

No 431.993

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: EBARA UDYLITE KABUSHIKI KAISHA

RESIDENCIA: 18-8, Higashiueno 2-chome, Taito-ku

TOKYO-TO, Japón

ENUNCIADO: METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA

EL TRATAMIENTO DE UNA SOLUCION DE TRATA-

MIENTO DE SUPERFICIES METALICAS

Prioridad: Patentes japonesas n.º 128635/1973 del 15-11-73
131483/1973 del 22-11-73
10643/1974 del 25-1-74

1 de tratamiento superficial para efectuar tal tratamiento
sobre el artículo. La solución de tratamiento superficial
usada es continuamente concentrada por un dispositivo con-
centrador, se recicla al tanque de dicha solución y se usa
5 de nuevo.

Los ácidos tales como minerales y orgánicos y ál-
calis a usar como soluciones de pretratamiento pueden deno-
minarse soluciones de tratamiento superficial e igualmente
soluciones de electrogalvanizado, soluciones de primera
10 mano, soluciones de tratamiento químico, soluciones alumi-
nizantes, etc. Las soluciones de tratamiento superficial
hasta ahora empleadas comprenden en general de una a varias
sustancias químicas inorgánicas que actúan como ingredien-
tes principales y pequeñas cantidades de sustancias quími-
cas auxiliares orgánicas o inorgánicas y aditivos incorpo-
15 rados como agentes niveladores del brillo, agentes separa-
dores de impurezas o agentes de drenaje. Con el uso de so-
luciones de tratamiento superficial que comprendan tales
ingredientes, el tratamiento superficial se lleva a cabo
seleccionando adecuadamente la concentración de cada ingre-
diente, la temperatura, el pH, la corriente eléctrica y
20 otras condiciones. El control o mantenimiento de tal solu-
ción de tratamiento superficial presenta problemas y requie-
re complicadas operaciones. Más específicamente, varias sus-
25 tancias extrañas, tales como las contenidas en los goteos
procedentes de la operación anterior, las formadas por la
caída y disolución de un artículo a tratar en la solución
de tratamiento superficial, las contenidas en una solución
de tratamiento superficial de la operación anterior, aca-
30 rreadas como resultado de deterioro de una herramienta des-

1 tinada a colgar el artículo a tratar, y los materiales en
flotación en el aire, se incorporan en la solución de tra-
tamiento superficial, en la que se acumulan sustancias que
influyen negativamente sobre el tratamiento superficial.

5 En consecuencia, el problema del envejecimiento de la so-
lución de tratamiento superficial es inevitable en las téc-
nicas convencionales.

10 En la operación subsiguiente al tanque de trata-
miento superficial, el artículo galvanizado se lava en un
tanque de agua de una o múltiples etapas. La incorporación
de la solución de tratamiento superficial usada en la ope-
ración anterior en el tanque de lavado con agua no puede
ser evitada porque es llevada a este tanque junto con el
artículo galvanizado. Para evitar pérdidas de efectivos
15 ingredientes químicos de la solución de tratamiento super-
ficial, es deseable recuperar tales ingredientes del líqui-
do de lavado con agua y usarlos de nuevo en el tratamiento
superficial.

20 Además, la mayor parte de los ingredientes quími-
cos efectivos incorporados en el líquido de enjuagado desde
la solución de tratamiento superficial es nociva para el
organismo humano y por consiguiente deberá incluirse un
costoso aparato de tratamiento de descarga si se desea des-
cargar tal líquido de enjuagado fuera del sistema.

25 Una niebla generada en el tanque de tratamiento
superficial contiene ingredientes químicos efectivos de la
solución de tal tratamiento. Si no se recuperan de dicha
niebla, se produce una pérdida económica y además dichos
ingredientes producen con frecuencia daños en el cuerpo hu-
30 mano. Por consiguiente, el tratamiento eficaz de tal niebla

1 constituye otro problema.

5 En la realización de tal procedimiento de tratamiento superficial, es muy eficaz un método de concentración continua en el que se utiliza un dispositivo para la
10 concentración de las soluciones de dicho tratamiento, pero como generalmente se emplea un gas o aire que contiene la niebla nociva antes mencionada en el tanque de tratamiento superficial, como gas puesto en circulación en el dispositivo de concentración, la capacidad de evaporación de este
15 dispositivo varía según el cambio de la temperatura de termómetro húmedo, aunque la temperatura de la solución del procedimiento que circula por el dispositivo de concentración se mantiene a un nivel constante, con el resultado de que la operación de tratamiento superficial resulta inestable. Además, este método implica el problema de que el costo del tratamiento resulta elevado.

20 En el procedimiento de tratamiento superficial de metales, con frecuencia es un importante requisito controlar la temperatura de la solución de tratamiento en el tanque donde se realiza éste, dentro de ciertos límites estrechos. En el método de tratamiento del sistema, en el que el dispositivo de concentración se conecta al tanque de tratamiento superficial, la temperatura de la solución en dicho tanque es grandemente influida por la temperatura del
25 líquido en el dispositivo de concentración, lo cual representa otro problema de las técnicas convencionales.

30 En el tanque de lavado con agua subsiguiente al tanque de tratamiento superficial, existe el problema de que el número de tales tanques de lavado con agua ha de incrementarse a fin de conseguir un elevado efecto lavador y

1 por consiguiente ha de ampliarse el espacio destinado a los aparatos.

5 Hasta ahora se han hecho numerosas tentativas de resolver estos problemas propios de las técnicas convencionales, pero ninguna de ellas ha logrado unos resultados satisfactorios. En consecuencia, se estima actualmente en esta técnica que es imposible resolver todos los problemas citados mediante un sistema de tratamiento en una simple unidad, considerándose separadamente los respectivos problemas, que se trata ahora de resolver también separadamente.

Resumen de la invención

15 Es un objeto principal de esta invención proporcionar un método y un aparato para el tratamiento de una solución de tratamiento de superficies metálicas y de un líquido de enjuagado para lavar con agua un artículo metálico superficialmente tratado, en el que pueden recuperarse ingredientes químicos efectivos liberados de la citada solución de tratamiento superficial, para su reutilización, efectuándose el tratamiento del líquido de enjuagado en un sistema completamente cerrado, de manera que no se descargue del mismo ningún agua residual ni componentes nocivos para el organismo humano.

25 Otro objeto de la invención es el de proporcionar un sistema de tratamiento de superficies metálicas en el que la solución de dicho tratamiento y el líquido de enjuagado son concentrados y por consiguiente no se descarga como agua residual del sistema de tratamiento, un líquido de enjuagado que contiene sustancias nocivas para el organismo humano, tales como cianuros, cromo, metales pesados, etc.

30

1 Otro objeto de la invención es la provisión de
un método y un aparato de tratamiento superficial de meta-
les, de un sistema completamente cerrado en el que puede
evitarse eficazmente la incorporación de sustancias extra-
5ñas en la solución de tratamiento superficial y su acumula-
ción en la misma.

Otro objeto es la provisión de un método de tra-
tamiento superficial de metales que suprima los defectos
propios de los procedimientos convencionales de tal trata-
10 miento, usando un dispositivo concentrador, en el que el
efecto de lavado del artículo metálico pueda mantenerse a
un nivel constante controlando el flujo de agua a un valor
constante en la operación de lavado con agua, utilizándose
el líquido enjuagador usado para el lavado con agua para
15 cambiar y controlar el ritmo de evaporación en el disposi-
tivo concentrador, de modo que pueda efectuarse establemen-
te dicho tratamiento superficial de metales.

Otro objeto es el de proporcionar un método y un
aparato para el tratamiento superficial de metales, en el
20 que la temperatura del líquido en el tanque de dicho trata-
miento no es influida por la operación de evaporación, en el
dispositivo concentrador y por consiguiente puede mantener-
se a un nivel constante, de modo que tal tratamiento super-
ficial puede realizarse establemente bajo buenas condicio-
25 nes.

Otro objeto es el de proporcionar un método y un
aparato de tratamiento superficial de metales, en los que
el número de tanques de lavado con agua es reducido, como
asimismo el espacio total requerido para el tratamiento.

30 Otro objeto es el de proporcionar un perfecciona-

1 do dispositivo concentrador a utilizar en el procedimiento de tratamiento de superficies metálicas.

5 En esta invención, los objetos expuestos pueden conseguirse mediante un método y un aparato de tratamiento de una solución de tratamiento superficial de metales y de un líquido de enjuagado, en cuyo método se introduce una solución de procedimiento en un tanque de tratamiento superficial específico y se dispone por lo menos un tanque de lavado con agua corriente abajo del tanque de tratamiento superficial, en dirección opuesta a la de avance de los artículos tratados sucesivamente transportados, y se pasa a un procedimiento de concentración conectado a dicho tanque de tratamiento superficial para separar y recuperar ingredientes efectivos de la solución de tratamiento superficial de la solución del procedimiento sometiendo ésta última continuamente al tratamiento de concentración, suministrándose agua de lavado a un ritmo prescrito desde una fuente de suministro a un tanque final de lavado con agua de los artículos metálicos superficialmente tratados, recogién-
10 dose los componentes nocivos para el organismo humano contenidos en el gas de expulsión generado en el tanque de tratamiento superficial e introduciéndose en dicho procedimiento de concentración para separar y recuperar ingredientes efectivos de la mencionada solución, de modo que la totalidad del procedimiento se realiza en un sistema completamente cerrado sin descargar ingredientes efectivos de dicha solución fuera del sistema.

