

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

26 ABR. 1978

ES

NUMERO

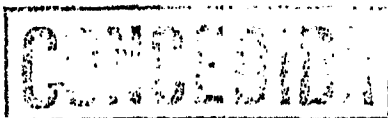
456.579

A1

FECHA DE PRESENTACION



ESPAÑA



PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
682.664	3.5.76	EE.UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 01 N	

54 TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS PARA ANALIZAR AUTOMATICAMENTE MUESTRAS MICROBIANAS.

71 SOLICITANTE (S)

MCDONNELL DOUGLAS CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

3855 Lakewood Boulevard, Long Beach, California, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)

Ronald Allen Charles, Ing., John Staples, Ing., Paul Willis Jones, Ing.
Joseph Randall Wiegner, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención se refiere en general a la detección de microorganismos y, de un modo más específico, a una máquina para analizar automáticamente muestras que se han introducido en tarjetas que contienen medios, para determinar la presencia de microorganismos específicos en la tarjeta o para determinar los efectos de antibióticos conocidos sobre dichos microorganismos.

La detección e identificación de microorganismos es un aspecto importante de la ciencia médica que se ha caracterizado hasta el momento presente por emplear procedimientos dificultosos y largos que exigen personal muy especializado. Por ejemplo, el procedimiento tradicional para detectar e identificar un microorganismo exige recoger una muestra sobre una esponja de hilas y después limpiar la esponja de hilas sobre una superficie nutritiva. Después de incubar el medio de cultivo por espacio de 24 horas por lo menos, se examina para hallar colonias puras de microorganismos, pero normalmente la incubación inicial produce solamente una gran diomasa. No se puede realizar una evaluación significativa a menos que se aislen colonias puras, lo cual exige dilución y otra incubación. Además, suele ser necesario verificar una identificación efectuando pruebas bioquímicas sobre colonias aisladas. El tiempo entre la toma de muestras y la identificación suele ser normalmente del orden de dos a tres días.

Cuando se prescribe medicinas y antibióticos, es necesario frecuentemente conocer la identidad del microorganismo que produce la enfermedad. Por lo tanto, las colonias aisladas se someten a diversos antibióticos para determinar la subcesptibilidad de los microorganismos aislados a los antibióticos. Los procedimientos actuales no proporcionan una identificación para varios días y normalmente el tiempo empleado en hacer la identificación coincide con el periodo más crítico

de la enfermedad.

Uno de los objetos principales del presente invento es proporcionar una máquina para analizar automáticamente muestras con el fin de detectar microorganismos, sin que el análisis exija más de aproximadamente 13 horas, y para determinar además la subsepsitibilidad de los microorganismos a diversos antibióticos. Otro objeto es proporcionar una máquina del tipo indicado que puede analizar un gran volumen de muestras en número superior a 100 por día. Otro objeto del invento es proporcionar una máquina del tipo indicado que no exija el aislamiento de colonias puras de microorganismos para hacer un análisis. Otro objeto del invento es proporcionar una máquina del tipo indicado que, para su funcionamiento satisfactorio, no exige personal altamente especializado adiestrado en microbiología como en los procedimientos tradicionales. Otro objeto más del invento es proporcionar una unidad de contención capaz de contener muchas tarjetas con muestras y mientras se incuban las tarjetas y que tiene además capacidad de colocación con índice que permite colocar las tarjetas en posición de lectura a intervalos periódicos. Otro objeto es proporcionar una unidad lectora que puede extraer tarjetas individualmente de un conjunto de tarjetas y "leer" las tarjetas cuando se han extraído. Estos y otros objetos y ventajas resultarán evidentes más adelante.

El presente invento se incorpora en una máquina que comprende un elemento móvil para extraer tarjetas de un soporte, medios fotoemisores para proyectar luz a través de las cavidades de las tarjetas, y medios fotodetectores para determinar la intensidad de la luz que pasa a través de las cavidades. El invento comprende también la combinación de un soporte para sostener una pluralidad de tarjetas, medios extractores para retirar las tarjetas individualmente del soporte, y medios lectores

para verificar las cavidades de observación de las tarjetas según se retiran y verificar cualquier cambio en las características fototransmisoras. Además, el invento se incorpora en un soporte o receptáculo que comprende una columna, un carrusel montado sobre la columna, y medios en el carrusel para sostener tarjetas en filas paralelas al eje de rotación. En los dibujos adjuntos que forman parte de la memoria descriptiva y en los cuales los números y letras iguales se refieren a partes semejantes donde aparecen representadas:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un analizador microbiano automatizado del presente invento con una bandeja quitada de la unidad de soporte o receptáculo y una tarjeta extraída de la bandeja.

La Fig. 2 es una vista en planta de una tarjeta de identificación en la cual se introducen muestras diluidas para determinar, por exámen mediante el analizador si existen en la muestra microorganismos específicos.

La Fig. 2A es una vista en planta de la tarjeta de subsepsitibilidad utilizada para determinar los efectos de antibióticos sobre microorganismos identificados con la tarjeta de identificación.

La Fig. 3 es una vista en sección de la tarjeta de identificación tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de un dispositivo cargador utilizado para introducir una muestra en la tarjeta.

La Fig. 5 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 5-5 de la Fig. 1 y representa la unidad de soporte o receptáculo y la unidad lectora del analizador en una vista de costado.

5 La Fig. 6 es una vista en alzado de la unidad de soporte o receptáculo tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 5, y representa la base de su carrusel parcialmente cortada y en sección. La Fig. 7 es una vista en planta de la unidad de soporte o receptáculo, tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Fig. 6.

10 La Fig. 8 es una vista en perspectiva del carrusel que forma parte de unidad de soporte o receptáculo.

15 La Fig. 9 es una vista fragmentada tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Fig. 7 e ilustra la faldilla del carrusel, representándose la faldilla abierta en un plano para ilustrar todas las muescas de colocación y las aberturas posicionadoras en las mismas.

20 La Fig. 10 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 10-10 de la Fig. 5 e ilustra el elemento restrictivo para evitar la rotación del carrusel cuando se abre la puerta del armario.

La Fig. 11 es una vista en alzado de la unión lectora, tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Fig. 5.

25 La Fig. 12 es una vista de costado de la cabeza lectora de la unidad lectora.

La Fig. 13 es una vista en planta de la cabeza lectora e ilustra las correderas extractora y colocadora ali-

neadas con una tarjeta en la bandeja antes de la extracción de la tarjeta.

La Fig. 14 es una vista en sección de la cabeza lectora, a lo largo de la línea 14-14 de la Fig. 13.

5 La Fig. 15 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 15-15 de la Fig. 13 e ilustra las correderas extractora y colocadora en alzado.

La Fig. 16 es una vista en sección de la cabeza lectora, tomada a lo largo de la línea 16-16 de la Fig. 14.

10 La Fig. 17 es una vista en sección de la cabeza lectora, tomada a lo largo de la línea 17-17 de la Fig. 14.

La Fig. 18 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 18-18 de la Fig. 12 y representa el lado inferior de la placa dieléctrica superior de la cabeza lectora; y

15 La Fig. 19 es una vista en planta de la cabeza lectora que ilustra una tarjeta extraída por las correderas extractora y colocadora de la cabeza con el fin de tomar lectura de la tarjeta.

20 Refiriéndonos ahora a los dibujos, una máquina conocida como analizador microbiano automatizado A (Fig. 1) se utiliza para examinar una pluralidad de tarjetas C en las cuales se han introducido muestras que se sospecha contienen microorganismos patógenos. Las tarjetas C contienen un medio selectivo de secado que se rehidrata mediante una muestra de espécimen diluido. Si el espécimen contiene un microorganismo el cual es específico un medio dentro de la tarjeta C, las características ópticas del medio reidratado cambian cuando el microorganismo

25

metaboliza dentro del medio. Una máquina A detecta el cambio en las características ópticas y, por lo tanto, indica la presencia de microorganismos específicos.

5 La máquina A comprende un armario D que aloja una unidad de soporte de tarjetas H así como una unidad lectora de tarjeta R (Fig. 5). El soporte H comprende cuatro bandejas T que se pueden separar del mismo, y cada bandeja contiene la multitud de tarjetas C en secuencia. La unidad de soporte H inclu
10 ba además las tarjetas C mientras están almacenadas en la misma, y se gradua a intervalos periódicos para poner las tarjetas T sucesivamente en posición de lectura opuesta a la unidad lectora de tarjetas R. La unidad lectora de tarjetas R retiran las tarjetas C individualmente de las bandejas T del conjunto de soporte H y verifica las marcas de identificación de las tarjetas C
15 según se retiran. Repone además las tarjetas C y al hacerlo así proyecta luz a través de los diversos medios de cultivo reidratados en el interior de las tarjetas C para detectar cambios en las características ópticas de los medios reidratados. Dichos cambios indican actividad metabólica y, por lo tanto, microorganismos en los medios. Cada tarjeta C se lee cada vez que
20 la unidad de soporte H pone la bandeja T de dicha tarjeta C en la posición de lectura. Las lecturas derivadas de la unidad lectora de tarjetas R se introducen en un ordenador K que las organiza y registra para proporcionar un análisis completo de cada tarjeta C. El ordenador K controla también el funcionamiento
25 de la unidad lectora R y la graduación de la unidad de soporte H. El analizador A maneja dos tipos generales de tarjetas C, una de las cuales es una tarjeta de identificación C_1 (Fig. 2) y la otra una tarjeta de subsepsitibilidad antibiótica C_S (Fig. 2A).
30 La tarjeta de identificación C_1 se utiliza para identificar microorganismos en la muestra que se introduce en la misma, mientras que la tarjeta de subsepsitibilidad C_S se utiliza para averiguar el efecto de los antibióticos sobre microorganismos iden-

tificados con la tarjeta C_1 . Ambas tarjetas C_1 y C_2 tienen configuraciones periféricas idénticas, y por lo tanto, en su mayor parte se describirán simplemente como tarjeta C.

5 El componente principal de la tarjeta C es una placa de plástico transparente 2 (Fig. 2 y 3) que tiene una configuración rectangular. La placa 2 tiene preferiblemente 91,18 mm de largo, 56,89 mm de ancho y 3,17 mm de espesor. A lo largo de su margen frontal, la placa 2 tiene dos muescas posicionadoras abiertas hacia arriba 4 (Fig. 2), mientras que a lo largo de cada uno de sus márgenes laterales está provista de una ranura de agarre 6. La ranura 6 se sitúa muy próximas al margen frontal en el cual están formadas las muescas 4. A lo largo de uno de los márgenes laterales, la placa 2 está provista de una entalla 8 que da una configuración escalonada a la placa 2 en dicho margen lateral. El otro margen lateral tiene una muesca de retención poco profunda 9 abierta en el mismo, así como un par de orificios de llenado 10 que tienen séptos elastómeros 12 ajustados en los mismos. Cada orificio 10 conduce, a su vez, a una cámara receptora separada 14 y en la entrada a la cámara el orificio 10 es de diámetro reducido para formar un cuello. El septo 12 del orificio 10 tiene su extremo forzado ligeramente más allá del cuello para evitar que el septo 12 se desaloje al retirarse la aguja del mismo. Las cámaras 14 desembocan en la superficie superior de las dos superficies principales de la placa 2.

20 La placa 2 está provista además de una pluralidad de cavidades de observación 16 que son aberturas circulares que atraviesan completamente la placa 12. Cada cavidad 16 tiene un diámetro mayor en la superficie superior de la placa 2 que en la superficie inferior y entre medias tiene una forma frustrocónica (Fig. 3). Las cavidades 16 se disponen en cuatro

filas y las filas se dirigen transversalmente, o sea, paralelas a los márgenes frontal y trasero. Cada cavidad 16 tiene un par de canales de rebose 18 (Fig. 2) que salen en radio de la misma hacia el margen frontal, y estos canales atraviesan completamente la placa 2.

Las cavidades 16 de las primeras tres filas se conectan a la primera cámara receptora 14 por un canal de filtro 20 que es un canal estrecho y poco profundo que desemboca en la superficie superior de la placa 2. La ramificación que se dirige hasta cada cavidad 16 se escalona ligeramente antes de la cavidad 16 de modo que su menor profundidad esté a la entrada de la cavidad.

