran-
20 des encuentran mayores tensiones y son más costosos de cons-
truir. Debido a los costos de fabricación más críticos y más
altos, los fondos de células son menos consumibles y con
ello aumenta la conveniencia de medios como los del presente
invento para aumentar la vida útil de tales fondos de célula.

25 La energía eléctrica consumida en la operación del
presente invento es muy nominal. En las condiciones normales
de funcionamiento, el consumo de corriente es menor de 1 am-
perio, aproximadamente, por célula. Naturalmente este flujo
de corriente variará con la célula. Para fondos nuevos de cé-
30 lula, la corriente consumida será normalmente considerable-

338571

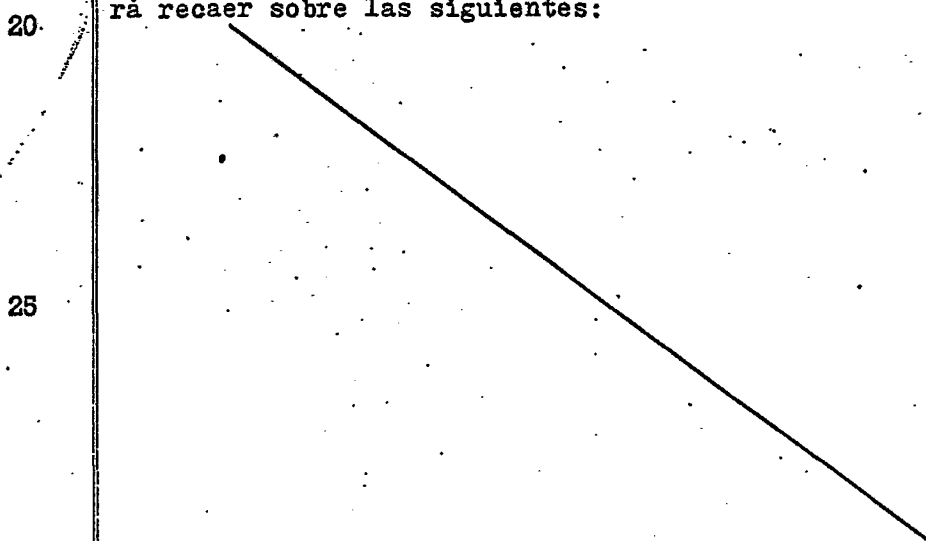
19



1 mente menor de 1 amperio mientras que en fondos de célula
más viejos, donde la fuga de corriente de la estructura anódica
fijada al fondo de célula de hormigón aumenta a medida
que aumentan las soluciones de agua salada, el consumo de co
5 rriente puede aumentar ligeramente por encima de 1 amperio
aproximadamente. Tal pérdida es de un costo extremadamente
bajo comparado con el previsto aumento de vida del fondo de
célula.

10 Aunque se han descrito varias realizaciones del presen-
te invento, debe entenderse que los métodos y aparatos des-
critos no limitan el alcance del invento. Se sobreentiende
que se pueden realizar cambios en los mismos y además se pre-
tende que cada elemento descrito en cualquiera de las si-
15 guientes reivindicaciones sea considerado como referido a to-
dos los elementos equivalentes para obtener prácticamente los
mismos resultados de una forma prácticamente igual o equi-
valente. Se pretende cubrir ampliamente la invención en cual-
quier forma que puedan ser utilizados sus principios.

20 En resumen, la Patente de Invención que se solicita debe
rá recaer sobre las siguientes:



25

30



338571

9 EN

REIVINDICACIONES

1

1. Un dispositivo y un método de montaje de una célula electrolítica constituido por un material prácticamente inerte reforzado internamente, al menos en parte, con medios reforzantes hechos de un material corroible, estando conectados a dichos medios reforzantes unos medios de contacto - colocados para hacer contacto eléctrico con los medios de - alineamiento situados sobre el cátodo de dicha célula.

