

228374



228374

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "MAQUINA LAVADORA, ESPECIALMENTE PARA PLATOS".

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New York), River Road 1.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 1.225, P/O).

228374



La presente invención se refiere a procedimientos y a una máquina para lavar platos o similares y a métodos y aparatos para el tratamiento del agua que pueden ser empleados para tales procedimientos y máquina para lavar platos.

- 5.- Es un objeto general de la invención el crear un procedimiento perfeccionado y una máquina para lavar platos que eliminen esencialmente por completo el depósito sobre los mismos de sales minerales, con el resultado de que los platos, y particularmente la cristalería, adquieren un brillo intenso poco corriente.

Otro fin de la invención es el de crear un método perfeccionado y una máquina lavadora de platos que comprenden un control del pH del agua de lavado final sin utilizar reactivos químicos exteriores.

- 15.- Otro objeto de la invención es el de crear un método perfeccionado y una máquina para lavar platos del tipo descrito donde la conversión del agua dura en solución ácida acuosa blanda para enjuagar se realiza mediante un método perfeccionado y un aparato para tratar el agua dura que emplea un intercambio de iones y la electrodiálisis.

- 20.- Otro objeto todavía de la invención es la creación de un método perfeccionado y aparato para tratar agua cruda que son especialmente útiles en los métodos y máquinas para lavar platos y que emplean tanto el intercambio de iones como la electrodiálisis.
- 25.-



La presente invención, tanto en lo que se refiere a su organización como a su método de funcionamiento, juntamente con ulteriores objetos y ventajas de la misma, será comprendida mejor refiriéndose a la descripción siguiente hecha con relación a los adjuntos dibujos, en los cuales:

30.- La figura 1 es una vista en alzado de frente, en desgarre parcial, de una máquina lavadora de platos según la presente invención,

35.- La figura 2 es una sección vertical de la máquina lavadora de platos, vista en la dirección de las flechas de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una ilustración diagramática del sistema de agua que forma parte de la máquina lavadora de platos;

40.- La figura 4 es una vista en sección vertical aumentada de la unidad de tratamiento de agua que forma parte del sistema de agua de la máquina lavadora de platos ilustrada en la Fis.3;

La figura 5 es una ilustración diagramática del sistema de control eléctrico que forma parte de la máquina lavadora de platos;

45.- La figura 6 es un diagrama combinado de la sucesión de tiempos y de ciclos del funcionamiento de los elementos que forman parte del sistema de control eléctrico de la máquina lavadora de platos ilustrada en la figura 5; y

50.- La figura 7 es una ilustración diagramática del sistema de agua que forma parte de una forma modificada de la máquina lavadora de platos.

55.- Refiriéndonos ahora a las figuras 1 a 3 inclusive de los dibujos, se ve que la máquina 10 lavadora de platos comprende un cuerpo 11 que contiene un depósito 12 y provisto de aberturas frontales alineadas, así como de una puerta delantera 13



movible entre una posición cerrada esencialmente vertical y una posición de apertura esencialmente horizontal. La puerta delantera 13 posee un recipiente 13a para detergente, dispuesto adyacente a su parte inferior y que se abre hacia el depósito 12. También está prevista una estructura amovible de alambre a modo de escurreplatos para platos y similares, aunque no está representada en los dibujos.

60.- La máquina 10 está también provista de un sistema de agua que comprende una tubería de llegada 14 que comunica con un aparato calentador de agua indicado con 14a, conectado a su vez con una tubería 14 b de alimentación de agua fría susceptible de ser puesta en comunicación con una adecuada fuente de agua cruda bajo presión, tal como, por ejemplo, la red corriente de alimentación de agua ciudadana. La máquina 10 comprende también un conducto de salida 15. Corrientemente, el calentador de agua 14a trabaja suministrándole al conducto de admisión 14 agua de una temperatura de por lo menos 135° F. y preferiblemente de una temperatura general comprendida entre 135° F. y 150° F. Dispuesto en la parte superior del depósito 12 hay el mecanismo 16 de entrada de agua adecuado para producir un chorro de agua caliente finamente dividido y dirigido hacia abajo; en el fondo del depósito 12 hay un colector 17 adecuado para acumular cierta cantidad de agua caliente con fines de lavado y de aclarado. Además, un dispositivo impulsor 18 está dispuesto en el colector 17 y trabaja produciendo la circulación del agua caliente desde el colector 17 hacia arriba dentro del depósito 12, siendo accionado el dispositivo de impulsión 18 por un motor combinado eléctrico 19 de accionamiento montado en el fondo del depósito 12. En el sistema de agua hay dispuesta, entre el conducto de admisión 14 y el me-

65.-
70.-
75.-
80.-
85.-

228374 - 9



- canismá 16 de entrada de agua, una válvula principal de admisión 20 del tipo accionado por solenoide que comprende un solenoide de accionamiento 20a. Normalmente, la válvula principal de admisión 20 está basada en su posición
- 90.- cerrada siendo llevada a su posición de apertura al ser excitado el solenoide 20a. Una válvula de desagüe 21 está dispuesta entre el fondo del colectro 17 y el conducto de desagüe 15, siendo la válvula de desagüe 21 de un tipo accionado por solenoide normalmente biasado en su posición
- 95.- abierta y llevado a su posición de cierre cuando se excita el solenoide 21a. La válvula de desagüe 21 une el fondo del colectro 17 y la estructura 22 de sifón que comunica a su vez con el conducto de desagüe 15. La válvula principal 20 de admisión une el conducto de admisión 14 con
- 100.- un conducto 23 que conduce al mecanismo 16 de entrada de agua.
- Además, el aparato 10 comprende una unidad 30 de tratamiento de agua ilustrada en la Fig. 4, que realiza tanto la desmineralización del agua cruda como su acidificación y que trabaja según principios de intercambios de iones y de electrodiálisis y que comprende una envoltura exterior que constituye un cátodo conectado al terminal negativo conectado con masa de una fuente de alimentación de corriente continua. El cátodo 31 contiene un ánodo 32 aislado del mismo, así como un diafragma o barrera permeable
- 105.- 33 dispuesta entre el cátodo 33 y el ánodo 32. Dentro de la barrera 33 y rodeando el ánodo 32 hay también una capa de intercambio de iones indicada con 34. En la unidad de
- 110.- 30 queda delimitada entre el cátodo 31 y la barrera 33 una
- 115.- cámara de cátodo 35, y una cámara de ánodo 36 está delimi-

228374

- 9 M



- tada entre la barrera 33 y el ánodo 32, estando dispuesta la capa 34 de intercambio de iones dentro de la cámara de ánodo 36. El fondo y la parte superior de la cámara de cátodo 35 están respectivamente provistos de guarniciones de entrada y de salida 39 y 40. Un dispositivo 41 de control de paso está dispuesto adyacente a la entrada de la guarnición de entrada 39 y el ánodo 32 atraviesa la guarnición de entrada 39, con respecto a la cual está aislado saliendo al exterior donde está conectado con el terminal positivo conectado con masa de una fuente de alimentación de corriente continua.
- 120.- El conducto de entrada 14 comunica por un conducto 42, que comprende una válvula de mano 43, con el elemento de entrada 37 de la cámara de cátodo 35 y la guarnición de salida 38 de la cámara de cátodo 35 comunica por un conducto 44 con la estructura 22 de sifón, por lo cual un católito puede ser llevado desde el conducto de entrada 14, por la cámara de cátodo 35, a la estructura 22 de sifón y por fin al conducto de desagüe 15. También el conducto de entrada 14 comunica por un conducto 46 que comprende una válvula auxiliar 47 de entrada, con el elemento de entrada 39 de la cámara de ánodo 36; el elemento de salida 40 de la cámara de ánodo 36 comunica por un conducto 48 con la parte inferior del depósito 12 algo más arriba que el colector 17, por lo cual un anólito puede ser conducido desde el conducto de entrada 14, por la cámara de ánodo 36, al depósito 12. La válvula de entrada auxiliar 47 es del tipo accionado por solenoide que comprende un solenoide de accionamiento 47a y está biasada en su posición de cierre, siendo llevada a su posición de apertura
- 125.-
- 130.-
- 135.-
- 140.-
- 145.-



al ser excitado el solenoide 47a.

- Un tabique vertical 49 esencialmente cilindrico está dispuesto en el colector 17 alrededor del dispositivo de impulsión 18 para impedir que materias extrañas, hojas de lechuga y materias similares, puedan ser captadas y lanzadas por el dispositivo de impulsión 18 hacia arriba por el depósito 12 y dentro de la estructura a modo de escurreplatos. También una unidad 50 de calentamiento eléctrico está dispuesta alrededor del dispositivo de impulsión 18 y debajo de la estructura escurreplatos anteriormente mencionado, empleándose la unidad calentadora 50 para secar los platos en combinación con el dispositivo de impulsión 18, como se explicará más detalladamente a continuación. Preferiblemente, la unidad de calentamiento 50 es del tipo ^{de} conductor provisto de funda de forma que resulta impermeable al agua en el depósito 12.
- Además, la máquina 10 comprende un control de programa indicado en 51, provisto de una esfera 52 de control manual, así como un interruptor de puerta 53 asociado en su funcionamiento con la puerta delantera 13, un interruptor de control indicado con 54, una unidad rectificadora indicada con 55, una bobina o relé de medición indicada con R56 y una fuente de alimentación de corriente de 118 voltios, monofásica, de 60 ciclos. En este sistema, el interruptor de puerta 53 puede ser montado sobre el depósito 12 adyacente a la abertura frontal del mismo, siendo llevado a sus correspondientes posiciones de apertura y de cierre por los movimientos de la puerta delantera 13 al abrirse y cerrarse. El control de programa 51 puede estar dispuesto en la parte superior del espacio entre la pared
- 150.-
- 155.-
- 160.-
- 165.-
- 170.-
- 175.-