La profundidad en este punto puede ser de 0,254 mm, mientras que la anchura es de 0,508 mm. La profundidad por delante del escalón puede ser de 0,508 mm. El canal 20 se ramifica a una ligera distancia más allá de la primera cámara receptora 14 y después se ramifica de nuevo de modo que una ramificación por separado conduzca a cada cavidad 16. Las ramificaciones aislan las cavidades 16 de las primeras tres filas entre sí, mientras que los escalones evitan la acción de mecha y emigración de sustancias de las cavidades 16. Las cavidades 16 de la última fila se conectan a la segunda cámara receptora 14 a través de otro canal de llenado 22, el cual se abre igualmente en la superficie superior de la placa 2 y se dispone para aislar las diversas cavidades 16 de dicha fila entre sí.

Junto a la entalla 8, la placa 2 está provista en su lado inferior de un segmento de identificación 24 (Fig. 2) que es una indentación muy poco profunda que semeja al nº 8 en forma de bloque. Así, el segmento 24 consiste en una barra superior intermedia y una barra inferior paralela, así como cuatro barras laterales que unen los extremos de las barras superior, in

5 termedia e inferior. El segmento 24 está punteado de modo que una marca de tinta depositada sobre el mismo en cualquiera de sus barras se distribuye y adhiere de una manera uniforme. El segmento 24 proporciona un contorno en el cual se puede marcar un número. A la placa 2 se aplica uno o más segmentos de código 26 que son marcas opacas que se alinean con las barras superior, intermedia paralelas del segmento 24 o las barras superior o inferior laterales. Los segmentos de codificación se utilizan para identificar el tipo de prueba al que se destina la tarjeta particular C. Cuando se trata de tarjeta de identificación C_i , un segmento de codificación 26 en un lugar pueden indicar que la tarjeta particular C_i es para realizar un análisis con muestras de orina mientras que el segmento de codificación 26 en otro lugar puede indicar que la tarjeta C_i es para una muestra de garganta. Más allá de los segmentos de codificación 26 hay una serie de segmentos de identificación de los pacientes 28 que se disponen en una fila paralela al canto lateral de la tarjeta. Cada segmento 28 semeja el número 8 de bloques y es idéntico al segmento 24.

20 La mayoría de las cavidades de observación 16 y en algunos casos todas las cavidades, contienen un medio de cultivo deshidratado, y estos medios son selectivos en el sentido de que, cuando se rehidratan, cambian las características ópticas de las cavidades 16, pero solamente cuando contienen los microorganismos particulares a los que son específicos. Por ejemplo, una cavidad 16 puede contener un medio de cultivo que sea específico a pseudomonas aeruginosa mientras que otra cavidad 16 puede contener medio de cultivo que es específico a staphylococcus aureus. El cambio en características ópticas suele ser el resultado de una mayor turbidez a un cambio de color. Algunas de las cavidades 16 puesen quedar vacías o pueden contener un medio universal para fines de control Cada área superficial prin

cipal de la placa 2 se cubre con una cinta transparente 30 (Fig. 3) que es lo suficientemente ancha y larga para abarcar completamente y cerrar los extremos de las cavidades de observación 16 y los extremos de los canales de rebose 18. La cinta 30 sobre el área superficial superior se extiende además sobre las cámaras receptoras 14 y los canales de carga 20 y 22 cerrándolos. Por lo tanto, las cintas 30, junto con los septos 12, aíslan las cámaras receptoras 14, las cavidades de observación 16, los canales de rebose 18, y los canales de llenado 20 y 22 de la atmósfera circundante y evitan la entrada de contaminantes en las cavidades 16. Las cintas 30 son ligeramente permeables, en el sentido de que admiten aire en las cavidades 15, pero la permeabilidad es de tal naturaleza que ni el agua ni los microorganismos pueden escapar de las cavidades 16. Además, las cintas 30 admiten aire tan lentamente que permiten poner el interior de las cavidades 16 a un vacío de por lo menos $0,966 \text{ Kg/cm}^2$ y mantenerse en dicho estado al menos por espacio de tres minutos. La cinta FEP 5430 fabricada por la 3M Company es idónea para las cintas 30.

La tarjeta C se carga con espécimen diluido en un dispositivo de carga L (Fig. 4) que comprende una base plana 32, tubos corto y largo 34 y 36 que se dirigen hacia arriba desde la base 32 paralelos entre sí, y un par de almas de guías paralelas 38 interpuestas entre la base 32 y el tubo corto 34. La separación entre las almas 38 es ligeramente mayor que el espesor de la tarjeta C, por lo que la tarjeta C se puede adaptar entre las mismas. Los tubos 34 y 36 tienen agujas huecas 40 y 42 que salen radialmente desde sus extremos inferiores y penetran en el espacio comprendido entre las almas 36. La separación entre las agujas 40 y 42 es igual a la separación entre los orificios 10 en la placa 2, mientras que la distancia entre la aguja inferior 42 y la base 32 es igual a la distancia entre el canto del extremo trasero de la tarjeta C y el orificio de llenado trasero 10. Por

carga la tarjeta.

Las tarjetas de subceptibilidad C_2 (Fig. 24) son muy similares a las tarjeta de identificación C_1 , excepto por el hecho de que tienen menor cavidades 16 y los canales de llenado 20 se disponen de un modo algo diferente. Además, todos los canales de llenado 20 conducen a una sola cámara receptora 14 y a los septos 12 por lo que las tarjetas C_s se llenan con un dispositivo cargador que tiene solamente un tubo 34 y una aguja 40. A pesar de que la tarjeta C_s tiene menos cavidades 16 que las tarjetas C_i , las cavidades 16 que existen ocupan lugares que son exactamente iguales que las cavidades 16 de la tarjeta C_i . En otras palabras, si la tarjeta de subseptibilidad C_s se coloca sobre la tarjeta de identificación C_i , las cavidades 16 quedarán en coincidencia en ambas. Así mismo, los medios selectivos en las cavidades 16 de las tarjetas de subseptivilidad C_s contienen antibióticos. Como es lógico, los segmentos de codificación 26 se disponen de un modo diferente para indicar no solo que la tarjeta C_s es para pruebas de sensibilidad antibióticos, sino también para indicar el tipo de microorganismos a los cuales está destinada la prueba de subseptibilidad. La tarjeta de subseptibilidad C_s se describe con más detalle en la solicitud de patente EE.UU. nº de serie 528.840 de Sandra F. Gibson and Norman L. Fadler, presentada el 2 de Diciembre de 1.974.

Los medios de cultivo selectivo apropiados para utilizarse en las tarjetas C se describen en la solicitud de patente EE.UU nº de serie 461.249 de C. Aldrigde, Jr, et al, presentada al 16 de Abril de 1.974, así como otras solicitudes presentadas simultáneamente con la misma y cedidas a McDonell Douglas, Corporation. Los mismos medios de cultivo cuando se mezclan con diversos antibióticos, son idóneos para utilizarse en la tarjeta de subseptibilidad C_s .

El armario D comprende una placa de base metálica rígida 50 (Fig. 5) y una caja reptilínea 52 que se adapta sobre la placa de base 50. Una pared extrema de la caja 52 está provista de una abertura de puerta sobre la cual se adapta una puerta con bisagras 54. Cuando se abre, la puerta 54 ofrece acceso al interior de la caja 52. La puerta 54 está retenida en su posición cerrada por un cierre de solenoide 56 que, al activarse, engancha un fiador 58 sobre la puerta 54. La misma pared extrema tiene una luz de "lectura" 60 (Fig. 1) que se ilumina cuando el cierre de solenoide 58 está activado y la puerta 54 bloqueada.

La unidad de soporte de tarjeta H (Fig. 5-9) se sitúa dentro del armario D inmediatamente más allá de la puerta 54 y por delante del conjunto lector de tarjeta R. Es accesible cuando se abre la puerta 54 (Fig. 1). La unidad de soporte H comprende una columna 66 (Fig. 5 y 6) que se sujeta con seguridad a la placa de base 50 del armario D. La columna 66 tiene un interior hueco que forma una cavidad central abierta hacia arriba 68 la cual tiene un elemento calentador 70 de variedad de resistencia eléctrica, en su interior. Por debajo del elemento 70, la columna 66 sostiene un ventilador 72 que dirige una corriente hacia arriba a través de la cavidad 68 y a través del elemento calentador 70. En su extremo superior, el pedestal 60 y 66 se adapta al anillo de rodadura interior de un cojinete 74 que tiene un eje de rotación vertical centrado con respecto a la cavidad 68. El cojinete 74 puede soportar empuje así como carga radial.

Además de la columna 66, el soporte de tarjetas H comprende un carrusel 76 (Fig. 5 y 6) que gira sobre la columna 66. El carrusel 76 comprende una base 78 en la cual se aloja el anillo de rodadura exterior del cojinete 74 para que el carrusel 76 pueda girar libremente. La base 78 tiene una faldilla dirigida hacia abajo 80 que rodea al extremo superior de la co-

lumna 66. La superficie exterior de la faldilla 80 es perfectamente cilíndrica y concéntrica a los ejes del cojinete 74.

La base 78 del carrusel 76 se sitúa por debajo de una caperuza 82 (Fig. 8) y ambos se conectan por un pabellón 84 que tiene una sección transversal cuadrada. El interior hueco del pabellón 84 se pone en línea y se comunica con la cavidad central 68 de la columna 66, por lo que la corriente de aire dirigida arriba generada por el ventilador sale a través de ranuras horizontales 86 en las cuatro paredes del pabellón 84. Cada pared del pabellón 84 tiene una pluralidad de ranuras 86 dispuestas unas después de otras en la dirección vertical a intervalos equidistantes. La caperuza 82 cierra el extremo superior del pabellón 84.

Tanto la base 78 como la caperuza 82 del carrusel 76 tienen cuatro brazos de retención 88 separados a intervalos de 90°, situándose los brazos 88 sobre la caperuza 82 directamente por encima de los brazos 88 de la base 78.

Además, los brazos 88 se orientan de forma que se proyectan hacia fuera desde las cuatro paredes del pabellón 84, o sea, se orientan perpendiculares a las paredes del pabellón 84. De este modo, la corriente de aire caliente, según se descarga a través de las ranuras 86 del pabellón 84 pasa entre los cuatro pared de brazos de retención 88 del carrusel 76. Cada brazo 88 tiene un canal de retención 90 que abarca toda su longitud, desembocando hacia abajo los canales 90 de los brazos superiores 88 y desembocando hacia arriba los canales 90 de los brazos inferiores 98. Cada brazo de retención 88 en la base de su canal 90 está provisto de un retén de rodillo accionado por resorte 92, cuyo rodillo penetra una ligera distancia en el interior del canal 90. Además, los brazos superiores de retención 88 tienen en sus extremos pasadores posicionadores dirigidos hacia

fuera 94 provistos de extremos cónicos. Cada brazo superior 88 está provisto además de un botón de identificación 96 que se sitúa sobre la cara del extremo del brazo 88. Estos botones están indicados por las letras A, B, C y D para distinguir entre sí los cuatro pares de aparatos 88.

Las bandejas T se adaptan entre los pares de retención 88 (Fig. 6) y quedan retenidos en su sitio por los retenes 72. Tienen la designación de la letra de los pares de brazos de retención 88 entre los cuales se colocan. Como los pares de brazos de retención 88 están colocados a intervalos de 90°, una bandeja T se situará en la posición de lectura opuesta a la unidad lectora R cuando otra bandeja T se presenta en una posición de carga opuesta a la puerta 54 del armario D (Fig. 5). Las dos bandejas restantes T, como es lógico quedarán presentadas lateralmente hacia las paredes laterales del armario D.