15 De acuerdo con esta invención, dotada de las características expuestas, los ingredientes químicos efectivos de la solución de tratamiento superficial que se incor-
20
25
30

1 poran en el líquido de enjuagado pueden recuperarse y uti-
lizarse de nuevo en dicho tratamiento superficial, ninguno
de los ingredientes nocivos para el organismo humano con-
tenidos en la solución de procedimiento es descargado fuera
5 del sistema de tratamiento y el mencionado tratamiento su-
perficial de metales puede realizarse eficazmente con una
mínima cantidad de agua de lavado bajo óptimas condiciones
de tratamiento.

10 Incidentalmente, el término "solución de proce-
dimiento" usado en la presente memoria y en las reivindica-
ciones incluye una solución de tratamiento superficial, un
líquido de enjuagado y un drenaje.

15 Seguidamente se describirán versiones preferidas
de la invención con referencia a los adjuntos dibujos, aun-
que tomando la operación de electrogalvanizado, especial-
mente la operación de galvanizado con cromo, como ejemplo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un esquema de operaciones sucesi-
vas de una versión de esta invención.

20 La figura 2 es un esquema de operaciones sucesi-
vas de otra versión de esta invención.

La figura 3 es una vista ampliada que ilustra la
operación de lavado con agua que constituye una parte de
esta invención.

25 La figura 4 es una vista en planta que muestra
una sección efectuada a lo largo de la línea I-I de la fi-
gura 3.

La figura 5 es una vista que muestra una sección
vertical del dispositivo concentrador de esta invención.

30 La figura 6 es una vista que ilustra una sección

1 efectuada a lo largo de la línea II-II de la figura 5.

La figura 7 es una vista que ilustra una sección efectuada a lo largo de la línea III-III de la figura 5.

5 La figura 8 es una vista que ilustra detalladamente un lecho empaquetado adaptado al dispositivo concentrador.

Descripción detallada de las versiones preferidas

10 En la figura 1, los artículos a tratar son sumergidos sucesivamente en el tanque a de lavado con agua para un tratamiento preliminar de lavado con agua, en el tanque de tratamiento superficial b para un baño galvanizador de cromo y en una serie de tanques de lavado con agua c, d, e, f y g, para el tratamiento de enjuagado. Estos tanques se disponen de tal manera que el a constituye la operación de lavado preliminar con agua, el tanque b constituye la operación de galvanizado con cromo y los tanques c, d, e, f y g representan la operación de enjuagado. La solución galvanizadora rebosa del tanque b de tratamiento superficial, impulsada por una bomba 1, y pasa a través de un cambiador de calor 2, en el que dicha solución se calienta a una temperatura prescrita. El tanque de tratamiento superficial b está conectado a un dispositivo concentrador 4 de manera que la solución galvanizadora se rocía en dicho dispositivo 4 a través de un tanque receptor de agua 3 y una tubería principal 5, a cuya solución galvanizadora rociada se le imprime un movimiento de contacto a contracorriente con un gas más adelante especificado en un lecho empaquetado 8, dejándose caer en un tanque de almacenamiento 12 dispuesto en la porción inferior del dispositivo concentrador 4. Luego cae naturalmente en una tubería 13, devolviéndose

15

20

25

30

1 así al tanque de tratamiento b.

Una nociva niebla generada en la solución de tratamiento superficial en el tanque b es succionada en una caja de tiro 9 e introducida en el dispositivo concentrador 4 a través de un filtro de aire 10. Luego, se pone en contacto gas-líquido con la solución galvanizadora ya calentada por el cambiador de calor 2 en el lecho empaquetado 8 y los ingredientes nocivos contenidos en dicha niebla son separados y retirados por un captador de niebla 7. El gas así purificado se descarga como aire purificado al exterior mediante un ventilador de expulsión 11.

El vapor de agua que se ha empleado para el cambio térmico en el cambiador 2 se convierte en agua condensada y se almacena en un tanque 14 de almacenamiento de tal agua. Desde este tanque se suministra una cantidad prescrita de agua al tanque de lavado final g a través de una válvula de control 17 y una válvula de derivación 18 por medio de una bomba presionadora 16.

Los niveles del líquido del tanque de tratamiento superficial b y de los tanques de lavado con agua c, d, e, f y g son gradualmente descendidos en dirección del tanque g hacia el tanque b, de manera que el líquido enjuagador pueda fluir a contracorriente hacia un artículo a galvanizar; en cuyos tanques se disponen respectivamente los tubos de rebosamiento 20, 21, 22, 23 y 24, de modo que cada dos tanques adyacentes quedan conectados entre sí por tales tubos de rebosamiento. La cantidad del líquido enjuagador se controla mediante conmutación de la válvula de control 17, tal como un tubo electromagnético en un tubo 33, que es accionada en respuesta a la detección por el extremo 19 del

1 nivel líquido del tanque de tratamiento superficial b. En
un tanque de lavado preliminar con agua a, dispuesto co-
rriente arriba del tanque de tratamiento superficial b pa-
5 ra reducir al mínimo la acumulación de impurezas en este
último tanque, el líquido enjuagador del tanque a citado
es enviado continuamente hacia un dispositivo 29 de sepa-
ración de impurezas por medio de una bomba de circulación
28, de manera que se reduzca todo lo posible el contenido
de impurezas del líquido enjuagador. Además, para evitar
10 el envejecimiento de la solución de tratamiento en el tan-
que b por acumulación de impurezas, se dispone una bomba
de circulación 25, como asimismo unos dispositivos de reti-
rada de tales impurezas en el lado de extrusión de dicha
bomba 25 para efectuar tal separación de impurezas en la
15 solución de tratamiento en el tanque de tratamiento super-
ficial b. Análogamente, se montan unos electrodos insolu-
bles 31 y 32 como dispositivos de retirada de impurezas en
el tanque 12, situados en la porción inferior del disposi-
tivo concentrador 4. Cada uno de los electrodos 31 y 32 es-
20 tá conectado a un rectificador 15 y están contruidos de
tal manera que se efectúa una electrolisis bajo ciertas
condiciones para la separación de dichas impurezas.

El lecho empaquetado 8 del dispositivo concentra-
dor 4 está provisto de un relleno filtrante destinado a
25 efectuar el lavado, absorción y concentración de las nie-
blas nocivas mencionadas. También es posible emplear otras
columnas empaquetadas conocidas, por ejemplo un aparato
concentrador (no mostrado) que comprende una serie de ja-
biques húmedos y flotadores que flotan y son puestos en ro-
30 tación por un flujo gaseoso y que se hallan retenidos en

1 espacios individuales formados por los tabiques, o bien es
posible incluir un dispositivo en el que haya unos tabiques
que dividen a la solución de tratamiento según su concen-
tración, tratándose en consecuencia las porciones divididas
5 de dicha solución.

Una parte del artículo a tratar, que está colgado
de un bastidor, o un material que cae, se disuelve en la
solución de tratamiento superficial, tal como una solución
galvanizadora, y se acumula en la misma en forma de iones
10 metálicos. Los dispositivos 26 y 27 de retirada de impure-
zas antes mencionados se colocan para la retirada de tales
iones metálicos. Como dispositivos 26 y 27 pueden usarse
resinas o membranas de cambio catiónico para la separación
de iones metálicos de la solución de tratamiento en el tan-
15 que de tratamiento superficial. Pueden emplearse un depura-
dor o filtro preliminar de carbono activo, de acuerdo con
las necesidades.

En la figura 1, los números de referencia 34, 35
y 36 indican tubos de circulación de la solución de trata-
20 miento y los números de referencia 33, 37 y 38 designan tu-
bos de circulación del agua de lavado. Los números de refe-
rencia 39, 40 y 41 señalan tubos para el suministro de un
medio calentador, tal como vapor de agua, una válvula de
succión y un tubo de expulsión, respectivamente.

25 El artículo a galvanizar pasa a través del tanque
a de lavado con agua y del tanque b de tratamiento superfi-
cial, sumergiéndose luego sucesivamente en una serie de tan-
ques de lavado con agua c, d, e, f y g, efectuándose así el
tratamiento de galvanizado. En esta fase del tratamiento,
30 la solución de tratamiento superficial se adhiere al artícu-

1 lo y es arrastrada hacia el subsiguiente tanque de lavado
con agua. Actualmente, los artículos tratados son suficien-
temente enjuagados empleando agua en una cantidad hasta va-
rios cientos de veces superior a la cantidad de aportes.
5 En esta versión, la cantidad del líquido de enjuagado pue-
de reducirse grandemente a un nivel correspondiente a la
cantidad de agua evaporada por el dispositivo concentrador
4. Es teóricamente sabido que si la cantidad del aporte es
"h" y la cantidad de agua de lavado introducida en el tan-
10 que de lavado con agua es diez veces la cantidad del apor-
te, concretamente "10h", la concentración de tal aporte en
el líquido enjuagador es $1/10$ ($= h/10h$). La cantidad h va-
ría según la escala y tipo del equipo de tratamiento super-
ficial, pero generalmente es del orden de 5 a 20 l/hr. Su-
poniendo que la cantidad del aporte sea de 10 l/hr, la can-
15 tidad del agua de lavado será diez veces mayor que la del
aporte, concretamente 100 l/hr y la solución de tratamiento
superficial tendrá una concentración de 150 g/l como iones
metálicos, puesto que la concentración se reduce en $1/10$
20 por etapa del tanque de lavado; en la versión de esta in-
vención ilustrada en la figura 1, la concentración de la
solución de tratamiento, que es de 150 g/l en el tanque de
tratamiento superficial b, se reduce a 15 g/l en el tanque
c, a 1,5 g/l en el tanque d, a 150 ppm en el tanque e, a
25 15 ppm en el tanque f y a 1,5 ppm en el tanque g. Este ni-
vel líquido del tanque de tratamiento superficial b es de-
tectado por el extremo 19, enviando una señal a la válvula
de control 17 del tubo 37 para controlar la cantidad de
agua de lavado.