- izquierda de la caja 11 y la pared izquierda del depósito 12, y asimismo los elementos 54, 55 y R56 pueden estar dispuestos en el espacio mencionado debajo del control de programa 51. El control de programa 51 está provisto de
- 180.- un eje giratorio de funcionamiento que sobresale por un agujero previsto en la pared delantera de la caja 11, estando montada la esfera de control 52 en el extremo delantero del eje mencionado, exteriormente con respecto a la pared delantera de la caja 11. Como se indica en la Fig. 1
- 185.- la unidad 30 puede estar montada en un soporte 57 sujeto a la pared izquierda del depósito 12, estando dispuesta debajo de los elementos 51, etc, y entre la pared izquierda de la caja 11 y el fondo del depósito 12.
- Considerando ahora con más detalle la construcción
- 190.- y disposición de la unidad 30 de tratamiento de agua, y refiriéndose a la Fig. 4, el cátodo 31 es de forma tubular alargada, el ánodo 32 es de forma de barra alargada, y el diafragma o barrera 33 permeable es también de forma tubular alargada; preferiblemente, el cátodo 31 es de acero
- 195.- inoxidable y esencialmente cilíndrico, estando provisto en su extremo inferior de una brida anular 61 dirigida hacia dentro y en su extremo superior de una brida anular 62 dirigida hacia fuera. Preferiblemente, el ánodo 32 es de carbono o grafito y de forma esencialmente cilíndrica
- 200.- estando dispuesto a lo largo del eje longitudinal de la unidad 30. La barrera permeable 33 de material cerámico es esencialmente cilíndrica y está dispuesta entre el cátodo 31 y el ánodo 32, concéntricamente con respecto a los mismos. Así, la cámara de cátodo 35 entre el cátodo 31 y la barrera 33 y la cámara de ánodo 36 entre el ánodo 32 y la ba-
- 205.-



rrera 33 son esencialmente anulares.

Los extremos opuestos superior e inferior del cátodo 31 están cerrados por un par de placas aislantes 63 y 64 separadas longitudinalmente y esencialmente discoidales.

- 210.- La placa inferior 63 descansa sobre la brida inferior 61 con una arandela 65 anular de cierre dispuesta entre ellas; y la placa superior 64 está sujeta en su sitio por un anillo de presión 66 combinado dispuesto sobre ella, habiendo una arandela anular de cierre 67 entre la placa superior
- 215.- 64, el anillo de presión 66 y la pared adyacente del extremo superior del cátodo 31. Más particularmente, la barrera 33 está sujeta en posición entre las placas 63 y 64 por el sistema que comprende el anillo de sujeción 66, estando prevista la cara superior de la placa inferior de un
- 220.- surco anular 68 para la recepción del extremo inferior adyacente de la barrera 33 y la cara anterior de la placa superior 64 de una ranura anular 69 para la recepción del extremo superior adyacente de la barrera 33. En este sistema, dos arandelas de cierre 70 y 71 están respectivamente
- 225.- dispuestas en las ranuras 68 y 69 respectivamente se encuentran en contacto con los extremos inferior y superior de la barrera 33, estableciendo así un cierre impermeable al líquido entre la cámara de cátodo 35 y la cámara de ánodo 36. El anillo de presión 66 puede estar sujeto en su sitio,
- 230.- sobre la brida anular 62 adyacente dispuesta debajo de él, por una pluralidad de tornillos 72 provistos de sus correspondientes tuercas 73 que completan la unión. En este sistema, las placas 63 y 64 pueden ser de productos de condensación de denolformaldehído; las arandelas
- 235.- 65, 67, 70 y 71 pueden ser de neopreno y el anillo de pre-



sión 66 puede ser de cualquier material adecuado.

- El ánodo 32 atraviesa aberturas alineadas y separadas longitudinalmente previstas en los centros de las placas 63 y 64, y preferiblemente la mayor parte del ánodo 32 psta re-
- 240.- vestida por una camisa tubular 74 de material aislante. la parte superior de la camisa 74 que atraviesa la abertura central prevista en la placa superior 64 exteriormente con respecto a la cámara de ánodo 36 está sin perforar y se encuentra convenientemente cementada de modo que resulta impermeable al líquido con respecto a la parte superior adyacente del
- 245.- ánodo 32, como se indica en 75; mientras que la parte inferior de la camisa 74 que entra en la cámara de ánodo 36 está perforada, como se indica en 76, para permitir el contacto del ánodo 32 por el anólito en la cámara de ánodo 36. El extremo inferior del ánodo 32 está dispuesto en la abertura central prevista en la placa inferior 63 mediante un elemento de soporte 77 esencialmente en forma de taza. En este sistema, la camisa 74 y la taza 77 pueden ser de productos de condensación de fenolformaldehído.
- 250.-
- 255.- Para delimitar claramente la capa 34 y retenerla en su sitio, un par de placas o tabiques 78 y 79 reticulados, esencialmente en forma de disco y separados longitudinalmente, están respectivamente dispuestos en las partes inferior y superior del compartimiento de ánodo 36 dentro de la barrera
- 260.- 33 y rodeando el ánodo 32; la placa inferior 78 está algo separada de la placa inferior 63 por un anillo separador interpuesto 80, que delimita entre ellas una cámara anular 81; asimismo la placa superior 79 está algo separada de la placa superior 64 por un anillo separador 82 que delimita entre
- 265.- ellas una cámara anular 84. En este sistema, tanto las placas



- 270.- 78 y 79 como los anillos separadores 80 y 83 pueden ser de productos de condensación de fenolformaldehído. Preferiblemente, la capa porosa 34 llena por completo el espacio dentro de la cámara de ánodo 36 delimitada mutuamente por la camisa 74 y la barrera 33 y por las placas superior e inferior 78 y 79; los agujeros previstos en las placas 78 y 79 son del mismo tamaño para impedir diferencias de presión entre las cámaras 84, 36 y 81 cuando el anólito pasa en corriente por la cámara de ánodo 36, siendo los agujeros previstos en las placas 78 y 79 suficientemente pequeños para impedir la salida de partículas de la capa porosa 34 de la cámara de ánodo 36.
- 275.- Los extremos exteriores de las aberturas centrales previstas en las placas 63 y 64 están roscados y reciben respectivamente los extremos fileteados de los elementos tubulares inferior y superior 40 y 86 respectivamente dispuestos en relación estanca con ellos. Una serie anular de agujeros 87 está prevista en la placa inferior 63, poniendo en comunicación el extremo superior del elemento tubular 40 y la cámara anular 81; asimismo, una serie anular de agujeros 88 está prevista en la placa superior 84, poniendo en comunicación el extremo inferior del elemento tubular 86 y la cámara anular 84. El extremo inferior del elemento tubular 40 está roscado para recibir cualquier elemento deseado de unión; asimismo, el extremo superior del elemento tubular 86 está fileteado y lleva el elemento 39, esencialmente en forma de T, provisto de una cabeza hueca 89 longitudinal que rodea el ánodo 32 y una tubuladura lateral 89' que recibe el extremo inferior fileteado de un elemento tubular 90, estando fileteado el
- 280.-
- 285.-
- 290.-
- 295.-



- extremo exterior de dicho elemento tubular 90 para recibir todo elemento deseado de unión. El extremo superior de la cabeza 89 está roscado y recibe el extremo inferior de un elemento tubular 91 longitudinal que rodea también el ánodo 32. El extremo superior del elemento tubular 91 está fileteado y sobre él se atornilla un elemento 92 esencialmente en forma de cúpula que rodea también el ánodo 32. Una arandela 93 comprimible de cierre, esencialmente en forma de manguito, que puede ser de neopreno, está dispuesta dentro del extremo superior del elemento tubular 91 y dentro del elemento 92 que rodea el manguito 74, estando sujeta por compresión por el elemento 92 y estableciendo una junta estanca que cierra el extremo superior del elemento tubular 91, al que cierra herméticamente con respecto al exterior. El extremo superior de la camisa 74 y el ánodo 32 sobresalen al exterior por una abertura central 94 prevista en el elemento 92, y el extremo superior del ánodo 32 sobresale del extremo superior de la camisa 74 y lleva una abrazadera terminal 95 adecuada para ser conectada con el terminal positivo sin conectar con masa, previamente mencionado, de la fuente de alimentación de corriente continua. Una abrazadera terminal 96 está también sujeta al cátodo 31, siendo adecuada para ser conectada con el terminal negativo conectado en masa, previamente mencionado, de la fuente de alimentación de corriente continua. Además, el dispositivo 41 de control de paso previamente mencionado puede tener forma de tapón 97 alojado en el extremo exterior del elemento tubular 90 y provisto de una abertura central 98; el cuerpo del tapón 97 es de material elástico, como por ejemplo neopreno u otro similar, de
- 300.-
- 305.-
- 310.-
- 315.-
- 320.-
- 325.-



- modo que su configuración puede ser algo deformada por la presión anormal que reina en el conducto de entrada 14, reduciendo el área de sección transversal efectiva del agujero 98, con el consiguiente efecto regulador de paso con respecto al paso de agua en el elemento 39. En otras palabras, el tapón 97 de control de paso está previsto para permitir el paso a través del agujero 98, de una cantidad esencialmente constante de agua cuando el elemento tubular 90 está unido a la toma doméstica de agua caliente, con las presiones de agua corrientes en la misma. Por fin, los dos elementos tubulares 37 y 38 están respectivamente montados de forma estanca en aberturas inferior y superior previstas en la pared del cátodo 31 y que comunican con los correspondientes extremos inferior y superior de la cámara de cátodo 35.
- 330.-
- 335.-
- 340.-
- En este sistema, se comprenderá que después de quitar el elemento 92 del elemento tubular 91, el ánodo 32 puede ser sacado del extremo superior de la unidad 30 con fines de ajuste, reparación o sustitución, según sea necesario. También se apreciará que se consigue un paso controlado de agua en el elemento tubular 90 hacia abajo por la cámara de ánodo 36^v desde el elemento tubular 40 al abrirse la válvula auxiliar 47 de entrada dispuesta en el conducto 46 unido al elemento tubular 90; asimismo, se establece un paso de agua por el conducto de entrada 37 hacia arriba por la cámara de cátodo 35 y fuera del conducto de salida 38 al abrirse la válvula de mano 43 dispuesta en el conducto 42 que comunica con el conducto de entrada 37, por lo cual la corriente de agua que pasa hacia abajo por la cámara de ánodo 36
- 345.-
- 350.-
- 355.-



está en contracorriente con respecto a la corriente de agua que fluye hacia arriba por la cámara de cátodo 35. La corriente de agua que pasa por la cámara de ánodo 36 atraviesa con facilidad la capa porosa 34 de intercambio de iones, que moja, 360.- y esta corriente de agua moja también la barrera 33 y el ánodo 32 en virtud de las perforaciones 76 previstas en la camisa alante 74. Además, la corriente de agua que pasa por la cámara de cátodo 35 moja la barrera 33 y el cátodo 31.