El carrusel 76 gira por medio de una transmisión de polea 98 (Fig. 5) que se monta sobre la columna 66. La rotación es de naturaleza progresiva, y cada incremento es de 90°. De este modo los pares sucesivos de brazos de retención 68, y las bandejas T situadas entre los mismos, se ponen en la posición de lectura opuesta a la unidad lectora R. La transmisión de polea 98 comprende un motor de funcionamiento gradual de corriente continua 100 que se monta en caja de engranajes 102 la cual, a su vez, pivota alrededor de un pivote central vertical 104 situado en posición fija en el costado de la columna 66. La caja de engranajes 102 hace girar un eje conductor 106 que sale de la misma hacia arriba y este eje en su extremo superior está provisto de una rueda de transmisión de caucho 108 que se sitúa opuesta a la su'erficie cilíndrica sobre la faldilla 80 del carrusel 76. La rueda de transmisión 108 está obligada contra la faldilla 80 por acción de un muelle 110 que se encuentra situado entre la caja de engranajes 102 y la columna 66. Por lo tan-

to, cuando se activa el motor 100 hace girar al eje de transmisión 106 y la rueda motriz 108, y dicha rueda motriz 108 hace girar al carrusel 76. La conexión entre la rueda motriz 108 y la faldilla 80 del carrusel 76 es de naturaleza puramente friccional.

El motor 100 de la transmisión por poléa 98 se controla por medio de un interruptor óptico 112 (Fig. 5 y 6) situado en el lado opuesto de la columna 66. El interruptor 112 se conecta al ordenador K y detecta las muescas 114 situadas en la faldilla cilíndrica 60 por debajo de los brazos 88. Las muescas 114 están situadas a intervalos de 90° alrededor de la faldilla 80. El interruptor óptico 112 comprende un diodo fotoemisor 116 (Fig. 5) y un fototransistor 118. El diodo fotoemisor 116 se sitúa opuesto a la superficie exterior de la faldilla y se dirige hacia el interior, mientras que el fototransistor 118 se sitúa dentro de la faldilla 80 y se dirige hacia fuera, alineándose con el diodo 116. Además el diodo 116 y el transistor 118 se sitúan de modo que la luz emitida por el primero sea interrumpida por la faldilla, excepto cuando una muesca 114 de la faldilla 80 quede entre el diodo 116 y el transistor 118. La circuitería es de tal naturaleza que el motor 100 funciona en tanto que la luz emitida por el diodo 116 quede interrumpida por la faldilla 80, pero una vez que el transistor 118 se ilumina por el diodo 116, el motor 100 deja de funcionar y el carrusel 76 se detiene. Esta última circunstancia tiene lugar cada vez que una de las muescas 114 se coloca entre el diodo 116 y el transistor 118. El motor 100 se activa inicialmente por el ordenador K y el interruptor óptico 112 proporciona la señal que hace que el ordenador K detenga el motor 100, siendo el control de tal naturaleza que el motor 100 se activa una vez cada 15 minutos. De este modo, el carrusel 76 se gradua 90° cada 15 minutos.

El interruptor óptico 112 se sitúa entre dos interruptores ópticos de posición 120 y 122 (Fig. 6), cada uno de los cuales está compuesto por un diodo fotoemisor situado fuera de la faldilla 80 y un fototransmisor alineado situado dentro de la faldilla 80. Estos interruptores 120 y 122 se conectan también con el ordenador K y activan al ordenador K para determinar la posición de rotación dirigiendo luz a través de las aberturas 124 en la faldilla 80, situándose estas aberturas adyacentes a las muescas 114 en diversas disposiciones (Fig. 9). Por ejemplo, cuando el carrusel 76 se encuentra en reposo con los brazos 88A (aquellos brazos indicados por el botón de identificación 96 que llevan la letra A) situados opuestos a la unidad lectora R, existirá una abertura 124 en ambos interruptores ópticos 120 y 122 y los fototransistores de ambos entrarán en conducción. La circunstancia en la cual conducen ambos fototransistores indica que los brazos 88A están en la posición de lectura. No obstante, en la muesca 114B de los brazos 88B solamente existe una abertura 124 que se encuentra a la izquierda de la muesca 114B, por lo tanto, solamente conducirá el interruptor 120 indicando que los brazos 88B están en la posición de lectura. La muesca 114C de los brazos 88C tiene igualmente tan solo una abertura 124, pero se sitúa a la derecha de la muesca 114C, por lo que solamente conduce al interruptor 122 cuando los brazos 88C están situados en la posición de lectura. Finalmente, la muesca 114D de los brazos 88C no tiene aberturas 124 próximas, por lo que ninguno de los interruptores 120 ni 122 conducirán cuando los brazos 88D están opuestos a la unidad lectora R.

El carrusel 76 puede girar libremente cuando la puerta 54 del armario D está cerrada pero cuando la puerta 54 está abierta, suelta un elemento de retén bifurcado 126 (Fig. 5 y 10) que se articula en la pared delantera de la caja 52, por

lo que se pivota alrededor de un eje horizontal. El elemento 126 tiene una orejeta 127 con la que se pone en contacto la puerta 54 cuando la puerta 54 se cierra, y cuando se acopla de este modo el elemento 126 se mantiene hacia arriba. No obstante, cuando se abre la puerta 54, el elemento 126 bascula hacia abajo y sus puntas pasan por cada lado de dicho brazo superior de retención 88 que está presentado hacia la puerta 54. De este modo se evita la rotación del carrusel 76. El elemento de retención 126 tiene también un brazo 127 que se mueve con el elemento y la posición del brazo 127a se detecta por medio de un interruptor óptico 127b en la pared delantera del armario D. El interruptor 127b se conecta con el ordenador K, de modo que el ordenador no active la transmisión de polea 98 del carrusel 76 cuando el elemento 126 está bajo y la puerta 54 abierta. El cierre por solenóide 58 permanece activado mientras el dispositivo lector está tomando lectura de tarjetas C 50 por lo que la puerta 54 no se puede abrir durante estos periodos.

La temperatura de la corriente de aire que pasa a través del pabellón 84 se verifica por medio de una sonda termopar 128 (Fig. 9) que penetra en el pabellón 84 a través de la caperuza 82 del carrusel 76. La sonda 128 va montada en un soporte 129 que se une a la pared delantera de la caja 52. La sonda 128 controla el elemento calentador 70 para mantener una temperatura prácticamente constante en la corriente de aire.

Las bandejas T, según se ha indicado anteriormente, constituyen una parte de la unidad de soporte o receptáculo H, habiendo una bandeja T entre cada una de los cuatro pares de brazos de retención 88. Cada bandeja T se moldea como una unidad entera de plástico apropiado y comprende paredes laterales 130 (Fig. 1) que conectan por medio de paredes extremas 132 en una configuración rectangular. La separación entre las paredes laterales 130 es ligeramente menor que la anchura

de los canales 90 en los brazos de retención 88, mientras que la separación entre las paredes 132 es ligeramente menor que la separación entre los brazos opuestos superior e inferior 88 en las bases de los canales 90 de los brazos. Por lo tanto, la

5 bandeja T que se adaptará entre un par de brazos de retención 88 alojándose los extremos superior e inferior en los canales 90. Ambas paredes extremas 132 tienen aberturas 134 en las cuales se adaptan los retenes cargados por resortes 92, con lo que se mantiene la bandeja T en su sitio sobre el carrusel 76.

10 Cuando se coloca la bandeja T de este modo, su parte dorsal se encontrará en el pabellón 84. A lo largo de las paredes laterales 130 la parte dorsal de la bandeja T está cerrada por paredes dorsales 135 (Fig. 19) pero el resto del dorso está completamente abierto por lo que el aire caliente descargado desde la

15 ranura 86 en el pabellón 84 pasará a través de la bandeja T. La parte frontal de la bandeja T está también abierta y rodeada por una pestaña frontal 136 que se dirige hacia arriba desde los márgenes frontales de las paredes laterales y extremas 130 y 132. La parte superior de la pestaña 136 tiene un agujero

20 circular 138 (Fig. 1 y 6) a través del cual pasa el pasador posicionador 94 del brazo superior de retención 88. De este modo, se sitúa apropiadamente la bandeja T entre los dos brazos 88. La parte superior de la pestaña 136 está provista además de una

25 abertura circular de observación 140 a través de la cual queda expuesto el botón de identificación 96 del brazo superior de retención 88.

La separación entre las caras interiores de las paredes laterales 130 es ligeramente mayor que la anchura de las tarjetas C, y en estas caras interiores las paredes 130

30 están provistas de una serie de aletas 142 (Fig. 6 y 19) que se extienden desde la parte delantera a la trasera y forman ranuras 144 para la recepción de tarjetas en la bandeja T. La separación entre aletas adyacentes 142 es ligeramente mayor que el espesor

de las tarjetas individuales C, por lo que las tarjetas C se introducen fácilmente en las ranuras 144 y se retiran de las mismas con igual facilidad. La profundidad de la bandeja T es de tal naturaleza que cuando una tarjeta C se ha introducido totalmente hasta la pared posterior 135, la ranura de agarre 6 en los lados de la tarjeta C se encontrarán situadas todavía algo más allá de la pestaña delantera 136 (Fig. 7). Además, cuando la bandeja T se instala entre los brazos 68, las aletas 142 se alinean con la ranura horizontales 86 en el pabellón 84, o, en otras palabras, las ranuras de recepción de tarjetas 144 están desplazadas de las ranuras de descarga de aire 86. Por consiguiente, el aire caliente descargado desde las ranuras 86 del pabellón 84 pasa sobre las áreas superficiales principales de cada tarjeta C. Los canales entre tarjetas adyacentes C son menos restrictivos al flujo de aire que las ranuras 86 del pabellón 84, por lo que el volumen de flujo de aire permanece constante tanto si hay colocadas tarjetas C como si no en la bandeja T. Cada aleta 142, a lo largo de la pared lateral izquierda 130, tiene una chaveta 146 (Fig. 5 y 6) dirigida a lo largo de su lado interior. La chaveta 146 interfiere en el canto lateral rectangular, pero no en el canto lateral que contiene la entalla 8, por lo que la chaveta 146 se alojará en la entalla 8 de la tarjeta C. Así las tarjetas C se ajustarán en las ranuras de alojamiento de tarjetas 144 solamente con una orientación, cuya orientación es aquella que las muescas posicionadoras 4 y las ranuras de agarre 6 quedan situadas más allá de la pestaña delantera 136 y los segmentos de identificación 24, 25, 28 queden situados a lo largo del lado de la izquierda de la tarjeta C (Fig. 7 y 13).

La unidad lectora R (Fig. 5 y 8) se sitúa dentro del armario D más allá de la unidad de soporte de tarjetas H y se encara a aquellos brazos 88 del carrusel 76 que están en la posición de lectura. De este modo, el carrusel 76 se debe graduar dos veces o sea 180°, antes de que la bandeja T montada

sobre un par de brazos 88 en la puerta 54 alcance la unidad lectora R. Las tarjetas C de esta bandeja T se reciben individualmente por acción de la unidad lectora R que "toma lectura" de una forma óptica de las cavidades de observación 16 y los números y otras marcas de los segmentos 24, 26 y 28. Cada tarjeta C se reemplaza en la bandeja T antes de que se retire y se lea la tarjeta siguiente C.

La unidad lectora de tarjeta R comprende un bastidor principal 160 (Fig. 5 y 11) se une firmemente a la placa de base 50 del armario D. El bastidor 160 comprende un par de elementos verticales 162, cuyos extremos superiores están unidos por una pieza superior 164. El bastidor 160 comprende también una pieza transversal 166 que se extiende entre los elementos verticales 162 muy próxima a la placa de base 150. Entre la pieza superior 164 y la pieza transversal 166 hay una barra de guía vertical 168 y un husillo de transmisión vertical 170, estando el primero adyacente al primer elemento vertical 162 y el otro adyacente al otro elemento vertical 162. En sus extremos, el husillo de transmisión 170 tiene muñones que giran en cojinetes de la pieza superior 164 y la pieza transversal 166. El husillo 170 gira por acción de un motor de movimiento gradual de corriente continua 172 que se monta sobre la pieza transversal 166, y cuyo motor de movimiento gradual es reversible y está controlado por el ordenador K.