30

El ritmo de suministro de agua debe cambiarse más

1 o menos, dependiendo del cambio en el ritmo de evaporación
en el dispositivo concentrador, causado por cambios de tem-
peratura ambiente y humedad, y de la pérdida por evapora-
ción en el tanque de tratamiento superficial b y del aporte
5 te a este tanque. Además, los artículos pasan a cada tanque
de lavado con agua continuamente con ciertos intervalos.
Por consiguiente, no es permisible efectuar el control de-
nominado de "apertura y cierre", en el que a veces se inte-
rumpe por completo el suministro de agua. En consecuencia,
10 se dispone una válvula en derivación 18 para el flujo con-
tinuo de una pequeña cantidad de agua y si ha de controlarse
una gran cantidad de agua, ello se hace controlando el
nivel líquido del tanque de tratamiento superficial.

En un sistema cerrado en el que se impide por
15 completo la descarga de un gas o líquido que contiene sus-
tancias nocivas para el organismo humano, se produce un
problema de acumulación de impurezas. Por ejemplo, incluso
el agua de suministro de la red urbana contiene varios iones,
por ejemplo iones positivos tales como los de calcio,
20 magnesio, hierro y manganeso, y iones negativos, tales como
los de cloro, ácido sulfúrico y ácido fosfórico. Estos
iones se acumulan en el tanque de tratamiento superficial
y ejercen influencias nocivas sobre la operación de galva-
nización. En consecuencia, en esta versión, se tiene en
25 cuenta la separación de impurezas que ejercen gran influen-
cia sobre una solución galvanizadora de cromo. Por ejemplo,
se suministra y emplea como líquido enjuagador en el tanque
de lavado final g agua condensada procedente del cambiador
de calor 2 usado para calentar la solución de tratamiento
30 superficial, al objeto de ahorrar la correspondiente canti-

1 dad de agua de lavado y como se emplea agua condensada que
tiene una pureza superior a la del agua de suministro urba-
no, se evita de modo seguro la acumulación de impurezas en
el tanque de tratamiento superficial b.

5 En el caso de que un gas a emplear para succio-
nar una niebla nociva presente en el tanque de tratamiento
superficial b contenga partículas bastas de polvo o conta-
minadores derivados del aire, la solución galvanizadora que
10 dará contaminada por el contacto gas-líquido en el disposi-
tivo concentrador. En esta versión, esta contaminación se
evita de la siguiente manera. Se dispone un filtro de aire
10 entre la caja de tiro 9 y el dispositivo concentrador 4
para evitar la contaminación de la solución de tratamiento
superficial y la acumulación de impurezas. Además, para
15 evitar el aporte de contaminadores al tanque de tratamiento
superficial b desde la operación precedente, se incluye un
dispositivo 29 de retirada de impurezas que comprende una
bomba de circulación conectada a la operación anterior y
una resina de cambio iónico, de manera que la calidad del
20 agua en el tanque precedente se mantenga en forma tal que
su pureza sea tan elevada como la del agua pura o muy próxi-
ma a ella. Si inicialmente se introduce agua pura en dicho
tanque precedente, pueden obtenerse los mejores resultados
cuando la cantidad y tipo de resina de cambio iónico del
25 dispositivo 29 eliminador de impurezas son adecuadamente se-
leccionados, dependiendo de la cantidad de agua acarreada
al tanque precedente desde el que a su vez le precede.

30 La solución galvanizadora de cromo es grandemente
influída por la acumulación de iones de cloro y cuando el
contenido de estos iones alcanza un valor de 100 a 500 ppm,

1 empiezan a aparecer influencias nocivas sobre los artículos
galvanizados, aunque este crítico contenido de iones de clo
ro varía en cierta medida según la forma del artículo gal-
vanizado o similar. En esta versión, para evitar la acumu-
5 lación de iones de cloro, éstos son salpicados en forma de
gas de cloro por la denominada electrolisis fuerte, en la
que la densidad de corriente anódica es de 2 a 10 veces
superior a la densidad de corriente catódica.

10 La electrolisis puede realizarse en la solución
de procedimiento en cualquier miembro conectado al tanque
de tratamiento superficial y en la versión mostrada en la
figura 1 la eliminación de cloro se efectúa realizando la
electrolisis en el tanque de almacenamiento dispuesto en
15 la porción inferior del dispositivo concentrador a una den-
sidad de corriente anódica de 100 A/dm². En este caso, se
acelera el incremento del cromo trivalente en el tanque de
galvanización con cromo. Si el contenido del cromo triva-
lente excede de cierto nivel, se establecen unas indeseadas
influencias en la solución galvanizadora. La retirada del
20 cromo trivalente se realiza incrementando el área anódica
en la solución galvanizadora de cromo. También es posible
disponer un aparato de electrolisis corrientemente usado
para conseguir tales efectos de separación.

25 Las influencias de la acumulación de óxidos metá-
licos sobre las propiedades de la solución galvanizadora
son relativamente pequeñas, pero si el contenido en óxidos
metálicos pasa de 2 a 20 g/l en la citada solución, la ac-
tividad de la misma resulta degradada. En consecuencia, es
preferible que el dispositivo eliminador de impurezas antes
30 mencionado, conectado al tanque que precede al de tratamien

1 to superficial, se combine de tal modo con los dispositivos
eliminadores de impurezas 26 y 27 conectados al tanque de
tratamiento superficial que también pueda separarse eficaz-
mente el óxido metálico.

5 Seguidamente se describirá la versión de esta
invención mostrada en la figura 1 más específicamente con
referencia a datos efectivos de funcionamiento. La tempera-
tura de la solución de procedimiento, compuesta principal-
mente de una solución galvanizadora, es de 50°C en el tan-
10 que de tratamiento superficial b y la temperatura de la so-
lución de procedimiento es de 52°C a la salida del cambia-
dor de calor 2 y de 40°C en el tubo 13. La temperatura del
gas succionado en la caja de tiro 9 es de 30°C y en la sa-
lida del dispositivo concentrador 4 es de 45°C. La cantidad
15 succionada del gas es de 140 m³/minuto, la cantidad de la
solución de procedimiento puesta en circulación en el dis-
positivo concentrador 4 es de 330 l/minuto, el ritmo de
evaporación es de 110 l/hr, la cantidad de agua suministra-
da al tanque final de lavado con agua es de 110 l/hr, y la
20 cantidad de solución de procedimiento arrastrada del tanque
de tratamiento superficial es de 8 l/hr. Cuando la opera-
ción de galvanización se efectúa bajo las citadas condicio-
nes, la concentración de la solución de tratamiento super-
ficial como CrO₃, que es de 300 g/l en el tanque de trata-
25 miento superficial b, se reduce a 23 g/l en el tanque c, a
1,7 g/l en el tanque d, a 126 ppm en el tanque e, a 9,7 ppm
en el tanque f y a 0,8 ppm en el tanque g.

30 En la anterior versión del procedimiento de tra-
tamiento de superficies metálicas, un tanque de tratamien-
to superficial específico y una serie de subsiguientes tan-

1 ques de lavado con agua están cíclicamente conectados de
manera que los niveles líquidos de estos tanques cambien
gradualmente para que fluya la solución de tratamiento en
5 dirección contraria a la de avance de los artículos a tra-
tar superficialmente; en el tanque de tratamiento superfi-
cial se sitúa un dispositivo concentrador para efectuar
una evaporación continua, correspondiendo el descenso del
nivel líquido a la cantidad de líquido evaporado y siendo
10 detectado, con lo que se suministra agua a un tanque final
de lavado en respuesta a la señal del medio detector, pu-
diéndose recoger eficazmente los ingredientes efectivos
contenidos en el gas de expulsión y reutilizarse en el tra-
tamiento superficial de los metales, efectuándose el lava-
15 do con agua en un sistema completamente cerrado sin descar-
gar agua residual. En virtud de las citadas característi-
cas, las sustancias químicas galvanizadoras, que son dese-
chadas en el estado en que se hallan contenidas en el aca-
rreo saliente de la solución de tratamiento en los procedi-
mientos convencionales, pueden recuperarse por completo y
20 utilizarse repetidamente en el tratamiento superficial.
Además, como no se descarga ningún agua residual, la pro-
visión de un aparato de tratamiento de aguas residuales,
que es indispensable en los procedimientos convencionales,
o el uso de sustancias químicas para el tratamiento de di-
25 chas aguas residuales, son totalmente innecesarios en la
anterior versión de esta invención. Además, como no ha de
efectuarse el tratamiento del agua residual, no se forma
ningún lodo y por consiguiente la cantidad de agua requeri-
da para el lavado puede reducirse a 1/20 - 1/30 de la can-
30 tidad necesaria en los procedimientos convencionales. Más

1 aún, en los procedimientos convencionales, es indispensable la provisión de tubos de refrigeración porque la temperatura del baño aumenta por la generación de calor, pero
5 en la anterior versión de esta invención tales tubos de refrigeración no han de disponerse en absoluto. Asimismo, las nocivas nieblas son eliminadas eficazmente mediante el dispositivo de concentración y los ingredientes efectivos contenidos en tales nieblas pueden recogerse y usarse de nuevo
10 como sustancias químicas de la solución galvanizadora. Así, pueden conseguirse grandes ventajas económicas e industriales mediante esta invención.