Además, el ánodo 32 sin conectar con masa está completa- 365.- mente aislado, eléctricamente, del cátodo 31 conectado con masa y con los otros elementos 39, etc. conectados con masa de la unidad 30; por lo cual la aplicación de un potencial entre el ánodo 32 y el cátodo 31 ejerce una acción electro- 370.- lítica sobre las dos corrientes de agua que atraviesan res- pectivamente las cámaras 35 y 36 y sobre la capa 34 de inter- cambio de iones.

La capa 34 de intercambio de iones comprende preferible- mente una mezcla de partículas separadas de material de in- 375.- tercambio de cationes y partículas separadas de material de intercambio de aniones, aún cuando puede comprenderse solo de partículas separadas de material de intercambio de cationes. Específicamente, es preferible que la capa porosa 34 compren- da primero partículas separadas de una resina sintética or- gánica polímera de intercambio de cationes y luego partículas 380.- separadas de resina sintética orgánica polímera de intercam- bio de aniones, estando mezclado de forma heterogénea los dos tipos de partículas (aproximadamente 50 % - 50% en volumen) en la masa de la capa 34, produciendo así aproximadamente capacidades iguales de intercambio de cationes y de aniones. 385.- Más particularmente, esta resina de intercambio de ca-



- tiones es de estructura granular y puede estar constituida por la resina fuertemente ácida vendida por Rohm y Haas bajo el nombre de "AMBERLITE IR-120" y la resina de intercambio de aniones es de estructura granular y puede estar constituida
- 390.- por la resina fuertemente básica vendida por Rohm y Haas bajo los nombres de "AMBERLITE IRA-400", y "AMBERLITE IRA-410". Una resina de intercambio de cationes del tipo especificado comprende esencialmente un polímero orgánico sintético insoluble, grupos funcionales ácidos activos químicamente combina-
- 395.- dos con él y dissociables en cationes móviles y libres para comunicarle una carga negativa al polímero, y agua en relación de gel con el polímero. Análogamente, una resina de intercambio de aniones del tipo especificado comprende esencialmente un polímer orgánico sintético insoluble y estable, grupos
- 400.- funcionales básicos activos químicamente combinados con él y dissociables en aniones móviles libres para comunicarle una carga positiva al polímero, y agua en relación de gel con el polímero. Los grupos funcionales acídicos ligados al polímero orgánico asociado están orientados con respecto a las inter-
- 405.- fases del mismo en forma que son parcial o completamente disociales, en el agua del gel interna, en iones negativos fijos enlazados con el polímero y en iones positivos intercambiables móviles; y análogamente, los grupos funcionales activos básicos ligados al polímero orgánico asociados están orientados con respecto a sus interfases de modo que son parcial o
- 410.- totalmente dissociables en el agua de gel interna en iones positivos fijos enlazados con el polímero y en iones negativos móviles intercambiables.

Los polímeros típicos a los que pueden ser ligados grupos

415.- funcionales acídicos activos comprenden: las resinas de alde-



hilo fenólico, los copolímeros de polistireno-divinilbenzeno y similares; y los grupos funcionales acídicos adecuados comprenden: $-SO_3H$, $-COOH$ y similares, prefiriéndose corrientemente el $-SO_3H$ por su elevada constante de disociación. Los polí-
 420.- mero típicos a los cuales pueden ser ligados grupos funcionales básicos activos comprenden: las resinas de formadehido de urea, las resinas de formaldehido de melamina, las resinas de formaldehido de polialkileno-poliamina, y similares; y tales grupos funcionales básicos activos adecuados comprenden: Hi-
 425.- dróxidos cuaternarios de amonio, grupos amino, el grupo del guanidilo, el grupo de la dicianodiamidina, y otros grupos básicos similares que contienen nitrógeno orgánico, los grupos cuaternarios de hidróxido de amonio, prefiriéndose corrientemente el residuo de la guanidina y de la dicianodiamidina de-
 430.- bido a sus elevadas constantes de disociación. Normalmente, el agua en relación de gel con el polímero debería estar presente en una cantidad del 15% cuando menos del peso de la resina seca.

Como ejemplo de construcción de la unidad 40 proyectada especialmente para ser usada en el aparato 10 lavador de pla-
 435.- tos, el diámetro interior del cátodo 31 puede ser de 10 centímetros, el diámetro interior de la barrera 33 puede ser de 7 centímetros, el diámetro del ánodo 32 puede ser de 1 centímetro, la distancia entre las superficies superior e inferior adyacentes de las placas 63 puede ser de 17 centímetros, estando en
 440.- relación proporcional las otras dimensiones y pudiendo ser de 570 centímetros cúbicos el volumen de la capa 34.

En una casa corriente, se prevé que el aparato 10 sea utilizado sólo una vez cada día y, como se explica más detalladamente a continuación, el agua es conducida por el compartimien-
 445.- to de ánodo 36 sólo durante la fase final de aclarado en el



ciclo automático, que comprende un intervalo de tiempo de 30 segundos; por tanto, el tapón 97 de control de paso puede estar construido y dispuesto de modo que permita el paso de 11 litros por minuto, dejando así pasar 5,5 litros de anólito por la cámara de ánodo 36 de la unidad 30 en cada ciclo de funcionamiento del aparato 10 lavador de platos. Por otra parte, el paso de católito por el compartimiento de cátodo 35 puede ser continuo y tener lugar en la proporción extraordinariamente baja de unos 45 litros al mes. En este caso, la corriente continua puede ser conducida del ánodo 32 al cátodo 31 de manera continua aproximadamente a 0,1 amp. aplicando un voltaje continuo de unos 7 voltios entre el ánodo 32 y el cátodo 31; por lo cual las necesidades de energía de la unidad 30 pueden tener un valor medio de unos 0,5 kilovatios-hora al mes, siendo algo variable este valor y dependiendo del carácter del agua fría que se trata.

Refiriéndose ahora más particularmente al tratamiento del agua en la unidad 30, se hace notar en primer lugar que el agua dura ordinaria contiene en disolución sales metálicas, particularmente sales de metales alcalino-térreos, comprendiendo tales electrólitos cationes como: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+} , Fe^{++} , etc. y aniones como : Cl^{-} , HCO_3^{-} , CO_3^{--} , SO_4^{-} , NO_3^{-} , etc. El agua dura para tratar contiene frecuentemente cantidades de sólidos disueltos de 250 p.p.m. y más que comprenden los electrólitos disueltos que ceden los cationes y los aniones mencionados, por lo cual es completamente inadecuada para ser usada en el aparato lavador de platos 10, y ello por varias razones. En primer lugar, algunos de estos cationes, y particularmente Ca^{++} , forman precipitados con los detergentes corrientes y también con muchos residuos de comida introducidos con los platos en el aparato, por



- lo cual los sólidos resultantes se depositan sobre los platos produciendo películas y manchas indeseables, etc. Además, con respecto al secado de los platos, la evaporación de las películas de agua origina un depósito de sales metálicas sobre
- 480.- ellos, ya que es evidente que cuando el disolvente se ha evaporado la concentración de los cationes y aniones en él contenidos supera la solubilidad de las correspondientes sales; por lo cual se deposita sobre los platos, por ejemplo CaCO_3 , formando sobre ellos las correspondientes incrustaciones. Ahora
- 485.- bien, en la desmineralización práctica de agua dura, no es necesario eliminar todos los sólidos disueltos, sino tan sólo reducir a un valor tolerable el total de los sólidos disueltos. Por ejemplo, un agua moderadamente dura que contiene unas 135 p.p.m. de iones de dureza (calculadas como CaCO_3) puede ser hecha completamente blanda desde un punto de vista práctico reduciendo el contenido de estos iones de dureza a 35 p.p.m. Replantando el asunto, la misma agua tiene una dureza de 8 mg CaCO_3 por 70 gm de agua, por lo cual el volumen de la capa 34 de intercambio de iones tiene capacidad para ablandar 330 litros de agua de la ciudad de Chicago, ya que este volumen de la capa 34 tiene una capacidad absoluta para reaccionar con 700 mg de dureza de agua. Ahora bien, durante el largo intervalo de tiempo durante el cual no se hace pasar anólito por el compartimiento de ánodo 36, el pasaje continuo de corriente eléctrica continua entre el ánodo 32 y el cátodo 31 realiza la regeneración de las resinas de la capa 34 y puede calcularse fácilmente que esta regeneración es por lo menos el 10% de la correspondiente a la capacidad total de la capa 34; por lo que es evidente que la unidad 30 es regenerada para permitir el ablandamiento de 33 litros de agua diarios de la dureza anterior-
- 490.-
- 495.-
- 500.-
- 505.-