Tanto el husillo de transmisión 170 como la barra de guía 168 atraviesan una cabeza lectora 174 (Fig. 11), conectándose el husillo 170 de tal forma que cuando giran en una dirección la cabeza 174 ascenderá y cuando gira en dirección opuesta la cabeza 174 descenderá. De un modo más específico la cabeza lectora 174 comprende un elemento o bloque de montaje 175 (Fig. 12-14) compuesto por paredes laterales paralelas 176, paredes extremas delanteras y traseras paralelas 178 y una pared

del extremo delantero 178 presentada hacia la unidad de soporte de tarjetas H. Una pared lateral 176 tiene un casquillo 182 unido a la misma y la barra de guía 168 atraviesa el casquillo 182 (Fig. 11). La otra pared lateral 176 lleva una tuerca 184, y el husillo vertical de transmisión 170 se coloca a rosca en esta tuerca 184. De este modo, la rotación del husillo 170 hará que la cabeza lectora 174 ascienda o descienda, dependiendo de la dirección de rotación. En su extremo delantero, el bloque principal 175 está provisto de un par de orejetas 186 sobre las cuales se montan los rodillos laterales 188. Los rodillos 188 pueden rodar libremente y la separación entre los mismos es tan solo ligeramente mayor que la anchura de la bandeja T en su pestaña delantera 136 (Fig. 19). Por el contrario, los rodillos 188 se sitúan hacia adelante para pasar a lo largo de los cantos laterales de la pestaña frontal 136 cuando sube o baja el bloque 176, manteniendo de este modo la bandeja T orientada apropiadamente en la posición de lectura. Cuando la cabeza lectora 174 se eleva hasta la parte superior del bastidor 160, los rodillos laterales 188 se encontrarán por encima de la pestaña 136, y de este modo se libera la bandeja T por lo que el carrusel 76 del soporte H se puede graduar (Fig. 5). En la pared de su extremo delantero 178 el bloque principal 175 está provisto de un rodillo posicionador 190 (Fig. 11 y 13) que pasa a través de los cantos delanteros de las tarjetas C entre las muescas posicionadoras 4 y asegura que todas las tarjetas C estén en sus posiciones totalmente introducidas. Cualquier tarjeta C que no esté en dicha posición se verá obligada a introducirse en la bandeja T por acción del rodillo 190 según desciende la cabeza 174.

Entre las paredes extremas delanteras y trasera del bloque principal 175 hay un par de barras de deslizamiento paralelas 192 (Fig. 13 y 16), cuyas barras son además parale-

5 las a las ramuras de alojamiento de tarjetas 144 de aquella
bandeja T que se encuentra en la posición de lectura. Las ba-
rras 192, a su vez, sostienen una corredera extractora 194 y una
corredera colocadora 196, encontrándose situada la primera en
su mayor parte a la parte trasera de la última. En particular,
la corredera colocadora 192 tiene manguitos 198 ajustados en
su interior y las barras de deslizamiento 192 atraviesan los man-
guitos 198 permitiendo que la corredera colocadora 196 se mueva
horizontalmente sobre el bloque principal 175 hacia la pared
10 delantera 178 y en sentido contrario.

Los manguitos 198 se dirigen hacia atrás a
través de la corredera extractora 194, por lo que la corredera
extractora 194 se mueve, de hecho, sobre los manguitos 198,
mientras que la corredera colocadora 196 se mueve sobre las ba-
rras de deslizamiento 192. Los manguitos 198 atraviesan comple-
tamente la corredera extractora 194 y después se ajustan con
abrazaderas del tipo de resote 202 que sirven como tope para li-
mitar la distancia que se pueden separar las dos correderas 194
y 196. Las dos correderas 194 y 196 se separan por dos muelles
espirales del tipo de comprensión 204 que se interponen entre
20 las mismas (Fig. 16).

Las correderas extractora y colocadora 194
y 196 son propulsadas dentro del bloque principal 175 por un hu-
sillo de transmisión horizontal 206 que se sitúa entre las ba-
rras de deslizamiento 192, paralelo a las mismas, y tiene sus
25 dos extremos montados en cojinetes situados en las paredes ex-
tremas 178 del bloque 175. El husillo 206 lleva una tuerca 208
en la corredera extractora 194, pero no se acopla con la corre-
dera colocadora 196. Gira por un motor de movimiento gradual de
corriente continua 210 que se monta en la pared del extremo
30 trasero 178 del bloque 175. Así, cuando el motor 210 hace girar
el husillo horizontal 206, la corredera extractora 194 se move-

rá a lo largo de las barras de deslizamiento 192, y la corredera colocadora 196, al estar acoplada a la corredera extractora 194 a través de los manguitos 198 y los muelles 204, se moverá al unisono con la corredera extractora 194, excepto cuando la corredera colocadora 196 se coloca contra la pared del extremo delantero 178 del bloque 175 (Fig. 13-15). Cuando esto ocurre, la corredera colocadora 196 está en reposo, pero la corredera extractora 194 puede avanzar aun más hacia la pared del extremo delantero 178 contra la fuerza ejercida por los muelles 204.

La corredera colocadora 196 está provista en sus costados de brazos 212 (Fig. 15 y 17) que se proyectan hacia arriba a través de ranuras en la pared superior 180 del bloque principal 175. Los extremos superiores de los brazos 212 se conectan por una barra posicionadora 214 (Fig. 13) que se extiende sobre la superficie superior plana de la pared superior 180. La barra 214 se desliza sobre la superficie superior plana cuando la corredera colocadora 196 se mueve con movimiento de vaivén sobre las barras de deslizamiento 192. A lo largo de su margen delantero, la barra posicionadora 214 está provista de dos dientes 216 que proyectan hacia adelante en dirección a la unidad de soporte H y se alinean con muescas posicionadoras en las tarjetas C de la bandeja T que se encuentra en posición de lectura. No obstante, aun cuando la corredera colocadora 196 esté en su posición adelantada contra la pared del extremo delantero 178 del bloque 175, los dientes 216 están ligeramente separados de las muescas posicionadoras 4 de las tarjetas C.

La corredera extractora 194 tiene brazos 218 (Fig. 15 y 17) que se sitúan por debajo de la barra posicionadora 214 de la corredera colocadora 196 y se proyectan hacia adelante entre los dos brazos 212 de la corredera, situandose la superficie superior de los brazos 218 inmediatamente por de-

bajo de la superficie inferior de la barra 214. Los brazos 218 se proyectan más allá del margen delantero de la barra posicionadora 214 donde están provistos de rodillos 220 que giran alrededor de ejes horizontales y se alinean con la pestaña delantera 136 de la bandeja T. Cuando la corredera extractora 194 se encuentra en su posición adelantada, los rodillos 220 se apoyan contra la pestaña delantera 186 (Fig. 13). Los brazos 218 llevan también mordazas 222 que se proyectan hacia el interior, una hacia la otra, y están a la misma altura que los dientes 216 de la barra posicionadora 214. El tamaño de las mordazas 222 es de tal magnitud que se pueden alojar flojas en las ranuras de agarre 6 en los costados de las tarjetas C, y su posición es de tal naturaleza que se alinean verticalmente con la ranura de agarre 6 de las tarjetas totalmente introducidas C cuando los rodillos 120 de la corredera 194 se apoyan contra la pestaña delantera 186 de la bandeja T. Como las dos correderas 194 y 196 tienen capacidad de movimiento entre sí, igualmente lo tienen las mordazas 122 y los dientes 216 llevados por estas correderas. No obstante, cuando las correderas 194 y 196 se separan, o sea cuando la corredera extractora 194 está contra las abrazaderas anulares 202 sobre los manguitos 198 de la corredera colocadora 196, existe una separación mínima entre los dientes 216 y las mordazas 222. Esta separación mínima es menor que la separación entre las muescas posicionadoras 4 y las ranuras de agarre 6 en las tarjetas C. Estas características, junto con el hecho de que la corredera colocadora 196 tiene capacidad para moverse con relación a la corredera extractora 194, permite que las dos correderas 194 y 196, funcionando al unísono, se acoplen o hagan agarre una tarjeta C de la bandeja T encarada a la unidad lectora R,; extraen dicha tarjeta C de la bandeja T; mueven la tarjeta extraída C sobre la superficie superior del bloque principal 175 (Fig. 19), y después vuelven a introducir la tarjeta C de nuevo en la bandeja T.

Para extraer la primera tarjeta C o tarjeta superior de la bandeja T, la cabeza lectora 174 queda colocada por el husillo de transmisión vertical 170 de modo que los dientes posicionadores 216 y las uñetas de agarre 222 se sitúan ligeramente por encima de una tarjeta C. El husillo de transmisión horizontal 206 avanza además hasta que los rodillos 220 de la corredera extractora 194 se apoya ligeramente contra la pestaña delantera 136 de la bandeja T. Cuando se sitúa de este modo la corredera extractora 194, las uñetas de agarre 222 se sitúan directamente por encima de las ranuras de agarre 6 de la tarjeta C. Cuando los rodillos 220 de la corredera extractora 194 se aproximen a la pestaña delantera 136 de la bandeja T, la corredera colocadora 194 descansará contra la pared del extremo delantero 178. No obstante, la corredera extractora 194 continuará avanzando hacia la corredera colocadora detenida 194. en cuyo caso, aumenta la separación entre los dientes 116 y las mordazas 222 y se comprimen los muelles espirales 204. Cuando la corredera colocadora 196 descansa contra la pared delantera 178, los dientes 116 se sitúan generalmente por encima de las muescas 4 en la tarjeta C pero los cantos delanteros de los dientes 216 se separan ligeramente de los cantos traseros de las muescas 4.

Después desciende la cabeza lectora 174 ligeramente por giro del husillo vertical de transmisión 170 en la dirección apropiada. Esta operación hace descender los dientes posicionadores 216 introduciendolos en las muescas posicionadoras 4 de la tarjeta C y hace descender simultáneamente a las mordazas 222 en las ranuras de agarre 6. (Fig. 13). Después de esto, el husillo horizontal de transmisión 206 gira para mover hacia atrás las correderas 194 y 196. Durante la rotación inicial del husillo 206, la corredera colocadora 196 permanece parada contra la pared del extremo delantero 178 del bloque 175,

pero la corredera extractora 194 se mueve hacia atrás haciendo que las mordazas 222 retiren la tarjeta C. Las mordazas 222 mueven la tarjeta C acoplándolas con los dientes posicionadores 116 que se adaptan en las ranuras 4. Los muelles 204 entre las dos correderas 194 y 196 empujan los dientes 216 apretados en las muescas 4, y una vez que los dientes 216 se apoyan en las muescas 4, las dos correderas 194 y 196 se mueven al unísono separándose de la pared del extremo delantero 178 del bloque principal 180, transmitiéndose la fuerza motriz de la corredera colocadora 194 a través de la tarjeta C desde la corredera extractora 194 (Fig. 19). Los dientes 216, accionados de hecho por resorte con respecto a las mordazas 222, como resultado de la fuerza ejercida por los muelles espirales 204, mantienen la tarjeta T orientada apropiadamente con respecto a la cabeza lectora 174. La tarjeta C se retira una distancia predeterminada y después el motor de movimiento gradual 210 se invierte para volver a introducir la tarjeta C de nuevo en la bandeja T. La secuencia opuesta tiene lugar durante la introducción, por lo que cuando se introduce totalmente la tarjeta C, los rodillos 220 quedan contra la pestaña delantera 136 de la bandeja T; las mordazas 222 se colocan flojas en las ranuras de agarre 6, y los dientes posicionadores 116 se separan ligeramente de las muescas posicionadoras 4 como resultado de que la corredera colocadora 196 se ha apoyado contra la pared del extremo delantero 178 del patín 175. De este modo queda libre la cabeza lectora 174 por lo que puede descender para agarrar la segunda tarjeta C.