Seguidamente se describirá otra versión de esta invención con referencia a la figura 2.

15 Un tanque de tratamiento superficial b que constituye la operación de galvanizado con cromo y una serie de tanques de lavado con agua c, d, e, f y g que constituyen la operación de lavado con agua, se hallan dispuestos de tal manera que los artículos a galvanizar se sumergen sucesivamente en tales tanques. Más específicamente, el tanque de tratamiento superficial b está conectado a un dispositivo concentrador 4 de manera que la solución galvanizadora de cromo rebosa del tanque de tratamiento superficial
20 b, es impulsada por una bomba 1 después de su paso a través de un tanque receptor 51 dispuesto fuera del anterior sistema de tanques, introducida en un cambiador de calor 2, en el que se eleva la temperatura a un nivel prescrito, y rociada en el dispositivo concentrador 4 desde un tubo rociador 6 después de su paso a través de un tanque 3 receptor de líquido y de un tubo principal 5. La solución galvanizadora rociada se pone en contacto gas-líquido con un gas en
25
30

1 un lecho empaquetado o comprimido 8 del dispositivo concen-
trador 4 y desciende a un tanque de almacenamiento 12 dis-
puesto en la porción inferior de dicho dispositivo 4, vol-
viendo al tanque de tratamiento superficial b ó a un tanque
5 receptor de líquido 51 a través de los tubos 13 y 13' por
caída natural.

Una niebla nociva generada en la solución de tra-
tamiento en el tanque b es succionada en una caja de tiro
9, pasada a través de un filtro de aire 10 e introducida
10 en el dispositivo concentrador 4 a través de un tubo 41 pa-
ra gases de expulsión. La niebla así introducida es evapo-
rada, purificada y absorbida en el lecho comprimido 8 ne-
diante el contacto gas-líquido con la solución de procedi-
miento ya calentada por el cambiador de calor 2, siendo
15 atrapados los ingredientes nocivos contenidos en la niebla
por un captador de niebla 7. El gas restante es descargado
como aire purificado a la atmósfera por un ventilador de
expulsión 11.

El vapor de agua usado para el cambio térmico en
20 el cambiador de calor es introducido en forma de agua con-
densada en un tanque 14 de almacenamiento de la misma a
través de un tubo 33, quedando almacenada en el citado tan-
que. Este agua condensada se introduce a un ritmo prescrito
como agua de lavado en el tanque final g de lavado con agua
25 a través de un tubo 37 y de un medidor de flujo 56 ó válvu-
la de control por medio de una bomba presionadora 16. Los
tanques de lavado con agua están contruídos de tal manera
que el lavado puede efectuarse sin descarga de agua resi-
dual.

30 Los niveles líquidos de los tanques c, d y g de

1 lavado con agua son gradualmente descendidos en dirección
del tanque final g hacia el tanque primero c situado en el
punto más próximo del tanque de tratamiento superficial b,
de manera que el líquido enjuagador fluye a contracorrien-
5 te hacia los artículos galvanizados, montándose los tubos
de rebosamiento 20 y 21 en los respectivos tanques, de ma-
nera que conecten cada dos tanques adyacentes. El ritmo de
flujo del líquido enjuagador se mantiene a un nivel cons-
tante por medio del medidor de flujo 56. Al igual que en
10 la versión mostrada en la figura 1, también en esta versión
el nivel líquido del tanque de tratamiento superficial b
es detectado por un extremo detector (no mostrado), pudién-
dose controlar el ritmo de flujo del líquido de enjuagado
mediante cambio de una válvula de control, tal como una
15 válvula electromagnética dispuesta en un tubo 35-que forma
un conducto de retorno.

El primer tanque de lavado c dispuesto adyacente-
mente al tanque de tratamiento superficial b está conectado
a un tanque receptor 51 por medio de un tubo 50 para intro-
20 ducir la solución de procedimiento del tanque c en el tan-
que receptor 51. En el tanque receptor 51 se dispone un
miembro 53 detector del nivel líquido para cambiar la tem-
peratura de la solución de procedimiento que circula entre
el dispositivo concentrador 4 y el tanque receptor 51 en
25 respuesta al cambio del nivel líquido de dicha solución pro-
cedente del tanque de tratamiento superficial b y del pri-
mer tanque de lavado c e introducida en el tanque receptor
51. Este miembro detector 53 está conectado a un miembro 54
destinado a controlar el ritmo de alimentación del medio
30 calentador del cambiador térmico 2, por ejemplo una válvula

1 electromagnética, de manera que se controle adecuadamente el ritmo de evaporación de la solución de procedimiento.

5 Se disponen unas válvulas ajustadoras de flujo 55 y 55' en los tubos 13 y 13' que actúan como conducto de retorno de la solución de procedimiento que se ha concentrado en el dispositivo 4, de manera que sea controlada la cantidad de solución de procedimiento que circula al interior del tanque de tratamiento b y del tanque receptor 51 procedente del dispositivo concentrador 4.

10 En la figura 2 los números de referencia 34 y 52 indican tubos destinados a la circulación de la solución de procedimiento, el número 40 señala una válvula de succión y el número 39 un tubo para el suministro de un medio calentador, tal como vapor de agua.

15 Un artículo a tratar pasa a través del tanque de tratamiento superficial b y es sucesivamente sumergido en una serie de tanques de lavado con agua c, d y g, de manera que se realice el galvanizado de dicho artículo. Sin embargo, en esta fase del tratamiento, la solución de tratamiento superficial se introduce como acarreo de salida en
20 el siguiente tanque de lavado con agua adheridamente al artículo.

25 La solución de procedimiento que ha rebosado del primer tanque de lavado con agua c se introduce en el tanque receptor 51 a través del tubo 50 y se combina con la solución de procedimiento que ha rebosado del tanque de tratamiento superficial b. De esta manera, se incrementa gradualmente la cantidad de solución de procedimiento en el tanque receptor 51 y cuando el nivel líquido alcanza un elevado valor prescrito, se acciona el miembro detector 53 pa-
30

1 ra activar la válvula electromagnética 54 del tubo 39 de
suministro de medio calentador conectada al cambiador tér-
mico 2, de manera que se caliente gradualmente la solución
de procedimiento presente en el dispositivo concentrador 4
5 para incrementar el ritmo de evaporación en dicho disposi-
tivo 4. Cuando el ritmo de evaporación excede al ritmo de
suministro de agua al tanque de lavado final g, desciende
gradualmente el nivel líquido del tanque receptor 5l y cuan-
do el nivel líquido alcanza un bajo valor prescrito, la
10 válvula electromagnética 54 se inactiva. De esta manera,
se controla el ritmo de evaporación en el dispositivo con-
centrador 4. Mediante el mencionado control automático del
ritmo de evaporación, es posible mantener la cantidad de
líquido enjuagador a un nivel constante en la operación de
15 lavado con agua y conseguir un efecto lavador uniforme,
siendo posible también controlar eficazmente la capacidad
del dispositivo concentrador 4 convirtiendo el cambio del
nivel líquido en el tanque receptor 5l a la temperatura de
la solución de procedimiento en la operación de concentra-
ción.
20

En esta versión, la concentración de la solución
de procedimiento es gradualmente incrementada mediante re-
petición de la operación de tratamiento superficial y como
no se desea que la concentración resulte drásticamente su-
25 perior a la prescrita, para evitar un excesivo incremento
de la misma una parte de la solución que vuelve al tanque
de tratamiento superficial b desde el dispositivo concentra-
dor 4 es continuamente introducida en el tanque receptor 5l
de modo directo, con lo que la concentración de la solución
30 es controlada en ambos tanques y el descenso del nivel lí-

1 quido por evaporación natural se controla en el tanque de
tratamiento superficial b.

5 De acuerdo con la versión ilustrada en la figura
2, la función del dispositivo concentrador 4 es controlada
por la solución de procedimiento que rebosa de los tanques
de lavado con agua y del tanque de tratamiento superficial,
de manera que la cantidad del líquido enjuagador se mantie-
ne a un nivel constante en la fase de lavado con agua, con
lo que el efecto del lavado de artículos galvanizados pue-
de mantenerse uniformemente y la operación de lavado puede
10 realizarse en un sistema completamente cerrado sin descarga
de agua residual. Así, en esta versión, puede conseguirse
que la operación de evaporación en el dispositivo concen-
trador se efectúe establemente con independencia de la tem-
peratura del líquido en el tanque de tratamiento superfi-
15 cial, además de los efectos logrados en la versión de la
figura 1. Más específicamente, toda la solución de proce-
dimiento rebosada o retirada de los tanques de lavado con
agua se introduce directamente en el tanque receptor a tra-
vés de tuberías y se interrumpe por completo la circulación
20 de la solución de procedimiento cerrando selectivamente la
válvula dispuesta en el conducto tubular que se extiende
desde el dispositivo concentrador al tanque de tratamiento
superficial. Esta estructura específica presenta los si-
25 guientes aspectos característicos. En el caso en que la
temperatura de la solución de procedimiento sea tan baja
como de unos 20°C, por ejemplo, no es deseable que la solu-
ción calentada circule entre el tanque receptor, el dispo-
sitivo concentrador y el tanque de tratamiento superficial,
30 porque ello da lugar a un cambio de temperatura del líquido

1 en el tanque de tratamiento superficial. En tal caso, de
acuerdo con la versión mostrada en la figura 2, es posible
efectuar el tratamiento superficial mientras se ajusta la
5 temperatura del líquido en el tanque de tratamiento super-
ficial a un valor adecuado para tal tratamiento y se eleva
la temperatura del líquido en el dispositivo concentrador
a un nivel correspondiente al ritmo de evaporación. Resu-
miendo, el control de la temperatura del líquido puede
10 efectuarse separadamente en el tanque de tratamiento super-
ficial y en el dispositivo concentrador. Además, cuando
después de completada la operación la solución de procedi-
miento situada en el tanque receptor es naturalmente enfria-
da, por ejemplo, por reposo durante toda la noche, o posi-
tivamente enfriada por medios adecuados, es posible devol-
15 ver la solución de procedimiento al tanque de tratamiento
superficial para uniformizar la concentración en la tota-
lidad de dicha solución. Por consiguiente, en esta versión
se asegura una operación efectiva y el tratamiento super-
ficial de los metales puede realizarse con grandes ventajas
20 económicas e industriales.