- mente mencionada. Ahora bien, aunque el aparato 10 lavador de platos fuera instalado en una zona de agua excepcionalmente dura, como por ejemplo algunas pocas zonas que tienen un agua de una dureza de hasta 25 mg. la capacidad de regeneración de
- 510.- la unidad 30 es reducida entonces a solos 11 litros diarios. Sin embargo, la conducción de incluso este volumen de anólito por la cámara de ánodo 36 de la unidad 30 no se requiere en la fase final de aclarado del ciclo del aparato 10 lavador de platos, como se explica más detalladamente a continuación.
- 515.- En la anterior discusión sólo se ha hecho referencia a la desmineralización o ablandamiento de agua dura, pero queda entendido que la electrólisis que tiene lugar en la unidad 30 es suficiente para reducir moderadamente el pH del anólito y para aumentar considerablemente el pH del católito; la reducción del pH del anólito sirve otra muy importante función en el funcionamiento del aparato lavador de platos 10 por cuanto el agua de aclarado de la fase final del ciclo automático del mismo, al estar completamente acidificada, es capaz de disolver sales metálicas previamente depositadas procedentes de los platos sometidos a lavado, ya que es evidente que la solubilidad de las sales metálicas es considerablemente aumentada cuando el pH de la solución final de aclarado es reducido con respecto a la neutralidad. Así, este efecto que se consigue en el aparato 10 lavador de platos es sumamente beneficioso para obtener un
- 520.- satisfactorio aspecto de los platos al concluir el ciclo de lavado.
- 525.-
- 530.-

Las anteriores consideraciones serán comprendidas mejor gracias a una sucinta descripción de la electrodiálisis que se verifica en la unidad 30. Más particularmente los cationes de

535.- los electrólitos disueltos en el anólito son transportados en



- el católito por difusión a través de la barrera permeable 33 en virtud de la atracción entre las cargas eléctricas positivas y el cátodo 31; e inversamente, los aniones de los electrolitos disueltos en el católito son transportados en el ánolito
- 540.- to por difusión a través de la barrera permeable en virtud de la atracción entre las cargas eléctricas negativas y el ánodo 32. Así, los cationes son extraídos preferentemente del ánolito y acumulados en el católito y los aniones son preferentemente extraídos del católito y acumulados en el ánolito. Naturalmente,
- 545.- la extracción de cationes del ánolito así como la acumulación en éste de aniones realiza un aumento de la concentración de iones de hidrógeno en el ánolito, por lo cual el pH de esta solución acuosa es reducida de manera correspondiente, y puede disponerse de un pH comprendido entre 4.0 y
- 550.- 5.0 durante el funcionamiento de la unidad 30. E inversamente, la extracción de aniones del católito así como la acumulación de cationes en éste realiza una reducción de la concentración de iones de hidrógeno del católito, por lo cual el pH de esta solución acuosa aumentada de manera correspondiente, pudiéndose
- 555.- disponer de un pH comprendido en 9.0 y 10.0 en el funcionamiento de la unidad 30. Naturalmente, en el ánodo 32 se desarrolla algún oxígeno que es barrido con el ánolito en el recipiente 12 del aparato 10 lavador de platos, mientras que en el cátodo 31 se desarrolla algún hidrógeno que es barrido con el católito en el sifón del aparato 10.
- 560.-

Durante la conducción del agua por la capa 34, cantidades considerables de los cationes y aniones de los electrolitos disueltos en el agua cruda son respectivamente intercambiados con iones de hidrógeno e iones de hidroxilos respectivamente

565.- por las partículas de resina de intercambio de cationes y por



Las partículas de resina de intercambio de aniones, agotando de manera correspondiente respectivamente la capacidad de intercambio de cationes de las partículas de resina de intercambio de cationes y la capacidad de intercambio de aniones de

570.- las partículas de resina de intercambio de aniones. Sin embargo, cuando la válvula de conducto de alimentación que comunica con el compartimiento de ánodo 36 es cerrada a continuación

las partículas de resina de intercambio de cationes y las partículas de resinas de intercambio de aniones experimentan una

575.- regeneración parcial, ya que la conducción de corriente continua del ánodo 32 al cátodo 31 es continua. Así, las partículas de resina de intercambio de cationes son regeneradas por la separación de los cationes de las sales metálicas previamente intercambiadas y por la nueva captura de iones de hidrógeno

580.- del ánolito, difundándose tales cationes, a través de la barrera permeable 33, en el católito que pasa de manera continua y siendo transportados al exterior de la unidad 30, como se ha explicado anteriormente. Análogamente, las partículas de resina de intercambio de aniones son regeneradas por la

585.- separación de los aniones de las sales metálicas previamente intercambiadas y por la nueva captura de iones de hidróxilo del ánolito, acumulándose dicho aniones en el ánolito con la formación final de moléculas de oxígeno en dispersión.

La disposición de la capa mixta de resina 34 en la cámara

590.- de ánodo 36 es muy ventajosa ya que reduce materialmente la resistencia interna de la unidad 30 entre el ánodo 32 y el cátodo 31, facilitando grandemente la migración de los cationes y de los aniones a través de la barrera permeable 33, por lo cual el calentamiento del ánolito y del católito que atra-

595.- viesen la unidad 30 es reducido al *mínimum*, con lo que quedan



considerablemente reducidas las necesidades de energía de la misma. Aun cuando este fenómeno no está del todo explicado, se supone que las resinas de la capa de resina mixta 34 constituyen polielectrólitos para el transporte de los iones, y específicamente se considera que los cationes son interesados en una gran variedad de intercambios con un considerable número de partículas individuales de intercambio de cationes en su migración hacia el cátodo 31, y que los aniones son interesados en una gran variedad de intercambio con un considerable número de las partículas individuales de intercambio de aniones en su migración hacia el ánodo 32.

El empleo de la capa mixta de resina 34 en la cámara de ánodo 36 reduce grandemente las necesidades de energía de la unidad 30, en comparación con sus necesidades en ausencia de la capa mixta de resina 34, para realizar el mismo intercambio total de iones. Además la previsión de la capa mixta de resina 34 permite una reducción esencial de las dimensiones de la unidad 30, ya que en efecto permite la acumulación o almacenamiento de capacidad de intercambio de iones durante el intervalo de tiempo extremadamente largo durante el cual el anólito no es hecho pasar activamente por el compartimiento de ánodo 36. A este propósito, se hace notar que la conducción continua del católito por la cámara de cátodo 35 es muy importante ya que permite que la capa de intercambio 34 está empapada de agua en todo momento y que se encuentre así preparada para cumplir con la función requerida de intercambio de iones.

Recapitulando y a propósito del funcionamiento de la unidad 30, el agua cruda del suministro ciudadano en el con-



ducto de entrada 14 puede contener 8 mg. de dureza cada 70 gr. de agua y tiene un pH de 7.0; mientras que el anólito que es conducido por el compartimiento de ánodo 36 y empleado en la fase de aclarado final del ciclo automático del aparato 10 lavador de platos puede contener unos 2 mg. de dureza y tener un pH comprendido dentro de los límites aproximados de 4.0 a 5.0.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 5, el circuito de control 100 del aparato 10 comprende los elementos anteriormente mencionados 19, 20a, 21a, 30, 31, 32, 47a, 50, 51, 52, 53, 54, 55 y R56, así como la fuente de alimentación de corriente alterna provista de un conductor conectado con masa 101 y de un conductor no conectado con masa 102. El control de programa 51 comprende un eje 103 giratorio que lleva cinco levas aislantes de control C1, C2, C3, C4 y C5, que cooperan respectivamente con cinco juegos de muelles de interrupción S1, S2, S3, S4, S5, así como con un motor 104 del tipo sincrónico provisto de un árbol de accionamiento 105 y de un mecanismo de escape 106. El árbol de accionamiento 105 acciona el mecanismo de escape 106; el mecanismo de escape 106 acciona el extremo interior del árbol de accionamiento 103 cuyo extremo exterior lleva la esfera de control de mano, como se ha dicho ya. En este sistema, cuando el motor 104 es puesto bajo tensión, el árbol de accionamiento es hecho girar a una velocidad sincrónica de 3600 r.p.m. y el mecanismo de escape 106 comprende engranajes reductores de velocidad, así como el mecanismo de escape propiamente dicho, por lo cual el árbol de accionamiento 103 es hecho girar ~~libremente~~ de manera intermitente en la dirección de las manecillas de reloj de 3º cada 30 segundos. El mecanis-



mo de escape 106 provoca la rotación del árbol de accionamiento 103 en el sentido de las manecillas del reloj bajo el control de la esfera 52 de mando de mano, independientemente del motor 104, por lo cual la esfera 52 de control a mano es hecha girar a mano desde su posición de desconexión hasta su posición de conexión, y es hecha girar hacia atrás grado por grado hasta su posición de desconexión por el mecanismo de escape 106.