5

2. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que los medios reforzantes están unificados eléctricamente.

10

3. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que el componente de célula es un fardo de célula de hormigón reforzado con un metal férreo.

15

4. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que los medios reforzantes están en contacto eléctrico con una parte de metal corroible colocado externamente.

5. El dispositivo de la Reivindicación 4 en el que el contacto eléctrico se hace con un hierro elevador metálico colocado externamente.

20

6. El dispositivo de la Reivindicación 4 en el que el contacto eléctrico se hace con un metal en U reforzante colocado externamente.

25

7. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que los medios de contacto metálicos colocados exteriormente - son una placa metálica en la que dicho metal es un metal - más blando que el de los medios reforzantes.

30

8. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que el componente de célula es un fondo de célula de hormigón que contiene un material base conductor en el que está colocado un ánodo estando dicho hormigón reforzado internamente



338571

1 con medios reforzantes de un metal férreo estando dichos -
medios reforzantes unificados eléctricamente y conectados
a unos medios de contacto metálico colocados externamente
5 situados sobre una superficie expuesta de tal fondo de cé-
lula.

9. El dispositivo de la Reivindicación 1 en que -
se proporciona más de un medio de contacto metálico para ha-
cer contacto eléctrico con los medios de alineamiento.

10 10. Un dispositivo y un método de montaje de una cé-
lula electrolítica caracterizado el método porque consiste
en fijar un ánodo en un fondo de célula, colocar un cátodo
sobre dicho ánodo en dicho fondo de célula y alinear dicho
ánodo con dicho cátodo, al mismo tiempo que los medios re-
forzantes de dicho fondo de célula hacen contacto eléctrico
15 con el cátodo a través de dichos medios de alineamiento.

11. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que
el componente de célula es hormigón pretensado.

12. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que
el componente de célula es hormigón postensionado.

20 13. Se reivindica por último como objeto sobre el -
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN DISPOSITIVO Y UN METODO DE MONTAJE DE UNA CELULA ELEC-
TROLITICA".

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva que consta de catorce páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 28 de marzo de 1967.

BERNARDO UNGRIA

P.P.