El motor de movimiento gradual 172, que hace girar al husillo de transmisión vertical 176, se controla mediante el ordenador K por medio de un interruptor óptico 230 (Fig. 5 y 13) que se monta sobre un soporte 232, unido al bloque principal 175. El interruptor 230 es un dispositivo bifurcado que se sitúa de modo que el espacio entre sus dos juntas se alinea con el lado izquierdo de la pestaña delantera 186 de la bandeja

T, por lo que, cuando desciende la cabeza lectora 174, una punta quedará opuesta a la cara delantera de la pestaña 136 y la otra punta quedará opuesta a la cara trasera. Una de las puntas lleva un diodo fotoemisor, mientras que la otra lleva un fototransmisor. Este último se ilumina por la luz emitida por el primero a través de las aberturas de colocación 148 en el lado izquierdo de la pestaña 136. Cuando desciende la cabeza lectora 174, el dispositivo funciona basado en el principio de interrupción de luz oscuridad-luz. Así, por encima de la pestaña 136 el fototransmisor quedará iluminador por el diodo fotoemisor (luz), pero cuando la cabeza 174 desciende, la pestaña 136 interrumpe dicha luz (oscuridad), finalmente, en la primera abertura 148, el transistor quedará de nuevo iluminado (luz), haciendo que el motor 172 se detenga. Esto sitúa la cabeza 174 con sus dientes posiconadores 116 y mordazas 222 ligeramente por encima de la primera tarjeta C. Después que las correderas 194 y 196 se mueven hacia adelante, la cabeza 174 se mueve a la segunda abertura de colocación 148 en la misma secuencia de interrupción de luz-oscuridad-luz y, por consiguiente, las mordazas 222 caen introduciéndose en las ranuras 6 de la primera tarjeta C, mientras que los dientes 116 descenderán introduciéndose en las muescas posicionadoras 4. Por lo que la primera tarjeta C se retirará y será reemplazada en la forma descrita anteriormente.

El ordenador K cuenta el número de aberturas de colocación 148 observadas por el interruptor óptico 230, y después que la última tarjeta C se ha retirado y vuelto a colocar, la cabeza 174 desciende un incremento más hasta la última abertura 148, en cuya posición las mordazas 122 quedan por debajo de la tarjeta inferior C. Después el ordenador activa el motor horizontal 210 por lo que mueve las correderas 194 y 196 hacia atrás para retirar las mordazas 122 y situar los dientes 116 de nuevo en la cabeza 174. Entonces el ordenador K invierte el movimiento del motor 172 para mover la cabeza lectora 174

5 haciéndola ascender sin detenerse en cada ranura 144. De nuevo, el ordenador cuenta el número de aberturas 148 observado por el interruptor óptico 230 y después de la última abertura 148 el motor 172 continúa elevando la cabeza lectora 174 hasta que el interruptor 230 alcanza una orejeta de parada 234 (Fig. 5) que esta montada en la pieza superior 164 del bastidor 160. La orejeta 230 interrumpe el haz de luz emitido por el diodo del interruptor 230, y la señal generada de este modo en el fototransistor hace que el ordenador detenga el motor 172 y que después, 10 en un momento predeterminado, gradue el carrusel 76 de la unidad de soporte de tarjetas H.

15 La pared superior 180 del bloque principal 175 en la cabeza lectora 174 tiene un rebajo 238 (Fig. 13, 14 y 17) que se abre por su superficie superior plana, y el rebajo contiene una placa de detección 240 que queda a ras de la superficie superior plana. La placa 240 contiene una formación de emisores detectores de 7 dígitos 240 (Fig. 13) que se disponen generalmente con la configuración del número 8. Esta formación se sitúa además de modo que los segmentos de identificación 24, 20 26, y 28, pasen sobre la misma. Los segmentos 24 y 28 tienen la forma de un número 8 de bloques, y cuando cualquiera de estos segmentos quedan directamente sobre la formación, un emisor diferente 242 se encontrará bajo cada una de las 7 barras del segmento 24 a 28. Además, algunos de los emisores 142 se alinearan con los comisores de segmento de codificación 26. La placa 25 dieléctrica 240 contiene también 5 emisores detectores de cavidad 244 que se disponen en una fila orientada transversal a la dirección de traslación horizontal de las correderas 194 y 186. La separación entre los emisores 244 es igual a la separación 30 entre las cavidades de observación 16 en las diversas filas de las tarjetas de identificación C_i . La posición es de tal naturaleza que cuando una tarjeta de identificación C_i se mueve so-

bre la placa 240 por la corredera extractora 194, las filas de cavidades de observación 16 pasarán sucesivamente sobre la fila de emisores 244. Cuando cualquier fila de las cavidades de observación 16 está sobre la fila de emisores detectores de cavidad 244, los emisores 244 se alinearán con precisión con las cavidades 16 y la luz emitida por los mismos se proyectará a través de las cavidades 16. Cuando una tarjeta C_g pasa sobre la placa 240, cuatro de los cinco emisores detectores de cavidad 244 se alinearán con las cuatro cavidades 16 en cada fila de dicha tarjeta. Los emisores 244 emiten preferiblemente luz con una longitud de onda de 660 nanómetros.

Directamente opuesta a la placa dieléctrica 240 hay otra placa dieléctrica 246 (Fig. 12, 17, 19) que se articula al bloque principal 175 de modo que se puede mover desde una posición elevada, en cuya posición queda generalmente vertical, hasta una posición inferior o de lectura en la cual queda horizontal y paralela a la placa 240. Cuando la placa 246 está en su posición inferior, la separación entre las dos placas dieléctricas 240 y 246 es ligeramente mayor que el espesor de las tarjetas C. La placa 246 se sitúa con precisión en su posición inferior y ante pasadores posicionadores 248, y se sujeta en dicha posición por medio de ganchos pasados de centro 249. La placa dieléctrica 246 contiene un detector digital separado 250 (Fig. 17) por cada emisor detector de dígitos 242, alineándose los detectores 250 con precisión con los emisores 242 correspondientes a través del espacio comprendido entre las placas 240 y 246. Por lo tanto, los detectores 250 reconocen la luz proyectada por los emisores 242. La placa 246 contiene además detectores de cavidad 252 que se alinean con los emisores de cavidad 242, para detectar la luz proyectada desde los emisores 244 y medir su intensidad. Cada detector 250 y 252 constituye por lo menos un fototransistor, y preferiblemente más. Los detectores 250 y 252 se conectan con el ordenador K que pone en co-

rrelación y analizan las lecturas derivadas del mismo.

Al extremo inferior del bloque principal 175, sobre la corredera 174, se une un soporte 260 (Fig. 16 y 17), que lleva dos barras de control 262 y 264. Cada barra 262 y 264 se extiende paralela a las barras de deslizamiento 192 y contiene cada una pluralidad de muescas dirigidas hacia arriba 266. La barra 262 se verifica por un interruptor óptico 268 (Fig. 15 y 17) que se une al lado inferior de la corredera de colocación 196, mientras que las barras 264 se verifica por medio de un interruptor óptico 270 que se une también a la corredera de colocación 196. El interruptor 268 tiene un diodo fotoemisor en un lado de la barra 262 y un fototransistor en el otro, situándose los dos de modo que la luz procedente del primero incide sobre el último solamente cuando existe una muesca 266 entre los dos. El interruptor óptico 270 tiene igualmente un diodo fotoemisor y un fototransistor, quedando este último normalmente oscurecido del primero por la barra 264, excepto cuando existe una muesca 266 entre ambos. Los interruptores ópticos 268 y 370 se conectan con el ordenador K.

La barra 262 y su interruptor óptico 268 controlan la extracción de las tarjetas C de la bandeja. A este respecto, la primera muesca 266 de la barra 262 se sitúa de modo que el fototransistor del conmutado 268 queda expuesto al diodo fotoemisor de dicho interruptor antes de que el primer segmento de identificación 24 llegue a la formación opuesta de emisores digitales 242 y detectores digitales 250. Las muescas restantes 266 de la barra 262 se sitúan de modo que el interruptor óptico 268 quede colocado en las mismas cada vez que un segmento de identificación 24, 26 y 28 queden directamente sobre la formación de emisores digitales 242. Además, el ordenador K se programa para detener el motor de marcha gradual horizontal

210 y detener, por lo tanto, las correderas extractoras y colocadora 194 y 196, cada vez que el interruptor óptico 268 proporciona una señal en una de las muescas 266. El intervalo durante el cual el motor 210 está desactivado es extraordinariamente corto siendo del orden de 0,020 segundos y, durante este intervalo se obtiene una lectura de la formación de detectores digitales 250. El motor 210 mueve las correderas 194 y 196 sucesivamente desde una muesca 266 hasta la siguiente a lo largo de la barra 262. La lectura obtenida en la primera muesca 266 es para fines de calibración por lo que se pueden conseguir compensaciones de las variaciones en las características fototransmisoras de los diversos materiales de plástico con los que se moldean las tarjetas C. Esta lectura establece un umbral y todas las lecturas pueden sobrepasar este umbral antes de que se considere que existe una marca entre cualquier emisor 242 y su detector correspondiente 250. La lectura siguiente tiene lugar en el segmento de identificación 24 y el ordenador K traduce esta lectura en el número correspondiente a las partes bloqueadas del segmento 24. El conjunto siguiente de lecturas se obtiene de los segmentos de código 26, que indica el tipo de tarjeta C que se analiza. El último conjunto de lectura se efectúa en las series de segmentos de identificación 28, y estas lecturas se traducen por medio del ordenador K en el número de identificación del paciente.

Una vez que el interruptor óptico 268 alcance la última muesca 266, el ordenador invierte la marcha del motor de funcionamiento gradual 210 y después la barra adopta el control 264 y su interruptor óptico 270. Las muescas 286 se organiza en la barra 264 de modo que una muesca 266 esté situada en el interruptor 270 cada vez que una fila de cavidades de observación 16 se ponga en línea con una fila de emisores de cavidad 244 y su fila correspondiente de detectores de cavidad 252.

Además, cada vez que esto ocurre, el ordenador K detendrá la mar
cha del motor 210 durante un corto intervalo del orden de 0,020
segundos para que se pueda tomar una lectura. La lectura de
cada detector de cavidad 252 como es lógico, es una medición de
5 la intensidad de la luz que incide sobre los detectores 252 y
dicha lectura refleja la cantidad o carácter de la luz que pasa
a través de la cavidad de observación 16 que se verifica. Ló-
gicamente, las cavidades 16 de una fila completa se verifica ca-
da vez que el interruptor óptico 270 se coloca opuesto a una
10 muesca 266 en la barra 264. El motor 210 no se detiene al final
de la barra de control 264, sino que, por el contrario, conti-
núa girando hasta que una orejeta 272 (Fig. 12 y 15) llevada por
la corredera extractora 194 se proyecta en el interruptor 270
y bloquea el haz luminosa emitido por su diodo. Esto tiene lu-
15 gar después que la corredera colocadora 196 se apoya contra la
pared delantera 178 del bloque 175 y la corredera extractora
194 ha continuado moviéndose hacia adelante hasta que los rodi-
llos 220 se colocan de nuevo contra la estaña 136 de la bandeja
T. (Fig. 13).

20 La primera etapa en la utilización del ana-
lizador mibrobiano automatizado A es elegir la tarjeta C apro-
piada para la muestra. Por ejemplo, si se analiza una muestra
de orina, se elige una tarjeta de orina. Esta tarjet C se inden-
25 tifica por una marca opaca en uno de los segmentos de código
26 (Fig. 2). La tarjeta apropiada C, que se ha elegido, se in-
troduce entre las almas de guía 38 del dispositivo cargador L
y se hace avanzar hasta que las agujas 40 y 42 atraviesan com-
pletamente los septos 12 en la tarjeta C (Fig. 4). Después se
introduce una cantidad determinada de solución salina en los
30 tubos 34 y 36 del dispositivo cargador L, y la muestra se in-
troduce en esta solución salina, formando una dilución conoci-
da. La dilución en el tubo largo 36 es más debil que la dilu-

ción en el tubo corto 34. Después la chimenea flexible 44 con los trocitos de algodón 46 en su interior se instalan sobre las partes superiores de los tubos 34 y 36 para evitar la entrada de materia extraña.

5 El dispositivo cargador L, que lleva unida una tarjeta C (Fig. 4) se introduce una cámara de vacío (no ilustrada) de la cual se evacua el aire hasta que la presión en el interior de la cámara alcanza aproximadamente $0,966 \text{ Kg/cm}^2$.