- 665.- En el control de programa 51, las levas de control P1 comprenden tres niveles de mando y el juego de muelles de interrupción S1 comprende tres muelles individuales, apoyándose el muelle de la derecha sobre la leva de control C1; la leva de control C1 manda selectivamente "X" contactos entre el muelle de la derecha y el muelle del centro, e "Y" contactos entre el muelle del centro y el muelle de la derecha. Análogamente la leva de control C2 comprende tres niveles de mando y el juego de muelles de conmutación S2 comprende tres muelles individuales, estando en contacto el muelle de control central con la leva de mando C2; por lo cual la leva de mando C2 manda selectivamente "1" contactos entre el muelle de la derecha y el muelle central y "2" contactos entre el muelle central y el muelle de la izquierda. Análogamente, la leva de mando C3 comprende tres niveles de mando y el juego de muelles de conmutación S3 comprende tres muelles individuales, estando en contacto el muelle central sobre la leva de mando C3; por lo cual la leva de mando C3 manda selectivamente "1" contactos entre el muelle de la derecha y el muelle central y "2" contactos entre el muelle central y el muelle de la izquierda.
- 670.-
- 675.-
- 680.-
- 685.- Análogamente, la leva de mando C4 comprende tres niveles



- de mando y el juego de muelles de conmutación S3 comprende de tres muelles individuales, estando en contacto el muelle central con la leva de mando C4; por lo cual la leva de mando C4 manda selectivamente "1" contactos entre el muelle de la derecha y el muelle del centro y "2" contactos entre el muelle central y el muelle de la izquierda. Análogamente, la leva de mando C5 comprende dos niveles de mando y el juego de muelles de conmutación S5 comprende dos muelles individuales, estando en contacto el muelle de la izquierda con la leva de control C5; por lo cual la leva de control C5 manda selectivamente contactos entre los dos muelles. Cuando el control de programa 51 ocupa su posición de desconexión: en el juego de muelles de conmutación S1, los contactos "X" y los contactos "Y" están abiertos; en el juego de muelles de conmutación S2, los contactos "1" y los contactos "2" están abiertos; en el juego de muelles de conmutación S3, los contactos "1" están cerrados y los contactos "2" están abiertos; en el juego de muelles de conmutación S4, los contactos "1" están cerrados y los contactos "2" están abiertos; y en el juego de muelles de conmutación S5 los contactos están cerrados. En el circuito de control 100, los conductores de línea 101 y 102 están respectivamente conectados a dos hojas móviles del conmutador de control 54 provistas de dos contactos fijos conectados por dos conductores 103 y 104 a los terminales de entrada del rectificador 55, estando conectados los terminales de salida del rectificador 55 por dos conductores 105 y 106 respectivamente al cátodo 31 y al ánodo 32. En este sistema, el rectificador 55 puede ser de todo tipo convencional y por él el voltaje de entrada de 118 voltios C.A. es convertido en un voltaje de salida de unos 10 vol-
- 690.-
 - 695.-
 - 700.-
 - 705.-
 - 710.-
 - 715.-



720.- tios de C.C., estando el terminal positivo sin conectar con masa y conectado con el ánodo 32 y el terminal negativo conectado con masa y con el cátodo 31; el conductor de línea 102 está conectado con un muelle del interruptor de puerta 53 y el otro muelle del interruptor de puerta 53 está conectado a un conductor de alimentación 107. Los terminales del motor de accionamiento 19 están conectados a través del conductor de alimentación 107 y de un conductor 108; los terminales del relé R6 están conectados a través del conductor 108 y de un conductor 109; los terminales de la unidad de calentamiento 50 están conectados a través de dos conductores 110 y 111; los terminales del motor 104 están conectados a través del conductor de alimentación 107 y del conductor 111; los terminales del solenoide 20a de la válvula principal de entrada están conectados a través de dos conductores 112 y 113; los terminales del solenoide 47a de la válvula auxiliaria de entrada están conectados a través del conductor 112 y de un conductor 114; y los terminales del solenoide de desagüe 21a están conectados a través del conductor 112 y de un conductor 115; el relé R56 está provisto de un par de muelles de conmutador 116 y 117, normalmente cerrados, que terminan respectivamente dos conductores 118 y 119. En el juego de muelles de conmutación S1, el muelle de la derecha, el muelle central y el muelle de la izquierda terminan respectivamente el conductor 111, el conductor de línea 101 y el conductor 109; en el juego de muelles de conmutación S2, el muelle de la derecha, el muelle central y el muelle de la izquierda terminan respectivamente el conductor 112, el conductor de alimentación 107 y el conductor 110; en el juego



de muelles de conmutación S3, el muelle de la derecha, el muelle central y el muelle de la izquierda respectivamente terminan los conductores 108, 109 y 118; en el juego de muelles de conmutación S4, el muelle de la derecha, el muelle central y el muelle de la izquierda terminan respectivamente los conductores 113, 119 y 114; y en el juego de muelles de conmutación S5, el muelle de la derecha y el muelle de la izquierda terminan respectivamente los conductores 115 y 109.

Considerando ahora el ciclo de funcionamiento del aparato 10 lavador de platos, la persona pone los platos, cristalería y otros objetos que se quieran lavar en la estructura del soporte, no representada, dispuesta encima de la puerta delantera 13 en su posición de apertura, y luego pone dicha estructura de soporte, cargada, en el depósito 12. Luego se coloca una carga adecuada de detergente que contiene cierta cantidad de agente de separación en la taza de detergente 13a y se cierra la puerta delantera 13 que acciona el interruptor de puerta 53 hacia su posición de cierre, conectando el conductor de línea 102 con el conductor de alimentación 107. Preferiblemente, el detergente empleado es del tipo vendido con el nombre de "Calgonite", que comprende un 40% aproximado de hexametafosfato de sodio y un 60% aproximadamente de metasilicato de sodio. En el detergente, el hexametafosfato de sodio es particularmente eficaz para separar cationes de calcio y de magnesio, reduciendo así al minimum la precipitación de sólidos procedentes del agua caliente introducida a continuación en el depósito 12. La esfera 52 de mando a



- mano es hecha girar luego desde su posición de desconexión a su posición de conexión, por lo cual las levas de control C1, C2 y C5 accionan los juegos combinados de muelles de conmutación S1, S2 y S5, como se indica en el
- 780.- gráfico de la Fig. 6. Específicamente, la leva de control C1 cierra los "X" contactos y los "Y" contactos del juego de muelles de conmutación S1; la leva de control C2 cierra los "1" contactos del juego de muelles de conmutación S2 y la leva de control C5 abre los contactos del juego de
- 785.- muelles de conmutación S5. El cierre de los contactos "X" del juego de muelles de conmutación S1 completa el circuito incluido el conductor 111 para accionar el motor 104 a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107. El cierre de los contactos "Y" del juego de muelles de conmutación S1 completa un circuito que incluye el
- 790.- conductor 109, los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S3 y el conductor 108 para el accionamiento del motor de accionamiento 19 a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107. Los contactos "1"
- 795.- normalmente cerrados del juego de muelles de conmutación S3 mantiene un cortocircuito, que comprende los conductores 108 y 109, alrededor del arrollamiento del relé R56, impidiéndole a la corriente de arranque del motor de accionamiento 19 atravesar el arrollamiento mencionado en ese momento;
- 800.- la apertura de los contactos del juego de muelles de conmutación S5 asegura positivamente el que el solenoide 21a de la válvula de desagüe esté sin energía, de modo que la válvula 21 ocupe su posición de apertura en ese momento. El motor 19 de accionamiento hace girar el impulsor 18,
- 805.- aunque sin efecto en ese momento. El motor 104 hace fun-



ccionar el mecanismo de escape 106 de acuerdo con un mando de tiempo controlado, por lo cual el eje 103 de accionamiento del control de programa 51 es hecho girar grado a grado en la dirección de las manecillas del reloj y por

810.- fin nuevamente hacia su posición de desconexión que lleva nuevamente la esfera 52 de control de mano a su posición de desconexión, Especificamente, el eje 103 es hecho girar de 3º cada 30 segundos, como se ha explicado anteriormente, por lo cual a la conclusión de dos fases de funciona-

815.- miento del mecanismo de escape 106, el eje 103 es hecho girar de su sección presente de "espera" a la sección de "rociado" de su posición de conexión en el ciclo automático del aparato 10.

En la sección de rociado de la posición de conexión de leje 103, la leva de mando C3 acciona el juego de muelles de conmutación S3 por lo cual los contactos "1" son abiertos y los contactos "2" con serrados, como se indica en el gráfico de la Fig. 6. La apertura de los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S3 elimina el cor-

825.- tocircuito previamente mencionado que rodea el arrollamiento del relé R56, por lo cual es completado un circuito en serie que comprende los contactos "Y" del juego de muelles de conmutación S1 y los conductores 109 y 108, para darle energía al arrollamiento del relé R56 y al motor 19, de modo

830.- que el funcionamiento del motor de accionamiento 19 continua, pero el relé R56 no es accionado, siendo del tipo marginal, por ser muy pequeña en ese momento la corriente que atraviesa el motor de accionamiento 19. El cierre de los contactos "2" del juego de muelles de conmutación S3

835.- completa un circuito que comprende los contactos "Y" del



- 840.- juego de muelles de conmutación S1, el conductor 109, el conductor 118, los muelles de conmutación 116 y 117 y el relé R56, el conductor 119, los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S4, El conductor 113, los conductores 112 y los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S2 para darle energía al solenoide 21 de la válvula principal de entrada a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107, por lo cual la válvula principal de entrada 20 es llevada en este momento a su posición de apertura, provocando la alimentación de agua caliente desde el conducto de entrada 14 al mecanismo 16 de entrada de agua y el consiguiente rociado de la misma, hacia abajo, a través de los platos colocados en el soporte. El agua caliente así rociada hacia abajo a través de los platos colocados en su soporte en el depósito 12 se acumula en el colector 17 y por la válvula de desagüe 21 en posición de apertura entre en el conducto de desagüe 15, por lo cual los platos son sometidos a una fase de rociado inicial con agua caliente.
- 855.- Al concluir una fase adicional del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento 103 es hecho girar de su sección de rociado a su primera sección de lavado de su posición de conexión, como se indica en el gráfico de la Fig. 6 por lo cual la levade mando C5 acciona el juego de muelles de conmutación S5 para realizar el cierre de los contactos del mismo completando un circuito que comprende los contactos "Y" del juego de muelles de conmutación S1 y los conductores 109, 115 y 112, y los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S2 para darle energía al solenoide 21a de válvula de desagüe a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107. Por
- 860.-
- 865.-