Seguidamente se describirán la operación de lava-
do de esta invención y un ejemplo del tanque de lavado a
emplear en dicha operación, con referencia a la versión mos-
trada en las figuras 3 y 4.

25 Por lo menos en un tanque de lavado con agua sub-
siguiente al tanque de tratamiento superficial se dispone
un tabique para almacenar la solución de procedimiento di-
vididamente en una porción de superior concentración y otra
porción de inferior concentración, de modo que el lavado
30 con agua pueda efectuarse eficazmente. Más específicamente,

1 en las figuras 3 y 4 el tanque de lavado con agua c está
fijado al tablero inferior y se dispone un tabique angular
26 de forma similar a la del citado tanque c extendiéndose
hasta el extremo inferior de un artículo galvanizado A, de
5 manera que el tanque c quede dividido en una cámara inter-
na 60 y una cámara exterior 59. El líquido enjuagador, en
una cantidad igual a la suministrada al subsiguiente tan-
que d de lavado con agua, rebosa siempre por el tubo 21 co-
nectado al tanque de lavado con agua c y se almacena en la
10 cámara exterior 59. Se acciona una bomba pulverizadora 61
conectada a la cámara exterior 59, en respuesta al funcio-
namiento de una máquina transportadora de artículos o a una
señal enviada desde un medio adecuado cuando se introduce
el artículo A en el tanque c, siendo proyectada el agua en-
15 juagadora a dicho artículo desde una tobera pulverizadora
62 conectada a la bomba de pulverización 61, efectuándose
así el lavado del artículo A. Después de que este artículo
ha sido sumergido en el tanque de lavado c durante cierto
período, se retira del citado tanque y se interrumpe la
20 pulverización desde la tobera 62. Como la solución de tra-
tamiento, que tiene la misma concentración que en el tanque
de tratamiento superficial, se adhiere a la superficie del
artículo A, el líquido enjuagador cae y es recuperado en la
cámara interna en forma de solución de una concentración
25 relativamente elevada, introduciéndose luego y almacenándo-
se en el tanque receptor 63 por caída natural. Un indicador
de nivel 65 va montado en este tanque receptor 63, de mane-
ra que acciona una bomba 64 de suministro de agua cuando el
nivel del líquido resulta elevado en el tanque 63 y se en-
30 vía el líquido enjuagador al tanque de tratamiento superfi-

1 cial b a través de un tubo 67 y, cuando desciende de este
modo el nivel líquido, se interrumpe el funcionamiento de
la bomba 64. Una parte del agua pulverizada desde la tobe-
ra, que no ha incidido contra el artículo A, alcanza la pa-
5 red del tanque y cae en la cámara exterior 59, usándose de
nuevo como líquido pulverizable.

El tubo 67, que se extiende hasta el tanque de
tratamiento superficial b, puede conectarse al tanque re-
ceptor 51 como se ilustra en la figura 2. Además, en lugar
10 del tanque c, puede construirse el tanque d de la manera
antes mencionada por medio de un tabique y extenderse el
tubo 67 que sale del tanque receptor 63 para conectarse al
tanque c situado más cerca del tanque de tratamiento super-
ficial b.

15 En esta versión, es conveniente que el agua sea
siempre suministrada al tanque final de lavado con agua a
través de una válvula en derivación 18 tal como la mostra-
da en la figura 1, a un ritmo igual al del agua pulveriza-
da desde la tobera 62.

20 Cuando se lavan los artículos galvanizados de
acuerdo con el anterior procedimiento, tales artículos A
son siempre lavados por un líquido enjuagador de inferior
concentración, por ejemplo en el tanque de lavado d, el se-
gundo tanque a partir del lado del tanque de tratamiento
25 superficial b de la anterior versión y, por consiguiente,
dicho tanque d puede alcanzar un efecto lavador tan eleva-
do como el obtenible mediante dos tanques ordinarios de la-
vado con agua, pudiéndose ahorrar un tanque de agua. Por
ejemplo, cuando se disponen tres tanques de lavado con agua,
30 como en el caso de la anterior versión, puede obtenerse el

1 efecto conseguible mediante cuatro tanques ordinarios de
lavado y, si el tanque d se forma de modo que presente la
misma estructura que el tanque c, puede lograrse el efecto
obtenible mediante cinco tanques ordinarios. Además, puede
5 reducirse al mínimo la totalidad del espacio necesario para
el tratamiento superficial.

En la figura 3, los números de referencia 68 y
69 indican tubos para la retirada del líquido enjuagador.
En la versión mostrada en la citada figura, el tanque de
10 agua c está construido de tal manera que, después de haber-
se retirado la solución de procedimiento de una concentra-
ción inferior de la cámara exterior 59, se recicla al tan-
que c de lavado con agua dotado de la cámara exterior 59,
pero es posible adoptar tal estructura que la totalidad o
15 parte de la solución de procedimiento retirada de la cáma-
ra exterior 59 del tanque c se use como líquido pulveriza-
ble para otro tanque, por ejemplo el d.

Cuando se utiliza el procedimiento de lavado con
agua mostrado en la anterior versión, una parte o la tota-
20 lidad de uno o más tanques dispuestos subsiguientemente al
tanque de tratamiento superficial pueden estar construidas
de tal modo que la solución de procedimiento se almacene
en estado dividido en una porción de elevada concentración
y una porción de baja concentración y cuando el procedimien-
25 to de lavado con agua de esta versión se combina con las
dos anteriores versiones ilustradas en las figuras 1 y 2,
además de los efectos logrados por estas dos versiones,
pueden conseguirse las grandes ventajas económicas e indus-
30 triales siguientes. Concretamente, el número de tanques de
lavado con agua puede reducirse y obtenerse un gran ahorro

1 de agua a emplear en el tratamiento de lavado. Además, puede reducirse al mínimo la totalidad del espacio de la planta de tratamiento superficial.

5 Seguidamente se ilustrará con referencia a las figuras 5 a 8 una versión preferida del dispositivo concentrador a utilizar en esta invención, que incluye un perfeccionado rellenedor y tubo rociador de agua, presenta una estructura sencilla y puede fabricarse a un bajo costo.

10 De acuerdo con esta versión preferida, se dispone un aparato destinado a concentrar una solución de tratamiento de superficies metálicas, caracterizado porque un tubo principal para la solución de tratamiento está montado en el centro de un concentrador propiamente dicho, una cabeza rotatoria está conectada al extremo superior del tubo principal, en esta cabeza rotatoria se montan uno o varios tubos rociadores de agua y se practican unos pequeños orificios con un paso discrecional en el tubo o tubos rociadores de agua en una posición que forma un ángulo discrecional con la dirección horizontal seccional, de manera que el tubo o tubos rociadores sean espontáneamente girados por reacción de los flúidos proyectados desde dichos pequeños orificios para rociar agua uniformemente en toda una columna; caracterizándose además porque se usa un rellenedor compuesto de una delgada película de una resina sintética o similar, dotada de forma ondulada y plegada, cuyo rellenedor tiene una estructura tal que proporciona una mayor área de contacto a base de un mismo volumen, puede llenarse discrecionalmente según la forma de la columna, de manera que no queden huecos abiertos en ésta, y puede
30 permitir el escape del vapor formado por el contacto gas-

1 líquido de dicha columna con toda facilidad.

A continuación se detalla el anterior aparato concentrador con referencia a las figuras 5 a 8.