10 A medida que se reduce la presión el aire del interior de la tarjeta C escapa y este aire burbujea a través de las diluciones en los tubos 34 y 36. Cuando se ha alcanzado la presión apropiada se suelta el vacío para que exista de nuevo presión atmosférica contra la parte superior de las columnas de dilución en los tubos 34 y 36, con lo que las diluciones se ven obligadas a introducirse en las tarjetas C. En particular, las diluciones fluyen en las cámaras receptoras 14 y, desde estas, al interior de los canales de llenado 20 y 22 desde los cuales se descarga a las cavidades de observación 16. Cualquier aire confinado tiende acumularse en el canal de rebose 18, puesto que se proyecta hacia arriba. La dilución rehidrata el medio de cultivo en las cavidades de observación 16. Después de esto se vierte la dilución del dispositivo cargador D y la tarjeta C se desune.

25 Antes de que la tarjeta C se someta a cualquier proceso adicional se marca el número de identificación del paciente sobre la tarjeta rellenando las barras apropiadas de los diversos segmentos de identificación 28 y 24. Como cada segmento de identificación 24 tiene la configuración del número 8 en bloque, cualquier número se puede formar simplemente eligiendo las barras apropiadas para el número. Las marchas

30

se hacen con un rotulador que para todas las finalidades forma una marca opaca sobre las superficies punteadas de los segmentos 24 y 28. Las marcas de los segmentos de código 26 ya se encuentran sobre la tarjeta C, habiéndose formado en fábrica para indicar el tipo de tarjeta C.

Después de efectuadas las marcas y cargada la tarjeta C, dicha tarjeta C se introduce en una bandeja T (Fig. 1). Como la tarjeta C se ha de utilizar en un proceso de análisis en gran escala, será una de muchas tarjetas C, cada una ocupando una ranura diferente 144 en la bandeja T. Las chavetas 146 a lo largo de las aletas 142 de la bandeja T evitan que las tarjetas se instalen en cualquier posición excepto en la posición correcta. En dicha posición, la entalla 8 de la tarjeta C se adapta en la chaveta 146 a lo largo de la ranura de recepción de la tarjeta 144, y las muescas posiconadoras 4 y las ranuras de agarre 6 se sitúan a una distancia determinada más allá de la pestaña delantera 136 de la bandeja T.

Cuando la bandeja T se ha cargado totalmente, se instala sobre el carrusel 76 del soporte de tarjetas o receptáculos H, lo cual se consigue abriendo la puerta 54 del armario D e introduciendo simplemente la bandeja T en los canales 90 de los dos brazos restantes 88 que están presentados hacia la puerta 54 (Fig. 1). A este respecto, se observará que el cierre 56 evita que la puerta 54 se abra cuando el carrusel 76 se está graduando e igualmente cuando la unidad lectora está recorriendo una fila de tarjetas T sobre otra bandeja T. Además, cuando la puerta 54 se abre suelta la orejeta 127 del elemento restante 116 para que el elemento de retención 126 pueda caer y acoplarse al brazo de retención superior 88 presentado hacia la puerta 54 (Fig. 5 y 10). De este modo se evita que el carrusel 76 gire cuando se introduce en el mismo una bandeja

T entre los dos brazos de retención 88, el pasador posicionador del brazo superior 88 se adapta en el agujero 138 en la pestaña frontal 136 de la bandeja T para situar apropiadamente la bandeja T sobre el carrusel 76 (Fig. 6 y 7). Los retenes de rodillos 92 se proyectan además introduciéndose en las aberturas 134 en las paredes extremas 132 de la bandeja T para retener la bandeja T en su sitio. Después de esto la puerta 154 se cierra.

El ventilador 72 del soporte de tarjetas H dirige una corriente de aire en sentido ascendente a través del elemento calentador 70 y esta corriente de aire caliente asciende introduciéndose por el pavellón 84 desde el cual se descarga a través de las ranuras horizontales 86 en el pabellón 84. Estas ranuras desembocan en las bandejas T y se desplazan de las tarjetas C dentro de las bandejas T. Por consiguiente, el aire caliente pasa sobre la superficie superior e inferior de las tarjetas C para elevar la temperatura de las tarjetas C al valor predeterminado idóneo para incubar los microorganismos en las cavidades de observación 16. Esta temperatura deberá ser aproximadamente de 35°C y se mantiene a un valor prácticamente constante gracias a la sonda termopar 128. La bandeja T que se carga a través de la puerta 54 se incuba por espacio de aproximadamente media hora antes de que se extraigan las tarjetas C y se tome lectura de las mismas. Durante este tiempo, el carrusel 76 gira 90°, situando la bandeja C en una posición lateral y al cabo de 15 minutos en la posición lateral el carrusel 76 gira otro arco de 90° situando la bandeja T en la posición de lectura opuesta a la unidad lectora R.

La graduación se inicia por el ordenador K que activa el motor 100 (Fig. 5), haciendo que obligue girar al carrusel 76 hasta que la muesca siguiente 114 es observada por el interruptor óptico 112. En este punto el motor 100 se desactiva y cesa la rotación. Los interruptores ópticos de posi-

5 ción 120 y 122 (Fig. 6) proporcionan al ordenador señales que reflejan la disposición de aberturas 124 en la muesca particular 114 donde se detiene el carrusel 76, y las señales permiten que el ordenador determine cual de las cuatro bandejas T se encuentran en la posición de lectura.

10 Después que la bandeja T alcanza la posición de lectura, el ordenador K activa el motor 172 que hace girar al husillo de transmisión 170 y hace que la cabeza lectora 174 descienda desde su posición superior (Fig. 5) opuesta a la orejeta de tope 234. La cabeza lectora 174 desciende hasta que el interruptor óptico 230 detecta al canto superior de la pestaña delantera 136 en la bandeja T. Después de esto, el motor invierte su marcha durante un corto periodo de tiempo y se toma una lectura de calibración por el interruptor 230 que se utiliza y
15 almacena la memoria del ordenador K para establecer un valor umbral que se debe sobrepasar para indicar la presencia de una abertura de colocación 148 en la pestaña de la bandeja 136. El motor 172 se activa de nuevo para hacer bajar la cabeza 174, y la cabeza 174 desciende hasta que el interruptor 230 queda opues-
20 to a la primera abertura de colocación 148, en cuyo instante se detiene el motor 172. A este respecto, el circuito de control para el motor 172 es de la variedad de interrupción de luz-oscuridad-luz. De este modo, el interruptor óptico 230 observa la luz antes del margen superior de la bandeja T, después la oscuridad según pasa sobre el margen superior y después de nuevo luz
25 en la primera abertura de colocación 148. Durante el descenso, los rodillos 188 sobre el bloque 175 de la cabeza lectora 174 se acoplan a los cantos laterales de la pestaña delantera 136 de la bandeja T para situar con precisión la bandeja T opuesta a
30 la cabeza de lectura 174. Además, el rodillo delantero 190 habrá forzado cualquiera de las tarjetas salientes C introduciéndolas en sus posiciones totalmente insertadas.

Cuando el interruptor óptico 230 llega a la primera abertura 148, el ordenador K no solamente detiene el motor vertical 172, sino que además activa el motor de funcionamiento gradual 210 que mueve el husillo horizontal de transmisión 206 y hace que las correderas 194 y 196 avancen hacia la bandeja T, hasta que la orejeta horizontal de tope 272 interrumpe el haz proyectado por el interruptor óptico 264, en cuyo instante se detiene el motor 210. De este modo se sitúa la corredera extractora 194 con sus rodillos 220 contra la pestaña delantera 136 de la bandeja T. Cuando la corredera extractora 194 se sitúa de este modo, la corredera colocadora 196 queda contra la pared delantera del bloque principal 175. Además, las mordazas 220 en la corredera extractora 194 se sitúan directamente por encima de la ranura de agarre 6 en la primera tarjeta C, mientras que los dientes 216 de la barra posiconadora 214 de la corredera colocadora 196 se sitúan directamente por encima de las muescas posicionadoras 4 en dicha tarjeta C, pero sus márgenes delanteros quedan ligeramente desplazados hacia la parte de detrás de las bases de las muescas 4.

Después que la corredera extractora 194 se mueve a su posición adelantada, el ordenador K activa de nuevo al motor de avance gradual 210 que descende la cabeza lectora 174 hasta que el interruptor óptico 230 llega a la abertura siguiente o segunda abertura 148, en cuyo instante se detiene de nuevo el motor 210. Cuando descende la cabeza lectora 174, las mordazas 222 caen introduciéndose en las ranuras de agarre 6 de la tarjeta C, mientras que los dientes posicionadores 216 se introducen en las muescas posicionadoras 4 (Fig. 13).

Después de esto, el ordenador K activa al motor de avance gradual horizontal 210 que mueve el husillo de transmisión horizontal 206 de tal manera que separa la corredera extractora 194 de la bandeja T. Durante el incremento inicial del

movimiento, la corredera colocadora 196 permanece contra la pared del extremo delantero 178 del bloque 175 y, por consiguiente, las mordazas 222 se mueve hacia los dientes posicionadores 216. Las mordazas 222, estando acopladas con la tarjeta C, mueven toda la tarjeta C hacia los dientes 216 y hace que los dientes 216 se apoyen contra las bases de las muescas posicionadoras 4. Cuando esto sucede, la corredera colocadora 196 se moverá con la corredera extractora 194 y los muelles 204 harán que los dientes 126 se apoyen contra la tarjeta C en las muescas 4. De este modo no solamente se mantienen las mordazas 222 en acoplamiento con la tarjeta C en las muescas 6, sino que además se orientan las tarjetas C en la posición lateral y angular correcta con respecto a la cabeza lectora 174. Las dos correderas 194 y 196, que actúan al unisono, hacen que la tarjeta C se retire de la bandeja T y pase entre las placas dieléctricas 240 y 246 sobre el bloque principal 175.

El interruptor óptico 268 va montado en la corredera colocadora 196 y cuando este interruptor alcanza la primera muesca en la barra de control 262 la señal generada hace que el ordenador K detenga la marcha del motor horizontal 210 un instante. Cuando esto ocurre, las formaciones opuestas de emisores digitales 242 y detectores digitales 250 estarán por delante del segmento de identificación delantero 24 en la tarjeta C, y los emisores 242 proyectaran luz a través de una parte transparente de la tarjeta C. De este modo se calibra la circuitería estableciendo un valor umbral, que debe sobrepasar una lectura para indicar una marca sobre la tarjeta C. La calibración compensa las variaciones en las capacidades transmisoras de los diversos plásticos de los que se puedan moldear las tarjetas C. La interrupción es la primera muesca 266 es momentánea, y el motor 210 se activa de nuevo, hasta que el interruptor op-

5 tico 268 llega a la segunda muesca 266 en la barra de control 262. En esta muesca 266 se produce otra parada momentánea y los emisores digitales 242 proyectan luz a través de la tarjeta C en el segmento de identificación 24. Este segmento tiene la forma de un número 8 en bloques y cualquiera de sus barras quedan eliminadas para formar un número e interrumpiran la luz dirigida hacia los detectores digitales 250 situados detrás de dichas barras. Por consiguiente, solamente las barras que quedan sin cubrir dejarán pasar luz suficiente para permitir que los detectores 250, 10 situados más allá de las mismas, pasen el valor umbral. Sobre esta base el ordenador K determina el número que aparece en el primer segmento de identificación 24. El segundo conjunto de muescas 266 detiene momentáneamente las correderas 194 y 196 de modo que los segmentos de código 26 quedan situados opuestos a los emisores digitales 242 y los detectores digitales 250. Las 15 lecturas derivadas en estas paradas momentáneas permiten que el ordenador K determine el tipo de tarjeta que se extrae de la bandeja T. Las muescas restantes 166 detiene la corredera 194 y 196 de modo que los segmentos de identificación 28 se pongan en línea con las formaciones opuestas de emisores 242 y detectores 250. Cada lectura representa un número y estos números proporcionan al ordenador el número de identificación del paciente del cual se ha obtenido la muestra. 20