228374 - 9



- consiguiente, la válvula de desagüe 21 es llevada a su posición de cierre, de modo que el resto del agua caliente introducido en el depósito 12 se acumula en él, es captado por el impulsor 18 y es hecho circular hacia arriba a través de los platos colocados en su soporte, efectuando una primera fase de lavado en el ciclo automático del aparato 10. Una vez acumulada una cantidad previamente determinada de agua de lavado en el colector 17, la misma es desviada por el impulsor 18 en la taza 13a de detergente efectuando el arrastre de la carga de detergente previamente mencionado en la carga de agua para fines de lavado.
- A medida que aumenta la cantidad que se acumula en el colector 17, la carga impuesta al impulsor 18 y por consiguiente al motor eléctrico 19 aumenta, con el resultado de que más corriente atraviesa el arrollamiento del relé R56, por lo cual al acumularse una carga previamente determinada de agua de lavado en el colector 17, una carga previamente determinada le es impuesta al motor eléctrico 19 de forma que una corriente previamente determinada atraviesa el arrollamiento del relé R56 haciéndolo funcionar, siendo este relé del tipo marginal. Al funcionar el relé R56 interrumpe los contactos entre los muelles 116 y 117 quitándole energía al solenoide 20a de la válvula principal de entrada 20 es devuelta a su posición de cierre, de modo que la primera fase de lavado se desarrolla en el depósito 12 sin adición ulterior de agua caliente. Después de dos fases adicionales del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento 103 es hecho girar de modo que la leva de control S3 realiza el accionamiento del juego de
- 870.-
- 875.-
- 880.-
- 885.-
- 890.-
- 895.-



- muelles de conmutación S3, abriendo los contactos "2" y cerrando los contactos "1" del mismo, como se indica en el gráfico de la Fig. 6. La apertura de los contactos "2" del juego de muelles de conmutación S3 interrumpe otro punto en el circuito previamente trazado para darle energía al solenoide 20a principal de válvula de entrada, de modo que en todo caso la válvula principal de entrada 20 es devuelta a su posición de cierre independientemente de si el relé R56 ha funcionado de la manera previamente explicada. El cierre de los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S3 vuelve a completar el recorrido previamente trazado para cortocircuitar el arrollamiento del relé R56, asegurando así que el relé R56 se encuentra en su posición primitiva, siendo devuelto a la misma el relé R56 de haber sido hecho funcionar previamente como se ha explicado anteriormente. Además, la conclusión del recorrido anteriormente trazado para cortocircuitar el arrollamiento del relé R56 completa el circuito principal previamente trazado para hacer funcionar el motor de accionamiento 19 independientemente del arrollamiento del relé R56.
- La primera fase de lavado del ciclo automático del aparato 10 continua y al final de cinco fases adicionales del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento 103 es hecho girar hacia su primera posición de desagüe, como se indica en el gráfico de la Fig. 6, por lo cual la leva de mando C5 acciona el juego de muelles de conmutación S5 abriendo sus contactos y quitándole la energía al solenoide 21a de la válvula de desagüe, de modo que la válvula de desagüe 21 es devuelta a su posición de apertura, con el



resultado de que la primera carga de agua de lavado es hecha pasar del depósito 12 al conducto de desagüe 15, y desde allí a la tubería de descarga, no representada,-

El ciclo automático del aparato 10 comprende una segun-

930.- da fase de lavado similar a la primera, excepto en que el rociado preliminar de los platos colocados en el soporte queda eliminado, como se vé en el gráfico de la figura 6; el ciclo automático comprende también una primera fase de aclarado que es esencialmente lo mismo que la primera fase

935.- delavado descrita anteriormente, excepto en que su duración corresponde solamente a tres fases del mecanismo de escape 106.

Al concluir el desagüe que sigue la primera fase de aclarado del aparato 10, el eje de accionamiento 103 hecho

940.- girar hacia su sección de lavado a chorro, por lo cual la leva de mando C4 acciona el juego de muelles de conmutación S4 como se indica en el gráfico de la figura 6. Específicamente, los contactos "1" del juego de muelles de aconmutación S4 son abiertos para interrumpir un punto en el circuito pre-

945.- viamente trazado para darle energía al solenoide 20a de la válvula principal de entrada, y los contactos "2" del juego de muelles de conmutación S4 son cerrados para completar un circuito y darle energía al solenoide 47a de la válvula au-

950.- xiliar de entrada a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107. Este circuito comprende los con-

955.- tactos "Y" del juego de muelles de conmutación S1, el conductor 109, los contactos "2" del juego de muelles de conmutación S3, el conductor 118, los muelles de conmutación 116 y 117 del relé R56, los conductores 119, 114 y 112 y los con-



siguiente, la válvula auxiliar de entrada 47 es llevada a su posición de apertura, con el resultado de que el agua caliente y dura procedente del conducto de entrada 14 es conducida a la cámara de ánodo 36 de la unidad 13, desplazando de ella el anólito y llevándolo por el conducto 48 al depósito 12, mientras que la válvula de desagüe 21 está en posición de apertura. Por consiguiente, la solución acuosa que comprende el anólito de la unidad 30 es introducida en el depósito 12 y llevada desde allí al conducto de desagüe 15. Al concluir una fase adicional del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento 103 es hecho girar a su segunda sección de aclarado, por lo cual la leva de control C5 cierra los contactos del juego de muelles de conmutación S5, como se indica en el gráfico de la figura 6. Esto vuelve a completar el circuito que le da energía al solenoide 21a de la válvula de desagüe, de modo que la válvula de desagüe 21 es llevada a su posición de cierre. Por consiguiente, el resto de la solución acuosa que comprende el anólito de la unidad 30 que es introducida en el depósito es retenida en éste, siendo utilizada esta solución de aclarado en la segunda fase de aclarado del aparato 10. Al concluir una fase adicional del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento es hecho girar de modo que la leva de control C4 acciona el juego de muelles de conmutación S4, por lo cual se interrumpe el circuito que le da energía al solenoide auxiliar 47a de la válvula de entrada, con el resultado de que la válvula auxiliar 47 vuelve a su posición de cierre, interrumpiendo el suministro de anólito de la unidad 30 al depósito 12.

En vista de lo anteriormente expuesto, se comprenderá que el anólito de la unidad 30 es hecho pasar por el depósito 12 por un tiempo correspondiente a una fase del mecanismo de



- escape 106 y es captado luego en el depósito 12 por un tiempo correspondiente a una fase adicional del mecanismo de escape 106; y que el aclarado de los platos con esta segunda solución de aclarado se realiza durante un tiempo total correspondiente a tres fases del mecanismo de escape 106; después de lo cual el eje de accionamiento 103 es hecho girar de modo que la leva de control G5 acciona el juego de muelles de conmutación S5 abriendo los contactos entre los mismos e interrumpiendo el circuito que le da energía al solenoide 21a de la válvula de desagüe, con el resultado de que la válvula de desagüe 21 es devuelta a su posición abierta para realizar el desagüe de la segunda solución de aclarado del colector 17, como se ilustra en el gráfico de la figura 6.
- 1.000.- Este sistema asegura el que la parte del anólito de la cámara de ánodo 36 de la unidad 30, que quizás sea fría o solotibia, es hecha pasar por el recipiente 12 antes de la segunda operación de aclarado. Naturalmente, la parte inicial del anólito mencionada pasa rápidamente por la cámara de ánodo 36 de la unidad 30 cuando la válvula auxiliar de entrada 47 es llevada a su posición de apertura, siendo sustituida por agua cruda caliente procedente del conducto de entrada 14. Este agua cruda caliente es tratada inmediatamente en virtud de la capacidad de almacenamiento de la capa 34, como se ha explicado anteriormente, y es suministrada luego al depósito 12 para proporcionar la segunda solución de aclarado en la segunda fase de aclarado del aparato 10, de la manera anteriormente explicada, asegurando así que la segunda solución de aclarado sea, en efecto, una solución caliente.
- 1.015.- Al concluirse una fase adicional del mecanismo de escape



- 106, el eje de accionamiento 103 es hecho girar de modo que la leva de mando C2 acciona el juego de muelles de conmutación S2 y efectúa la apertura de los contactos "1" y el cierre de los contactos "2" del mismo. La apertura de los contactos "1" del juego de muelles de conmutación S2 interrumpe la conexión con el conductor 112, impidiendo así positivamente toda ulterior comunicación de energía a los solenoides 20a, 21a y 47a; mientras que el cierre de los contactos "2" del juego de muelles de conmutación S2 completa un circuito, incluidos los contactos "y" del juego de muelles de conmutación S1 y los conductores 111 y 110 para comunicar energía a la unidad de calentamiento 50 a través del conductor de línea 101 y del conductor de alimentación 107. De este modo, en este momento la unidad de calentamiento 50 es calentada y el impulsor 18 provoca la circulación de una corriente de aire caliente por el depósito 12 y a través de los platos colocados en sus soportes, con el fin de secarlos. Esta fase de secado continúa durante 38 fases del mecanismo de escape 106; por lo cual el eje de accionamiento 103 es hecho girar de modo que la leva de control C1 acciona el juego de muelles de conmutación S1 abriendo los contactos "y" del mismo, sin abrir los conductos "X". Esta apertura selectiva de los contactos "y" del juego de muelles de conmutación S1 interrumpe el circuito previamente trazado para el accionamiento del motor de accionamiento 19, con el resultado de que la rotación del impulsor 18 se para, continuando la comunicación de energía a la unidad de calentamiento 50 y el funcionamiento del motor 104 y del mecanismo de escape 106, como se ilustra en el gráfico de la figura 6.
- 1.045.- Más particularmente, al concluir 18 fases adicionales



del mecanismo de escape 106, el eje de accionamiento 103 es devuelto a su posición de desconexión, devolviendo la esfera 52 de control a mano a su posición de desconexión, por lo cual la leva de mando C1 acciona el juego de muelles de aconmutación

1.050.- Si abriendo los contactos "X" da mismo, manteniendo al propio tiempo abiertos los contactos "Y". La leva de mando C2 acciona el juego de muelles de conmutación S2 abriendo los contactos "2", manteniendo abiertos al propio tiempo los contactos "1". La apertura de los contactos "X" del juego de muelles de con-

1.055.- mutación SI interrumpe tanto el circuito que le comunica energía a la unidad de calentamiento 50 como el circuito para accionar el motor 104, por lo cual el circuito automático del aparato 10 es completado en este momento. Naturalmente, el secado de los platos dentro del depósito 12 continúa en virtud del hecho

1.060.- de que tanto los platos como el interior del depósito 12 están ahora calientes. Sin embargo, los platos están esencialmente secos en este momento y pueden ser sacados después de abrirse la puerta delantera 13, si así se desea.