338571

338571

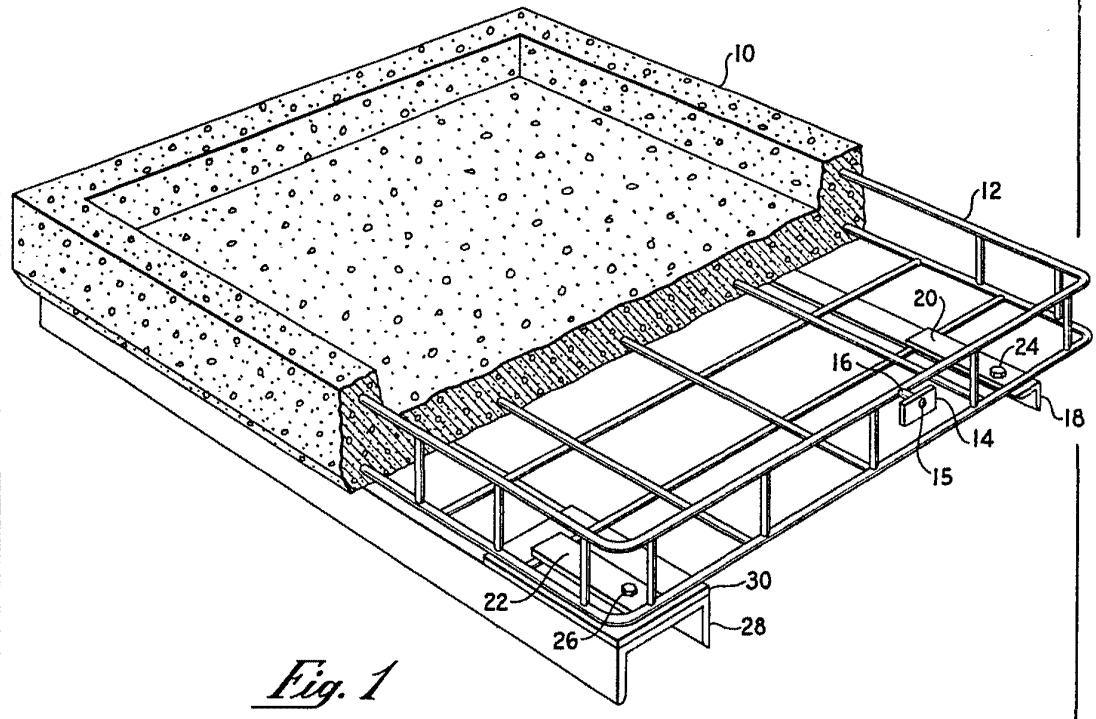


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
MADRID, DE _____ DE 19 _____
BERNARDO UNGRÍA

338571



338571

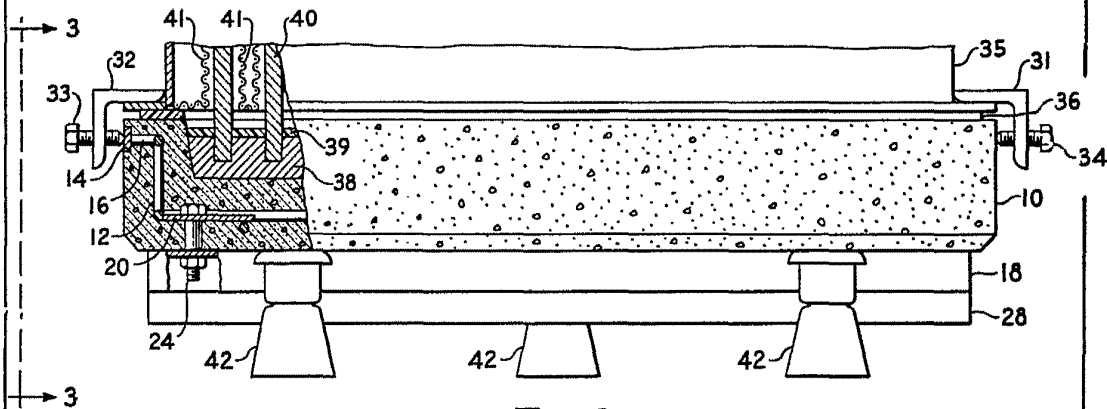


Fig. 2

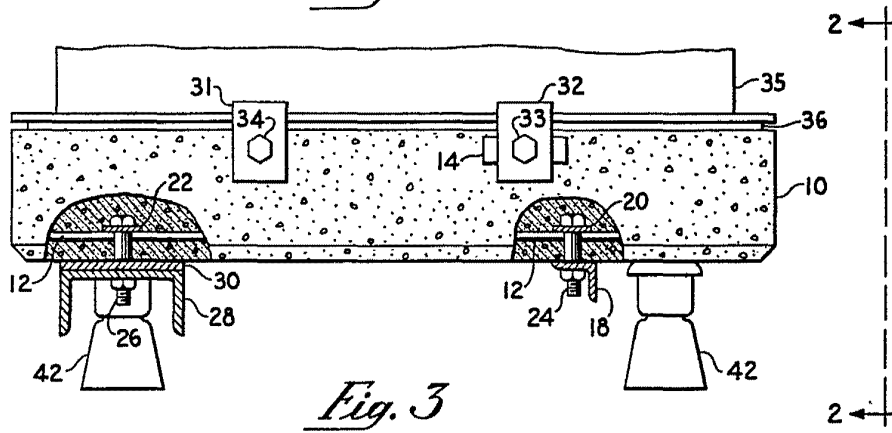


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID, DE DE 19
BERNARDO UNGRÍA