25 Al completarse el intervalo de lectura en la última muesca 266 de la barra 262, el ordenador invierte la marcha del motor de avance gradual 210 (Fig. 19). El husillo de transmisión 206 mueve después las correderas 194 y 196 en dirección opuesta. Por consiguiente, la tarjeta C se mueve de nuevo introduciéndose en la ranura 144 desde la cual se había retirado. 30 Además, al volver las correderas 194 y 196, se traslada el control al interruptor óptico 270 y su barra de control 264. El

interruptor óptico 270 alcanza la primera muesca 266 en las barras 264 cuando la primera fila de cavidades de observación 16 se encuentra entre los emisores de cavidades 244 y los detectores de cavidad 252. En este punto el ordenador K detiene momentáneamente al motor 210 por lo que se puede obtener una lectura de la primera fila de cavidades 216. Esta lectura es el resultado de la proyección de luz omitida por los emisores de cavidad 244 a través de las cavidades de observación 16. La intensidad de luz que incide sobre los detectores de cavidades 252 situados más allá de las cavidades 16, indica las capacidades fototransmisoras de las cavidades de observación 16. Por lo tanto, un aumento en turbidez o un cambio de color en una cavidad 16 producirá las características fototransmisoras de la cavidad 16, y el detector 252 que verifica cual de las cavidades 16 suministra una señal diferente al ordenador K. Después de la parada momentánea en la primera muesca 266 de la barra 264, el motor 210 mueve las correderas 194 y 196 hasta que el interruptor 270 pasa a una segunda muesca 266 y, en este instante, los emisores de cavidad 244 y los detectores de cavidad 252 toman lectura de la segunda fila de cavidades de observación 16. Las paradas momentáneas se realizan en la tercera y cuarta filas de cavidades de observación 16 en la forma descrita anteriormente, y las lecturas se obtienen reflejando las características fototransmisoras de estas cavidades 16. Después que se ha tomado lectura de la cuarta fila de cavidades 16, el motor 210 continúa funcionando hasta que la orejeta de tope horizontal 272 interrumpe la luz proyectada por el interruptor 268. Cuando esto ocurre, el ordenador k detiene la marcha del motor 210. La barra extractora 194 tendrá en este punto los rodillos 220 situados contra la pestaña delantera 136 de la bandeja T, mientras que la barra colocadora 196 estará contra la pared del extremo delantero 178 del bloque principal 175 con sus dientes 116 separados de la tarjeta C por lo que dejan de ajustarse apretados en las muescas posicionadoras 4(Fig. 13).

Una vez que la primera tarjeta C se ha devuelto a su posición totalmente introducida en el interior de la bandeja T, el ordenador K activa de nuevo al motor de marcha gradual 172 que hace girar al husillo vertical de transmisión 170 y hace descender la cabeza lectora 174 hasta que el interruptor óptico 230 llega a la abertura siguiente de posición 148 en la pestaña 136 de la bandeja T. A medida que desciende la cabeza lectora 174 las mordazas 192 se salen de las ranuras de agarre 6 de la primera tarjeta y caen introduciéndose en las ranuras de agarre 6 de la segunda tarjeta siguiente C. Igualmente, los dientes 216 de la corredera colocadora 196 se mueven desde las muescas posicionadoras 4 de la primera tarjeta C hasta las muescas posicionadoras 4 de la segunda tarjeta C. Después de esto, el motor de avance gradual 210 se activa para mover las correderas extractoras y colocadoras 194 y 196 hacia atrás y después hacia adelante de nuevo. Esta secuencia de lectura tiene lugar en la forma expuesta, o sea, los segmentos de identificación 24, 26, y 28, se leen según se extraen la tarjeta C mientras que las cavidades de observación 16 se leen cuando la tarjeta C se ha reintroducido.

El procedimiento anterior se repite por cada ranura receptora de tarjeta 144 en la bandeja T. Aun cuando no exista tarjeta C dentro de una ranura receptora de tarjeta, las correderas 194 y 196 efectúan su traslación de vaivén, pero la ausencia de lecturas en la traslación hacia atrás indicará la ausencia de una tarjeta, por lo que el ordenador k no registrará información alguna. El ordenador K cuenta el número de aberturas posicionadoras 148, y cuando dicho número corresponde al número total de aberturas 148, en cuyo caso el interruptor óptico 230 queda opuesto a la abertura interior 148, el motor 210 hace retroceder la corredera 194 y 196 y el motor 172 eleva la cabeza lectora 174 sin interrupción. En otras palabras, en la abertura posicionadora inferior 148 el motor 210 mueve las co-

5 correderas 194 y 196 hacia atrás pasando por los cantos delanteros de la tarjeta C. Entonces el motor 172 se activa para subir la cabeza lectora 174.. De nuevo el ordenador K cuenta el número de aberturas de colocación 148 y después de la abertura superior 148 el interruptor óptico detecta un espacio vacío relativamente largo, indicando al ordenador que el interruptor óptico 230 ha pasado el margen superior de la pestaña de la bandeja 136. El motor 172 continúa funcionando hasta que el interruptor óptico 230 alcanza el tope vertical 234 (Fig. 5). En 10 este punto el motor 172 se detiene y la cabeza lectora 174 se sitúa suficientemente por encima de la bandeja T para permitir la graduación del carrusel 76.

El tiempo necesario para tomar lectura una bandeja de 30 tarjetas T es de aproximadamente de 6 minutos. 15 No obstante, el ordenador K no gradúa al carrusel 76 al final de este periodo de 6 minutos, sino que permite que el carrusel 76 permanezca en reposo por espacio de otros 9 minutos. Durante este periodo de 9 minutos el ordenador K apaga la luz de lectura 60 y desactiva el cierre por solenóide 56 para permitir acceso a la puerta 54. Por lo tanto, durante este intervalo de 9 20 minutos la puerta 54 se puede abrir y se puede colocar una nueva bandeja T entre los brazos de retención 88 situados directamente opuestos a la puerta 54. Así mismo, las tarjetas individuales T se pueden retirar de la bandeja C presentada hacia la puerta 54 o se pueden introducir nuevas tarjetas en las ranuras 25 vacías 144 situadas en dicha bandeja C. Este periodo es contrario al periodo de 6 minutos en que el cierre o solenóide 58 se activa y la luz de lectura 60 se ilumina. Durante este periodo, la puerta 54 está cerrada, por lo que la bandeja T presentada hacia la puerta 54 es inaccesible. 30

Al final del periodo de 9 minutos, el ordena-

dor K activa el motor 100 de la unidad de soporte de tarjetas H y el motor hace girar el carrusel 76 hasta que la muesca siguiente 114 llega al interruptor óptico 112. Las aberturas 124 situadas en esta muesca 114 serán diferentes a las de la muesca anterior 114; por consiguiente, el ordenador K recibirá información a través de sus interruptores posiconadores ópticos 120 y 122 respecto a la bandeja T que está situada en la posición de lectura. La misma secuencia de extracción, lectura y reposición se repite para las tarjetas C en la bandeja siguiente T.

Como el carrusel 76 se gradua en un arco de 90° cada 1 minutos, cada bandeja T pasará a la posición de lectura en la unidad lectora R una vez cada hora. Por lo tanto, cada tarjeta C se lee una vez cada hora. Las cavidades 16 en una tarjeta de identificación C, que muestra una reducción en sus características rototransmisoras a través de lecturas sucesivas contienen el microorganismo al que es específico el medio de cultivo en dicha cavidad 16, indicando de este modo la presencia del microorganismo en la muestra. Normalmente una tarjeta C se mantiene en la unidad de soporte de tarjetas por espacio de 13 horas. Cualquier cambio en la transmisión de luz será claramente discernible por las trece lecturas tomadas durante este periodo.

Las tarjetas de sensibilidad antibiótica C_s se cargan normalmente después que se ha analizado la muestra con una tarjeta de identificación C_i y, como resultado del análisis se averigua que contiene un microorganismo patógeno. Las tarjetas de sensibilidad C_s se eligen entonces y estas tarjetas llevan mezclados antibióticos en el medio de cultivo en sus cavidades 16, cuyos antibióticos se suponen que son eficaces contra el microorganismo particular. Las tarjetas de sensibilidad C_s se cargan con la muestra de la misma manera y se manejan igual-

5 mente en el analizador A del mismo modo que se ha descrito anteriormente; no obstante, la ausencia de un cambio en las características fototransmisoras de las cavidades 16 indica que el antibiótico en dicha cavidad 16 es eficaz contra el microorganismo patógeno en la muestra. El mismo número de identificación de pacientes se marcan en los segmentos de identificación 28 de las tarjetas de sensibilidad C_s , pero estas tarjetas C_s se distinguen de la tarjeta de identificación C_1 , así como entre sí en el informe del ordenador por otro número de identificación marcado sobre el segmento de identificación simple 24.

10 Las operaciones que se han descrito anteriormente controladas por ordenador pueden ser realizadas por una persona, pero ello daría por resultado una reducción sustancial en el grado de automatización.

25 Se pretende con este invento abarcar todos los cambios y modificaciones del ejemplo elegido en la presente Memoria con fines de descripción, que no constituyen desviaciones del alcance del invento definido por las reivindicaciones adjuntas.

30 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en máquinas para analizar automáticamente muestras microbianas, para examinar placas, que normalmente se almacenan en un soporte y tienen cavidades de observación que contienen medios de cultivo y muestras biológicas diluidas, para determinar si las muestras contienen microorganismos, caracterizados porque se dota a cada máquina de un elemento de montaje situado opuesto al soporte; un dispositivo extractor en el elemento de montaje destinado a agarrar las placas individualmente y retirarlas del soporte; un dispositivo fotoemisor en el elemento de montaje destinado a proyectarlo a través de las cavidades después que las placas se retiran del soporte; y un dispositivo fotodetector en el elemento de montaje destinado a determinar la intensidad de la luz que pasa a través de las cavidades.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo extractor está destinado además a volver a introducir placas semejantes en el soporte.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque presenta medios en el elemento del montaje para detectar y leer las marcas que se encuentran sobre la placa.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque la placa tiene ranuras de agarre abiertas en sus cantos laterales y porque el dispositivo extractor tiene mordazas de agarre que se adaptan en las ranuras y salen del soporte para retirar la placa del soporte.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la máquina tiene superficies posicionadoras que se apoyan contra el extremo de la placa, cuando las morda-

zas de agarre retiran la placa, estando destinadas las mordazas de agarre a mover la placa en acoplamiento ajustado o las superficies posicionadoras para que las superficies posicionadoras puedan orientar correctamente a la placa con respecto al elemento de montaje.

5

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque las superficies posicionadoras son dientes que se adaptan en el interior de la ranura en el extremo de la placa.

10

7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4, 5 ó 6, caracterizados porque las mordazas se fijan en su sitio unas con respecto a otras, y porque dispone de medios para mover al elemento de montaje generalmente perpendicular a la dirección en la cual se retiran las tarjetas del soporte para que las mordazas, cuando se alinean con las ranuras de agarre, se introduzcan en las ranuras.

15

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el dispositivo extractor comprende una corredera extractora montada sobre el elemento de montaje y que tiene las mordazas de agarre, y medios para mover la regleta extractora hacia el soporte en sentido contrario.

20

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el dispositivo extractor comprende además un posicionador montado sobre el elemento de montaje y móvil con relación a la corredera extractora, teniendo el posicionador una superficie posicionadora destinada a apoyarse contra un canto extremo en la corredera extractora con el fin de situar apropiadamente la placa cuando es retirada por las mordazas de agarre, y un muelle situado entre el posicionador y la corredera extractora destinado a empujar a la superficie posi-

25

30

cionadora apretada contra el extremo de la placa.

5 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el elemento de montaje lleva una superficie de tope contra la cual se apoya el posicionador cuando las mordazas de agarre se adaptan inicialmente en las ranuras de agarre de la placa, por lo que la superficie posicionadora no se apoya contra el extremo de la placa cuando las mordazas de agarre se introducen en las ranuras de agarre, estando destinado el posicionador a retirarse de la superficie de tope cuando la corredera extractora retira la placa, para que la su-
10 perficie posicionadora en la corredera extractora pueda apoyarse contra el extremo de la placa.