Recapitulando, al examinar el gráfico de la figura 6 se

1.065.- verá que en el ciclo automático del aparato 10 los platos son sometidos primero a una fase de reciado de 30 segundos; luego los platos son sometidos a una primera fase de lavado de 3 minutos 30 segundos; luego, después de 1 minuto, los platos son sometidos a una segunda fase de lavado de 3 minutos y 30

1.070.- segundos; luego, después de 1 minuto, los platos son sometidos a una primera fase de aclarado de 1 minuto y 30 segundos; luego, después de 1 minuto, los platos son sometidos a una fase de lavado a chorro de agua de 30 segundos; luego los platos son sometidos a una segunda fase de aclarado de 1 minuto y 30

1.075.- segundos; luego, después de 1 minuto, los platos son sometidos



- a un secado preliminar por calentamiento, con circulación de una corriente de aire, de 19 minutos; y luego los platos colocados en su soporte son sometidos a una segunda acción de secado por calentamiento, sin circulación de corriente de aire
- 1.080.- de 9 minutos. En la fase de rociado, en la primera fase de lavado, en la segunda fase de lavado y en la primera fase de aclarado, se emplea en el depósito 12 agua dura cruda y caliente, ya que la alimentación de solución es gobernada por la válvula de entrada principal 20 que manda la comunicación directa entre el conducto de entrada 14 y el depósito 12, rodeando la unidad 30,- Por otra parte, en la fase de lavado con chorro de agua y en la fase de aclarado final, el anólito de la unidad 30 es empleado en el depósito 12, ya que la alimentación de solución es gobernada por la válvula auxiliar de
- 1.085.- entrada 47 que controla la unión a través de la unidad 30, entre el conducto de entrada 14 y el depósito 12. Este sistema, por el cual la unidad 30 es empleada sólo para alimentar agua tratada al depósito 12 en la segunda fase, o fase final, de aclarado, es muy ventajosa ya que el empleo de dicha agua
- 1.090.- tratada es en realidad necesario sólo en la fase de aclarado final que precede inmediatamente la fase de secado, por lo cual la capacidad de tratamiento de agua de la unidad 30 puede ser reducida grandemente con la consiguiente economía de dimensiones y de coste de fabricación.
- 1.095.- Además, el suministro de este anólito particular desde la unidad 30 al depósito 12 para el aclarado final constituye una importante característica del método y del aparato, ya que su composición es única, realizando el funcionamiento normal de la unidad 30 no sólo el ablandamiento del agua dura (con respecto a la eliminación de ella de los cationes de las sales met,
- 1.100.-
- 1.105.-



- tálicas) sino también su acidificación con el resultado de que la solución de aclarado final es blanda y está acidificada. La blandura de la solución de aclarado final impide que se depositen sales metálicas sobre los platos en la fase de
- 1.110.- secado siguiente, mientras que el carácter ácido de la solución de aclarado final realiza la disolución de todo depósito previo de sales metálicas sobre los platos, así como la disolución de otros tipos de depósito y películas de los platos mismos, por lo cual el aspecto general de los platos resulta notablemente mejorado con respecto al producido en los aparatos clásicos para el lavado de platos. Este mejoramiento general del aspecto de los platos se advierte particularmente por el brillo adicional que se le comunica a la cristalería y por la mayor brillantez que se le comunica a la platería.
- Además, el suministro de este católito particular desde
- 1.120.- la unidad 30 al sifón 22 constituye una importante característica del método y del aparato, por ser única su composición, ya que el funcionamiento normal de la unidad 30 no solo concentra los iones de calcio, de magnesio, de sodio, etc. del católito, sino que efectúa su alcalización con la producción
- 1.125.- en el mismo de los correspondientes hidróxidos. Estos hidróxidos no sólo son útiles en el sifón 22 para neutralizar el ácido de la solución de aclarado final del conducto 15 de desagüe, sino que saponifican los ácidos grasos superiores de origen animal y vegetal que tienden a recogerse y solidificarse en el sifón 22, y de otro modo hacen solubles en agua
- 1.130.- muchos otros compuestos orgánicos que tienden a formar una costra sobre las superficies interiores del sifón 22. Así este sistema hace que el sifón 22 se limpie por sí solo y contribuye considerablemente al funcionamiento satisfactorio del
- 1.035.- aparato 10 durante un largo periodo de tiempo, sin necesidad



de cuidados especiales.

- Considerando nuevamente el ciclo automático del aparato 10 puede suponerse que el agua cruda caliente alimentada al conducto de entrada 14 tenga una temperatura del orden general de
- 1.140.- 135° F. a 150° F. y una presión de unas 25 libras por pulgada cuadrada; que la válvula principal de entrada 20, en su posición de apertura, alimente el agua cruda caliente al elemento 16 de entrada de agua a razón de unos 12 cuartos de galón por minuto; que el tapón de control de paso 97 que forma parte de
- 1.145.- la unidad 30 realice la alimentación del agua cruda caliente a la cámara de ánodo 36, cuando la válvula auxiliar de entrada 47 se encuentra en su posición de apertura, a razón de unos 12 cuartos de galón por minuto, y de que la válvula de mano 43 esté regulada para efectuar el suministro continuo del
- 1.150.- agua cruda caliente a la cámara de cátodo 35 a razón de unos 12 galones por mes. Además la característica marginal del relé R56 está regulada de modo que éste es accionado cuando la carga impuesta al motor de accionamiento 19 es la que corresponde a una carga impuesta al impulsor 18 por la acumulación en el
- 1.155.- colector 17 de unos 6 cuartos de galón de agua. Por consiguiente, en el ciclo automático del aparato 10; en la fase de rociado unos 6 cuartos de galón de agua cruda caliente son rociados hacia abajo a través de los platos colocados en el soporte y descargados al exterior desde el colector 17; en la
- 1.160.- primera fase de lavado, unos 6 cuartos de galón de agua cruda caliente son acumulados en el colector 17 bajo el control del relé R56 y hechos circular por el impulsor 18 con el objeto del primer lavado; y análogamente, en la segunda fase de lavado y en la primera fase de aclarado, unos 6 cuartos de galón de
- 1.165.- agua cruda caliente son acumulados en el colector 17 bajo el



control del relé R56 y hechos circular pored impulsor 18 para el segundo lavado y el primer aclarado.

En la fase de lavado con chorro de agua, unos 6 cuartos de galón de solución tratada son hechos pasar desde la unidad

1.170.- 30 a través del recipiente 2; y en la segunda fase de aclarado, unos 6 cuartos de galón de solución tratada caliente de la unidad 30 son acumulados en el colector 17 bajo el control del relé R56 y hechos circular por el impulsor 18 para el segundo aclarado. En la fase de aclarado con chorro

1.175.- de agua y en la segunda fase de aclarado del ciclo, se hace notar que cuando la válvula auxiliar de admisión 47 se encuentra en su posición de apertura por un intervalo total de tiempo de 1 minuto, el paso por la cámara de ánodo 36 de la unidad 30 está también establecido por el tapón 97 de

1.180.- control de paso a razón de 3 galones o 12 cuartos de galón por minuto.

A este respecto, se recapitula también que tanto las cantidades totales y las velocidades de paso del agua cruda por las respectivas cámara de cátodo 35 y cámara de ánodo

1.185.- 36 son completamente desproporcionadas en el funcionamiento normal de la unidad 30 en la máquina 10 lavadora de platos. El católito es conducido de manera continua por la cámara de cátodo 35 en una cantidad total de unos 45 litros en un periodo de un mes o treinta días, mientras que el anólito es

1.190.- hecho pasar de manera intermitente por la cámara de ánodo 36 aproximadamente de unos 340 litros en el periodo de un mes o treinta días. Así, la conducción del católito por la cámara de cátodo 35 es realizada a una velocidad de aproximadamente 1.1×10^{-4} litros por minuto, mientras que la conducción del

1.195.- anólito por la cámara de ánodo 36, se efectua a una velocidad



de aproximadamente 11 litros por minuto; por lo cual la velocidad de paso del anólito por la cámara de ánodo 36 es unas 10.000 veces mayor que la velocidad de paso del católito por la cámara de cátodo 36. Sin embargo, el sistema es perfectamente posible, ya que el paso del anólito a su velocidad relativamente elevada por la cámara de ánodo 36 se verifica sólo durante aproximadamente 1 minuto cada 24 horas; mientras que el paso del católito a su velocidad extraordinariamente lenta por la cámara de cátodo 35 se verifica de manera continua; la capa 34 de intercambio de iones tiene una elevada velocidad de consumo de su capacidad acumulada de intercambio de iones; y la capa 34 de intercambio de iones se encuentra en regeneración continua a la baja velocidad que implica la conducción continua de la corriente eléctrica continua de aproximadamente 0.1 amp.