5 En la figura 5, el número de referencia 70 indica un tubo de extrusión, extrusionándose el líquido por el mismo ordinariamente mediante una bomba o similar. La solución de procedimiento 71 se pasa a través de este tubo de extrusión 70 y de un tubo principal 5 situado en el centro de un concentrador 4, alcanzando una cabeza rotatoria 72
10 dispuesta en la porción superior del tubo principal 5. Como se muestra en la figura 6, en esta cabeza rotatoria hay montado por lo menos un tubo rociador de agua 6 (y preferiblemente cuatro de tales tubos). En el tubo rociador de agua 6, tal como se muestra en la figura 7, hay practicados
15 unos pequeños orificios con un paso discrecional en correspondencia con el tamaño del tubo rociador, de manera que pueda distribuirse uniformemente líquido en la columna. El diámetro de los pequeños orificios es generalmente del orden de 1 a 50 mm y preferiblemente de unos 10 mm, perforándose de manera que se forme un ángulo θ respecto a la dirección horizontal seccional. Como la reacción de la solución proyectada desde cada pequeño orificio varía según la presión de la solución y la cantidad proyectada de la misma, el ángulo θ puede cambiarse para obtener un deseado ritmo
20 de rotación del tubo rociador de agua. En la anterior estructura, la solución que ha pasado a través del tubo principal 5 es uniformemente distribuida en la columna del tubo rociador 6 y luego la solución rociada pasa a través de un lecho comprimido 8; alcanzando un tanque de almacenamiento
25 30 12. Generalmente se usa una bomba o elemento similar como

1 medio para formar tal sistema de circulación de la solu-
ción de procedimiento, disponiéndose por consiguiente un
tubo 74 de succión de la bomba. En vista de la función del
concentrador, la temperatura de la solución de procedimien-
5 to debe mantenerse a un nivel superior a la temperatura
de termómetro húmedo y la operación se realiza ordinaria-
mente mientras se mantiene la solución de procedimiento
entre 50 y 60°C. La capacidad del concentrador puede ele-
varse, por ejemplo, incrementando el ritmo de evaporación.
10 Resultará evidente para los expertos en la materia que pue-
den obtenerse buenos resultados aumentando la diferencia
entre la temperatura de la solución de procedimiento y la
temperatura de termómetro húmedo mediante elevación de la
temperatura primeramente citada después de una debida con-
sideración de la resistencia al calor y a la corrosión de
15 la zona de contacto gas-líquido dentro de un nivel tal que
no se produzca una descomposición de la solución de proce-
dimiento ni se ejerzan influencias negativas sobre la mis-
ma. Resultará asimismo evidente a los expertos en la mate-
ria que la temperatura de termómetro húmedo varía según la
20 estación; concretamente, es más elevada en verano y más ba-
ja en invierno y la capacidad de concentración cambia tam-
bién según la temperatura de termómetro húmedo en el mismo
concentrador.

25 El aire exterior 75 a poner en contacto con la
solución de procedimiento caliente en el lecho comprimido
8 para efectuar la transferencia de sustancias entre ellos
se pasa a través de una rejilla 76 montada en la porción
inferior de la columna y fluye a través del citado lecho 8
30 a contracorriente respecto a la solución de procedimiento.

1 Las finas nieblas arrastradas con el gas son atrapadas por
medio de un captador de nieblas 7, descargándose el gas al
exterior del sistema por una espita de explosión 72. Como
5 se ilustra en las figuras 6 y 8, el lecho comprimido com-
puesto por una delgada película moldeada de una resina sin-
tética se configura de manera que pueda obtenerse un mayor
área de contacto con un mismo volumen, presentando una es-
10 tructura tal que puede empaquetarse discrecionalmente según
la configuración de la columna, de manera que no se forme
ningún hueco abierto en la columna. En el lecho comprimido
se efectúa un cambio térmico utilizando la diferencia del
calor latente entre la solución de procedimiento y el aire
exterior. La forma del rellenedor se dispone de manera que
15 sea posible también gasificar y excluir el vapor formado
por esta transferencia térmica tan rápidamente como sea po-
sible.

El cuerpo del concentrador 4 está ordinariamente
compuesto de F.R.P. (resina poliéster reforzada con fibra
de vidrio) y este concentrador de F.R.P. se caracteriza por
20 una elevada resistencia mecánica, una buena resistencia a
la corrosión y una buena capacidad de resistencia a los
agentes atmosféricos, una buena resistencia térmica y un
ligero peso. En la porción inferior de un tanque de almace-
namiento inferior 12 de la columna se dispone una salida de
25 drenaje 78 de manera que la cantidad de solución de proce-
dimiento presente en el tanque sea extremadamente reducida
y no se introduzca aire en un tubo de succión de una bomba
o elemento similar.

30 En el caso en que se emplee un lecho comprimido
convencional, una tobera pulverizadora o similar se atasca

1 fácilmente y la limpieza de toberas atascadas implica ciertas
dificultades. Además, debe emplearse una elevada energía para la pulverización de la solución de procedimiento.
Además de estos defectos, el lecho comprimido convencional
5 tiene el de que las nieblas generadas en el concentrador son arrastradas por la corriente de aire. Además, las partículas bastas de polvo obturan fácilmente los rellenadores empleados en el lecho comprimido convencional. Especialmente de noche, por la disminución de la temperatura o
10 fenómeno análogo, se forman productos de reacción en la solución de procedimiento, que atascan fácilmente el lecho comprimido, con el resultado de una pérdida de presión. En contraste, si el concentrador de esta versión se aplica al procedimiento y aparato de la invención, la solución de
15 procedimiento puede rociarse eficazmente sin emplear ninguna energía y en virtud de la específica estructura de este concentrador en combinación con la estructura específica antes mencionada del preferido rellenador, la concentración puede realizarse eficazmente y pueden conseguirse
20 grandes ventajas industriales.

En resumen la patente de invención deberá recaer sobre las siguientes:

25

30

REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1. Método y su correspondiente aparato para el tratamiento de una solución de tratamiento de superficies metálicas y de un líquido de enjuagado en el procedimiento de tratamiento de tales superficies, caracterizado dicho método - porque se hace fluir una solución del procedimiento por lo menos a un tanque de lavado con agua en dirección opuesta a la de avance de los artículos tratados, que son sucesivamente transportados en un tanque de tratamiento superficial y en dicho tanque de lavado con agua; se introduce dicha solución del procedimiento en un proceso de concentración conectado al tanque de tratamiento superficial para separar y recuperar ingredientes efectivos de la solución de tratamiento superficial de la solución del procedimiento sometiendo continuamente esta solución al tratamiento de concentración; se suministra un agua de lavado a un ritmo prescrito desde la fuente de agua a un tanque final de lavado con agua de los artículos superficialmente tratados; y los componentes nocivos para el cuerpo humano contenidos en el gas de expulsión generado en el tanque de tratamiento superficial son recogidos e introducidos en dicho procedimiento de concentración para separar y recuperar ingredientes efectivos de la solución de tratamiento superficial, de manera que la totalidad del procedimiento se realiza en un sistema completamente cerrado sin descargar ingredientes efectivos de la solución de tratamiento superficial ni agua residual fuera del sistema

2. Método según la reivindicación 1, en el que la solución del procedimiento que se hace fluir al tanque de lavado con agua en dirección opuesta a la de avance del artículo tratado se introduce en el tanque de tratamiento

1 superficial y la solución de procedimiento situada en este
tanque se introduce en el procedimiento de concentración,
suministrándose agua al tanque final de lavado con agua
5 según el cambio del nivel líquido del tanque de tratamien-
to superficial que tenga lugar en correspondencia con el
ritmo de evaporación de la solución de procedimiento en el
procedimiento de concentración.

3. Método según la reivindicación 1, en el que
la solución de procedimiento dispuesta en el tanque de tra-
10 tamiento superficial se introduce en el procedimiento de
concentración conectado al tanque de tratamiento superfi-
cial y se somete continuamente al tratamiento de concentra-
ción para separar y recuperar así los ingredientes efecti-
vos de la solución de tratamiento superficial de la solu-
15 ción de procedimiento y los ingredientes efectivos así re-
cuperados se devuelven al tanque de tratamiento superficial,
y en el que la solución de procedimiento que se hace fluir
al tanque de lavado con agua en dirección opuesta a la de
avance del artículo tratado no se introduce en el tanque
20 de tratamiento superficial, sino que se lleva desde el mas pre-
cedente tanque de lavado con agua adyacente al tanque de
tratamiento superficial hasta un tanque receptor que conec-
ta el procedimiento de concentración, controlándose el rit-
mo de evaporación de la solución de procedimiento en el
25 procedimiento de concentración en correspondencia con el
cambio del nivel líquido en dicho tanque receptor.

4. Método según la reivindicación 1, en el que
por lo menos en un tanque de lavado con agua se almacena
la solución de procedimiento en estado dividido en una por-
30 ción de concentración inferior y una porción de concentra-

1 ción superior, introduciéndose la porción de concentración superior en el procedimiento de concentración y usándose la porción de concentración inferior para lavar artículos superficialmente tratados en el tanque de lavado con agua.

5 5. Método según la reivindicación 2, en el que se forma agua condensada en el procedimiento de concentración y el agua condensada así formada se usa como fuente de suministro de agua.

10 6. Método según la reivindicación 3, en el que se forma agua condensada en el procedimiento de concentración y el agua condensada así formada se suministra al tanque final de lavado con agua.

15 7. Método según la reivindicación 4, en el que la porción de superior concentración de la solución de procedimiento almacenada en el tanque de lavado con agua se introduce en el tanque de tratamiento superficial u otro tanque de lavado con agua dispuesto en una posición más próxima al tanque de tratamiento superficial y se usa la porción de inferior concentración de la solución de procedimiento como líquido pulverizable a rociar sobre los artículos tratados en el tanque de lavado con agua.

20 8. Método según la reivindicación 5, en el que se dispone un cambiador de calor en el procedimiento de concentración para controlar el ritmo de evaporación de la solución de procedimiento en el procedimiento de concentración y formar agua condensada.

25 9. Método según la reivindicación 5, en el que la solución de tratamiento superficial separada y recuperada en la operación de concentración es electrolizada bajo condiciones constantes, de manera que sean separadas las
30

1 impurezas de dicha solución de tratamiento superficial.

5 10. Método según la reivindicación 6, en el que se dispone un cambiador de calor en el procedimiento de concentración para controlar el ritmo de evaporación de la solución de procedimiento en el procedimiento de concentración y formar agua condensada.