1.200.- En una variante del circuito de control 100, las levas de control C2, C3, C4 y C5 varían ligeramente para aumentar los intervalos de tiempo de la primera y segunda gases de lavado de 3 minutos y 30 segundos a 5 minutos y 30 segundos

1.205.- y para aumentar los intervalos de tiempo de la primera y segunda fases de aclarado de 1 minuto y 30 segundos a 2 minutos y 30 segundos; esta modificación no requiere ilustración alguna ya que se traduce en una mera expansión de los correspondientes intervalos de tiempo del gráfico de la Fig. 6.

1.210.- La Fig. 7 del dibujo muestra una forma modificada de la máquina lavadora de platos en la que un calentador eléctrico de agua 260 está incorporado y en comunicación por el conducto entre la unidad desmineralizadora y el depósito.

1.215.- En la construcción del aparato 10 y 210, los materiales

1.220.-

1.225.-



de los elementos que los componen deberían ser elegidos teniendo en cuenta el pH de las correspondientes soluciones acuosas en contacto con ellos, recomendándose en general el acero inoxidable, ya que hay que recordar que muchos materiales que resisten a la corrosión en soluciones ácidas no son necesariamente resistentes a la corrosión en soluciones básicas e inversamente.

1.230.-

En vista de lo anteriormente expuesto, es evidente que se ha creado un método y una máquina perfeccionados para el

1.235.- lavado de platos o similares y que comprende un método y un aparato perfeccionados para tratar el agua empleada en dicha máquina lavadora de platos.

NOTA.

=====

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

1.240.-

1º.- Máquina lavadora, especialmente para platos, que comprende un recipiente, un conducto de alimentación destinado a ser empalmado a una fuente de suministro de agua, un

1.245.- dispositivo de distribución de detergente y un dispositivo de control, caracterizado por el hecho de estar prevista una unidad desmineralizadora, de que el dispositivo de control está previsto para suministrar agua directamente desde la tubería de alimentación para la operación de lavado, y

1.250.- de que el dispositivo de control está previsto para la alimentación de agua desmineralizada para la operación de aclarado final.

2º.- Máquina lavadora según el punto 1º., caracterizada por el hecho de que la unidad de tratamiento del agua está

1.255.- provista de una capa de resina para el intercambio de iones



y de un ánodo y un cátodo, de modo que el agua que atraviesa la unidad es tratada por intercambio de iones y diálisis eléctrica.

3^o.- Máquina lavadora según el punto 2^o., caracterizada por el hecho de que la unidad de tratamiento de agua está dividida por una berrera porosa en una cámara de ánolito y en una cámara de católito y de que el agua para la operación final de aclarado es suministrada al depósito desde la cámara de ánolito de la unidad de tratamiento del agua.

4^o.- Máquina lavadora según los puntos 2^o. o 3^o., caracterizada por el hecho de que la capa de intercambio de iones comprende una mezcla de partículas sueltas de resinas de intercambio de aniones y de resinas de intercambio de cationes.

5^o.- Máquina lavadora según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por el hecho de mantenerse un potencial constante de corriente continua entre el ánodo y el cátodo de la unidad desmineralizadora y de que una muy pequeña cantidad de agua es hecha pasar continuamente a través de la cámara de católito hacia el desagüe para regenerar las resinas de intercambio de iones.

6^o.- "MAQUINA LAVADORA, ESPECIALMENTE PARA PLATOS", todo tal y conforme se describe en la presente memoria la cual consta de 1.281 líneas y a título de ejemplo se representan los adjuntos dibujos.

Madrid, - 9 MAY. 1956

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

P
[Handwritten signature]

9 MAY 1959
[Signature]

FIG 4

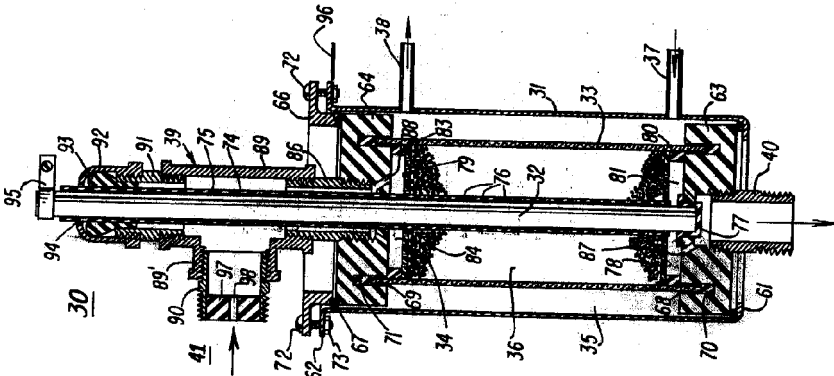
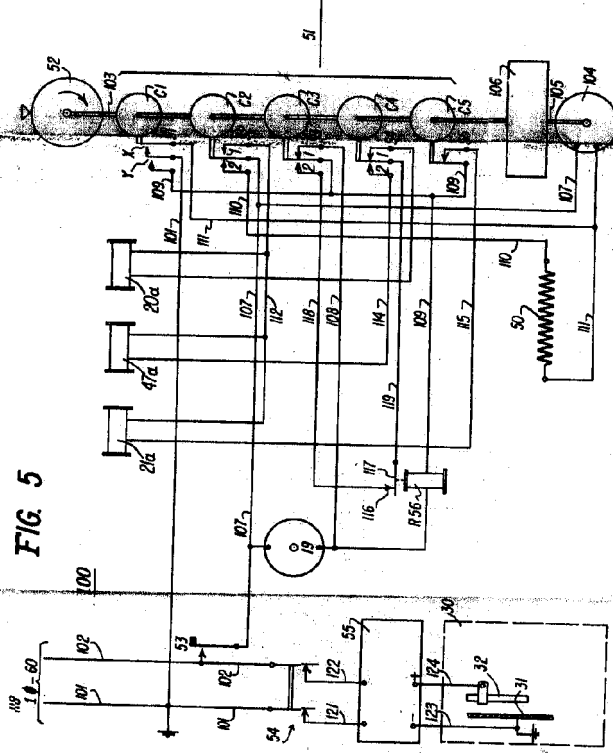


FIG 5



220074

FIG. 3

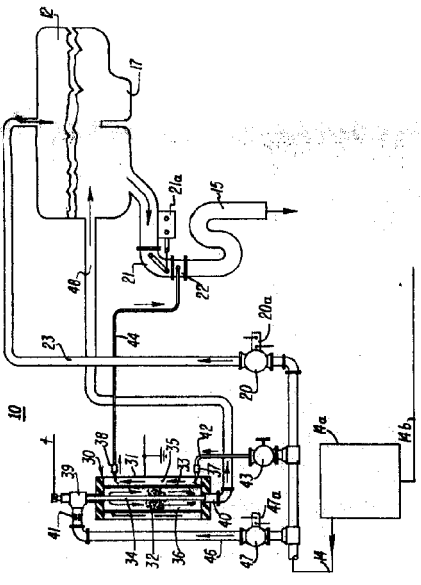


FIG. 2

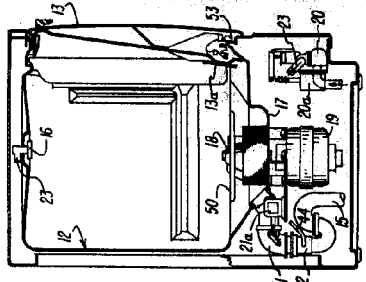


FIG. 1

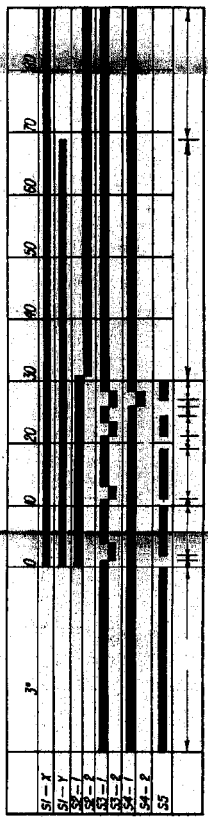
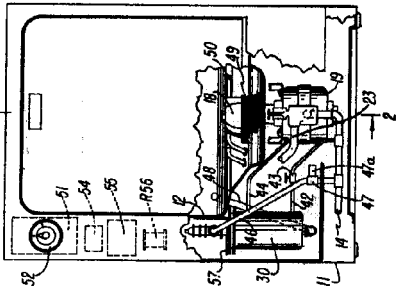


FIG. 6

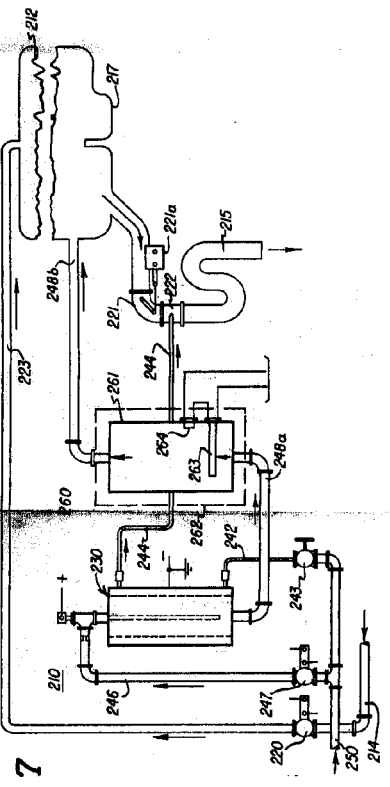


FIG. 7

INVENTOR: [Signature]