10 11. Método según la reivindicación 7, en el que la porción de superior concentración de la solución de procedimiento almacenada en el tanque de lavado con agua se introduce primeramente en el tanque receptor y luego pasa desde éste al subsiguiente procedimiento en correspondencia con el cambio del nivel líquido en dicho tanque receptor.

15 12. Método según la reivindicación 9, en el que se dispone un conducto de circulación de la solución de procedimiento en el tanque de tratamiento superficial y se establece un procedimiento de separación de impurezas en la parte media de dicho conducto de circulación.

20 13. Método según la reivindicación 10, en el que los ingredientes efectivos de la solución de tratamiento superficial separados y recuperados en el procedimiento de concentración son distribuidos en dicho tanque receptor y en el tanque de tratamiento superficial, de manera que la concentración de la solución de procedimiento se mantenga a un nivel constante en ambos tanques, pudiéndose interrumpir de acuerdo con las necesidades dicha distribución de los ingredientes efectivos.

25 30 14. Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1-13 en el que un tanque de tratamiento superficial de metales, un tanque de lavado con agua y un -

1 dispositivo para la concentración de la solución de proce-
dimiento están cíclicamente conectados por conductos dota-
dos de medios de alimentación de la solución de procedimien-
to, de manera que esta solución sea puesta en circulación a
5 través de dichos tanques y dispositivo de concentración,
comprendiendo dicho aparato de tratamiento sustancialmente
por lo menos dos tanques de lavado con agua conectados por
medio de tubos de rebosamiento, de manera que los niveles
líquidos de tales tanques sean gradualmente cambiados y la
10 solución de procedimiento fluya en dirección opuesta a la
de transporte de los artículos a tratar superficialmente;
medios para combinar la solución de procedimiento que ha pa-
sado a través de dichos tanques de lavado con agua con la
solución de procedimiento presente en el tanque de tratamien-
15 to superficial; un dispositivo de concentración conectado al
tanque de tratamiento superficial en dicho conducto de cir-
culación para concentrar continuamente la solución de proce-
dimiento en el tanque de tratamiento superficial; medios -
para recoger las nieblas generada en el citado tanque de
20 tratamiento superficial, estando conectado este tanque al dis-
positivo de concentración a través de dichos medios de reco-
gida de nieblas mediante un conducto y conectándose el tan-
que final de lavado con agua de los artículos superficial-
mente tratados a una fuente de suministro de agua a través
25 de un conducto, de manera que la totalidad del procedimien-
to se lleva a cabo en un sistema cerrado sin descargar agua
residual fuera de tal sistema.

30 15. Aparato según la reivindicación 14, en el
que el tanque de tratamiento superficial está conectado al
primer tanque de lavado con agua subsiguiente al de trata-

1 miento superficial por medio de un tubo de rebosamiento,
incluyéndose un miembro capaz de detectar el descenso del
nivel líquido en el tanque de tratamiento superficial, si-
5 tuado en este tanque, y una válvula de control capaz de
controlar la cantidad de agua suministrada al tanque final
de lavado con agua, situada en la parte media de dicho con-
ducto de agua y conectada al referido miembro detector.

10 16. Aparato según la reivindicación 14, en el
que el tanque de tratamiento superficial y el primer tanque
de lavado con agua subsiguiente al citado de tratamiento
superficial están conectados a un tanque destinado a reci-
bir la solución de procedimiento a través de un conducto,
este tanque receptor está conectado al dispositivo de con-
centración a través de un cambiador de calor mediante un
15 conducto y se dispone un miembro detector del nivel líqui-
do en el tanque receptor que se conecta a un miembro de
control de suministro de calor montado en dicho cambiador
de calor, de manera que se cambie la temperatura de la so-
lución de procedimiento que circula entre el dispositivo
20 de concentración y el tanque receptor en correspondencia
con el cambio del nivel líquido en el tanque últimamente
citado, al objeto de controlar el ritmo de evaporación de
la solución de procedimiento en el dispositivo de concen-
tración.

25 17. Aparato según la reivindicación 14, en el
que el dispositivo de concentración es un concentrador
construido de tal manera que un tubo principal para la so-
lución de proceso está montado en el centro de un concen-
30 trador propiamente dicho, una cabeza rotatoria está conec-

1
5
10
15
tada al extremo superior del tubo principal, por lo menos un tubo rociador de agua está montado sobre dicha cabeza rotatoria y se disponen unos pequeños orificios con un paso discrecional sobre el tubo rociador de agua en una posición que forma un ángulo discrecional con la dirección horizontal seccional, de manera que el tubo rociador de agua sea espontáneamente puesto en rotación por reacción de los flúidos proyectados desde dichos pequeños orificios para rociar agua uniformemente por toda una columna, empaquetándose un rellenador compuesto de una delgada chapa pelicular, de forma acanalada y plegada, en el concentrador alrededor de dicho tubo principal, cuyo rellenador tiene una estructura tal que puede llenarse discrecionalmente según la forma de la columna, de manera que se reduzcan todo lo posible las áreas vacías y abiertas.

18. Aparato según la reivindicación 15, en el que se dispone un cambiador de calor en la parte media del conducto de circulación que conecta el tanque de tratamiento superficial con el dispositivo de concentración, disponiéndose también un tanque de almacenamiento de agua condensada en dicho cambiador de calor, que se conecta al tanque final de lavado con agua a través del medio de suministro de agua y del conducto de ésta.

19. Aparato según la reivindicación 15, en el que por lo menos un tanque de lavado con agua está dividido mediante un tabique de manera que la solución de procedimiento se almacene dividida en una porción de inferior concentración y una porción de superior concentración, conectándose una cámara de almacenamiento de la porción de supe-

1 rior concentración de la solución de procedimiento al tan-
que de tratamiento superficial o al tanque de lavado con
agua adyacente al primero, por un conducto.

5 20. Aparato según la reivindicación 16, en el
que se dispone un tanque de almacenamiento del agua conden-
sada formada en el cambiador de calor, que se conecta al
tanque final de lavado con agua a través del medio de sumi-
nistro de ésta y del conducto para la misma.

10 21. Aparato según la reivindicación 16, en el
que por lo menos un tanque de lavado con agua está dividi-
do mediante un tabique, de manera que la solución de proce-
dimiento se almacene dividida en una porción de inferior
concentración y una porción de superior concentración, co-
nectándose una cámara de almacenamiento de la citada por-
15 ción de superior concentración a un tanque receptor de tal
solución de superior concentración mediante un conducto.

20 22. Aparato según la reivindicación 18, en el
que se dispone un conducto de circulación provisto de me-
dios de alimentación en el tanque de tratamiento superfi-
cial, de manera que la solución de procedimiento situada
en dicho tanque pueda circular al interior o exterior del
mismo, disponiéndose también un medio separador de impure-
zas en la parte media de dicho conducto de circulación para
retirar aquéllas de la solución de procedimiento.

25 23. Aparato según la reivindicación 20, en el
que se monta una válvula de control del ritmo de flujo de
la solución de procedimiento en cada uno de los conductos
de circulación de dicha solución, que ha sido sometida al
tratamiento de concentración en el dispositivo concentrador,
30 al tanque de tratamiento superficial, y de circulación de

1 la misma solución de procedimiento al tanque receptor.

5 24. Aparato según las reivindicaciones 19 ó 21, en el que por lo menos un tanque de lavado con agua está dividido por un tabique de manera que la solución de procedimiento se almacene dividida en una porción de inferior concentración y una porción de superior concentración, disponiéndose un conducto de circulación provisto de medios de alimentación de la citada solución en una cámara para la porción de inferior concentración de tal solución, y un dispositivo pulverizador en dicho conducto, de manera que la porción de inferior concentración de la solución se use como líquido pulverizable.

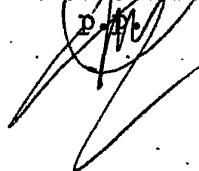
10 25. Aparato según la reivindicación 22, en el que se incluye en el dispositivo de concentración otro dispositivo de separación de impurezas capaz de retirar éstas de la solución de procedimiento mediante electrolisis.

15 26. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE UNA SOLUCION DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES METALICAS.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de cuarenta y tres páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

25 Madrid, 15 de Noviembre 1.974

BERNARDO UNGRIA



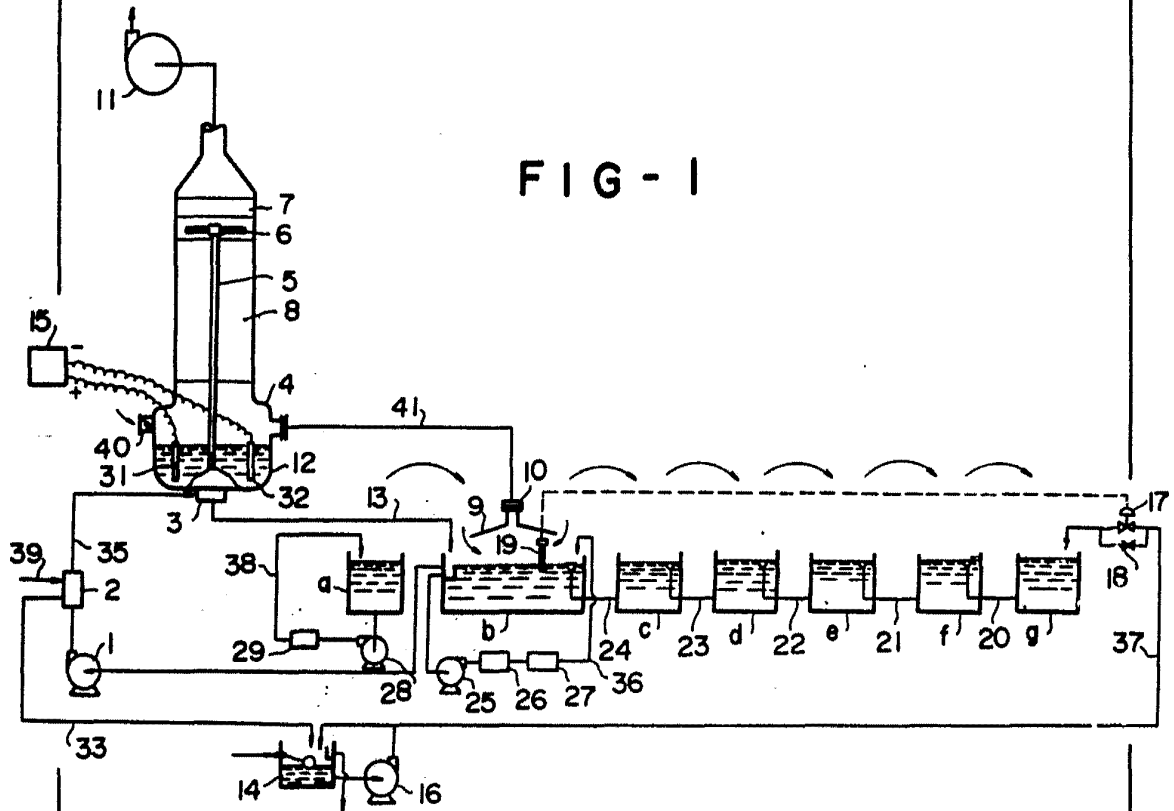


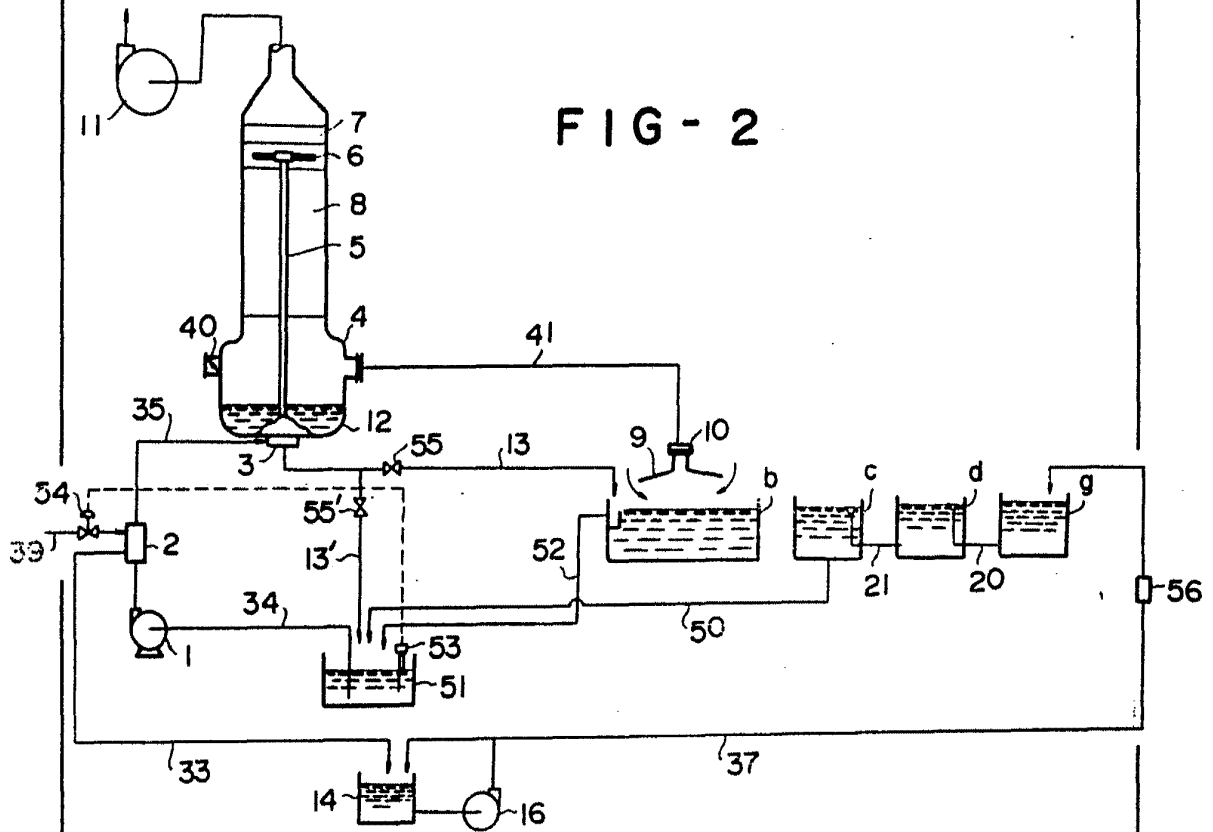
FIG - 1

ESCALA VARIABLE

Madrid, 15 noviembre 1.974

BERNARDO UNGRIA

P. D.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 noviembre 1.974
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG - 3

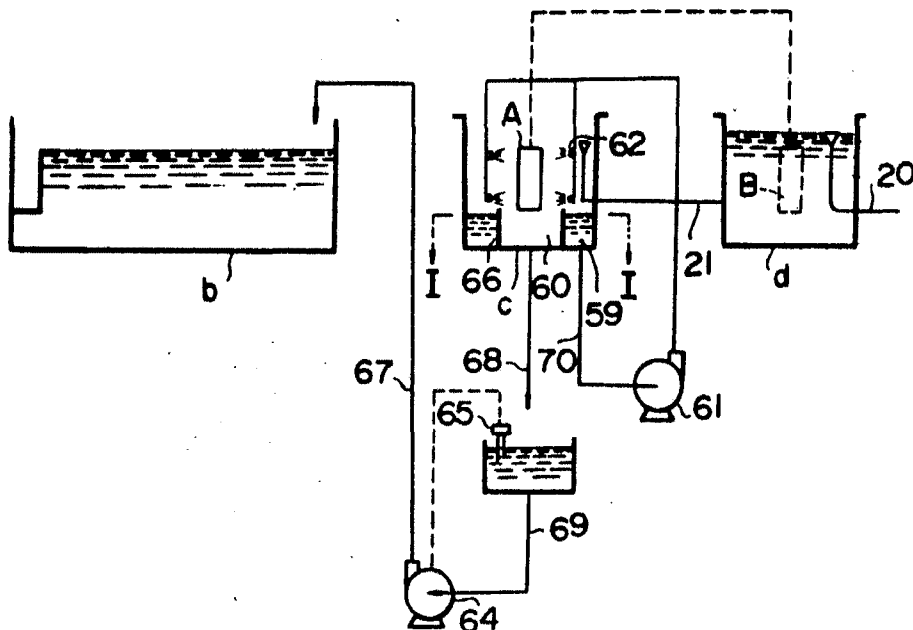
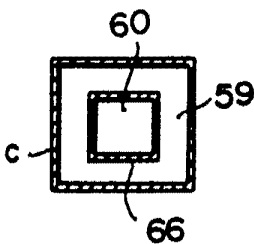


FIG - 4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 noviembre 1.974
BERNARDO UYEREA
p.p.

FIG-5

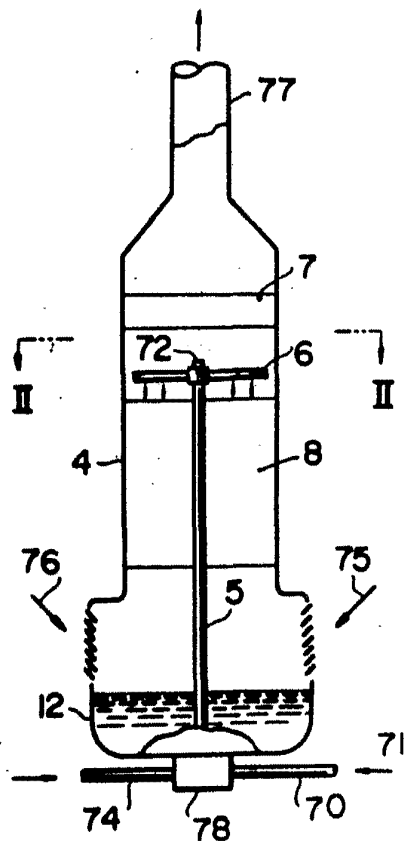


FIG-6

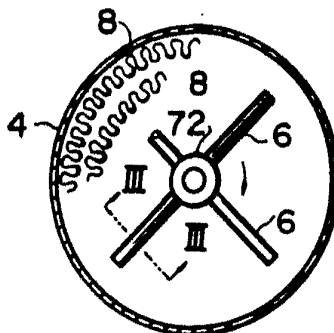


FIG-7

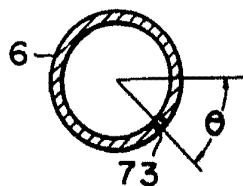
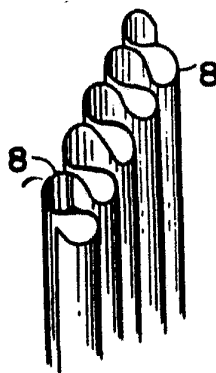


FIG-8



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 noviembre 1.974
BERNARDO UNGREA
P.P.