15 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizados porque el posicionador es una corredera destinada a moverse con relación a la corredera extractora, siendo la dirección de movimiento relativo paralela a la dirección de movimiento de la corredera extractora sobre el elemento de montaje.

20 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque los medios para mover la corredera extractora comprende un motor en el elemento de montaje y un husillo de transmisión movido por el motor y dirigido a través de la corredera extractora por lo que la rotación del husillo hace que se mueva la corredera extractora.

25 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los medios para detectar las marcas comprenden un conjunto óptico compuesto por fotoemisores colocados en una configuración de ocho y fotodetectores alineados con los emisores individuales, colocándose los emisores opuestos a una
30 cara de la placa según se extrae y los detectores opuestos a la

cara opuesta.

5 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque los medios para detectar las marcas comprenden además un conmutador óptico llevado por el dispositivo extractor, y una barra de control montada en posición fija en el elemento de montaje y que tiene muescas en las cuales se situa el conmutador óptico cuando los fotoemisores y detectores se alinean con la marca en la placa para producir una señal cada vez que los fotoemisores y detectores se alinean con la 10 marca.

15 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque los medios para detectar la marca comprenden además un primer y un segundo conmutadores ópticos en la corredera posicionadora y, una primera y una segunda barras de control en el elemento de montaje a lo largo de los trayectos seguidos por el primer y el segundo conmutadores ópticos, respectivamente, según se mueve la corredera posicionada, teniendo ambas barras de control muescas que permiten que los conmutadores respectivos proyecten luz para las barras y proporcionen por lo tanto una señal para controlar al motor, disponiéndose las muescas en la primera barra para detener el motor cada vez que un segmento de identificación en la placa se pone en línea con los emisores y detectores, disponiéndose las 20 muescas en la segunda barra para detener el motor cada vez que una fila de cavidades se pone en línea con los emisores y detectores de las cavidades. 25

30 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados además por medios de control en el elemento de montaje que controlan a un dispositivo de transmisión vertical, de modo que el dispositivo de transmisión vertical se detiene

cada vez que las mordazas de la corredera extractora se introducen en las ranuras de agarre de una placa en el soporte.

5 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el soporte sostiene las placas paralelas entre sí con sus margenes en coincidencia.

10 18.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el soporte sostiene varias filas de placas, teniendo cada fila las placas situadas paralelas en coincidencia marginal; y porque comprende además un dispositivo graduador para mover varias filas de modo que cada una se pueda situar opuesta al dispositivo extractor, y porque el dispositivo posicionador está destinado a mover el dispositivo extractor paralelo a la fila situada opuesta
15 al dispositivo extractor para retirar placas diferentes de la fila.

20 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque presenta una columna y un carrusel rotatorio montado sobre la columna y que sostiene la fila individual de placas, separándose las filas circunferencialmente alrededor del carrusel, y medios de graduación para hacer girar el carrusel sobre la columna y poner las diversas filas en posición de extracción opuesta al dispositivo extractor.

25 20.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque presenta medios de incubación para mantener las placas a una temperatura elegi
da.

30 21.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 19 ó 20, caracterizados porque el carrusel comprende un pabellón central alrededor del cual se sitúan las filas de placas y el

pabellón central tiene aberturas situadas adyacentes a los extremos de las placas; y porque comprende además medios para introducir una corriente de aire caliente en el pabellón, por lo que el aire caliente de la corriente de aire se descarga a través de las aberturas e incuba las placas.

5

22.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el soporte comprende además bandejas en las cuales se adaptan las placas, conteniendo cada bandeja una fila separada de placas, y porque las bandejas se adaptan en el carrusel y se pueden separar del mismo de modo que se pueden situar a distancia del carrusel.

10

23.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 21 ó 22, caracterizados porque los medios para introducir una corriente de aire caliente comprenden un ventilador en la columna, estando dirigido el ventilador para descargar aire a través de los medios de incubación que comprenden además un calentador y al interior del pabellón del carrusel.

15

24.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 22 ó 23, caracterizados porque el carrusel tiene pares de brazos de retención a intervalos separados circunferencialmente, y porque las bandejas se sitúan entre los brazos de retención de cada par.

20

25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24, caracterizados porque cada bandeja comprenden paredes laterales extremas, y aletas en las paredes laterales para definir ranuras en las cuales se adaptan las placas.

25

26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque las aletas a lo largo de una pared lateral tienen chavetas que coinciden con entallas en los cantos laterales de las placas de modo que las placas se pueden intro

30

ducir en las ranuras en una orientación solamente.

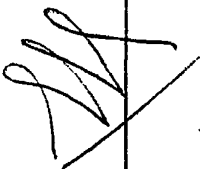
5 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque cada bandeja tiene una pestaña frontal presentada en sentido contrario a los ejes de rotación del carrusel y la pestaña delantera tiene aberturas posicionadoras a lo largo de un lado, habiendo una abertura separada por cada ranura, situándose la abertura posicionadora por cada ranura en una posición predeterminada con respecto a su ranura respectiva para situar una corredera extractora opuesta a la ranura de modo que la placa se pueda extraer de la ranura.

10 28.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 27 anteriores, caracterizados porque el carrusel tiene una faldilla cilíndrica con muescas, correspondiendo la separación de las muescas a la separación entre las filas de placas, y porque el dispositivo posicionador comprende un conmutador óptico que detecta la muesca y detiene al dispositivo de transmisión cuando se detecta la muesca.

15 29.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque el dispositivo de transmisión comprende una rueda de fricción motorizada que se apoya contra la superficie cilíndrica de la faldilla del carrusel.

20 30.- Perfeccionamientos en máquinas para analizar automáticamente muestras microbianas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.


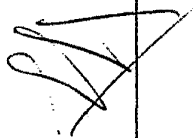
25



Esta Memoria consta de 54 hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 30 MAR. 1978

MCDONNELL DOUGLAS CORPORATION

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be a cursive name, possibly "M. Douglas", written over the company name.Handwritten initials or a signature in the bottom left corner, possibly "LD" or similar, written in black ink.

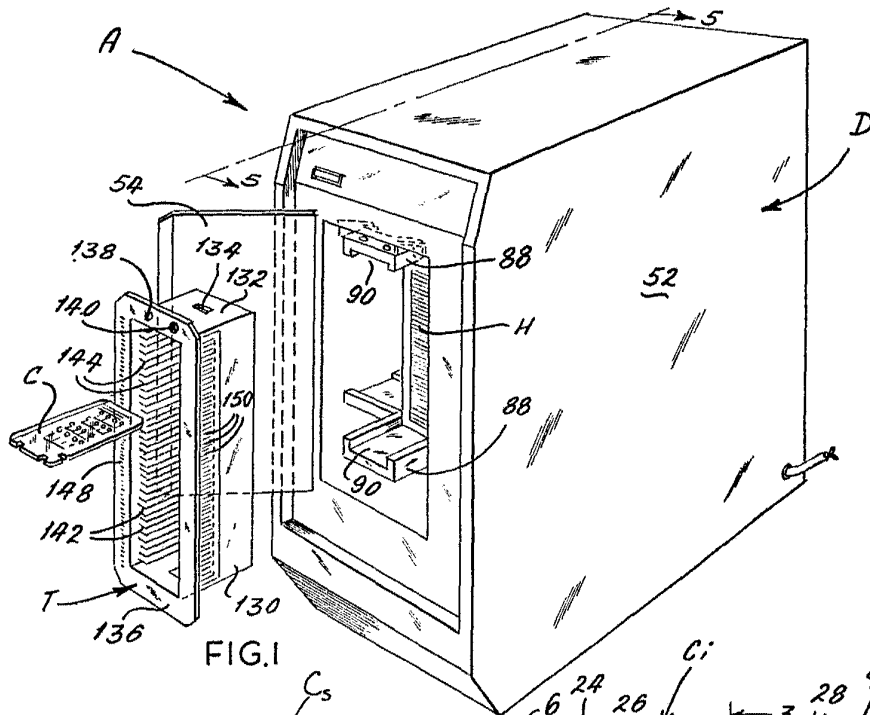


FIG. 1

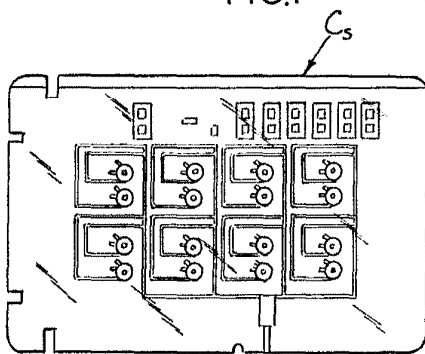


FIG. 2A

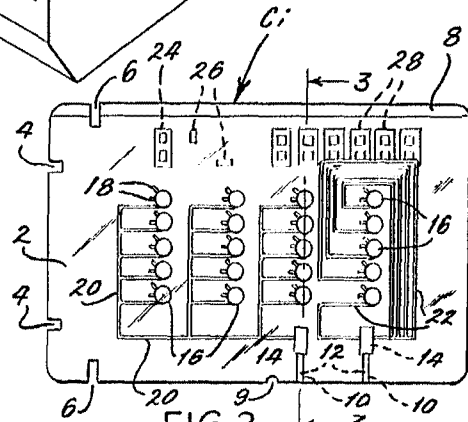


FIG. 2

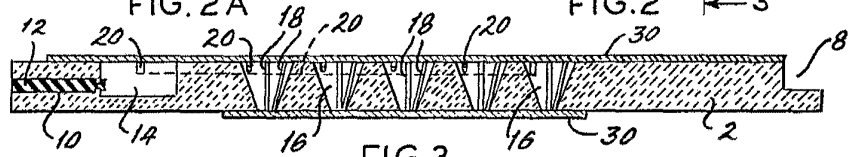


FIG. 3

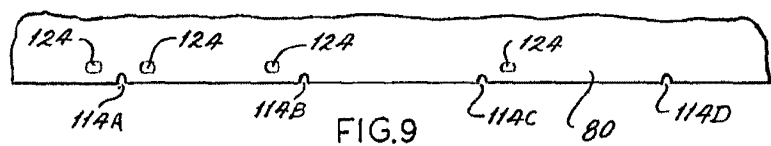


FIG. 9

Madrid 5 Apr. 1977

JOSE MIGUEL GOMEZ GILERO Y POMBO
p. p. Titular de la Patente

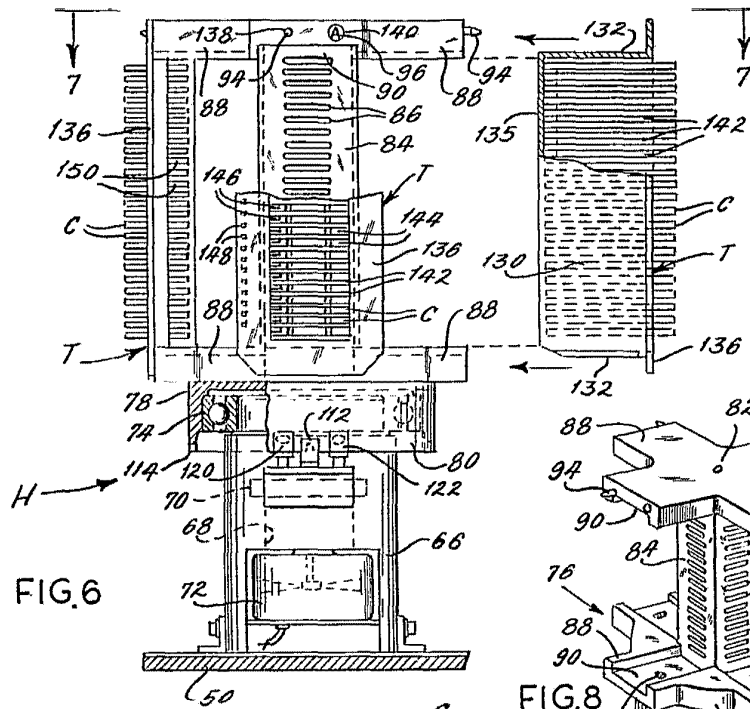


FIG. 6

FIG. 8

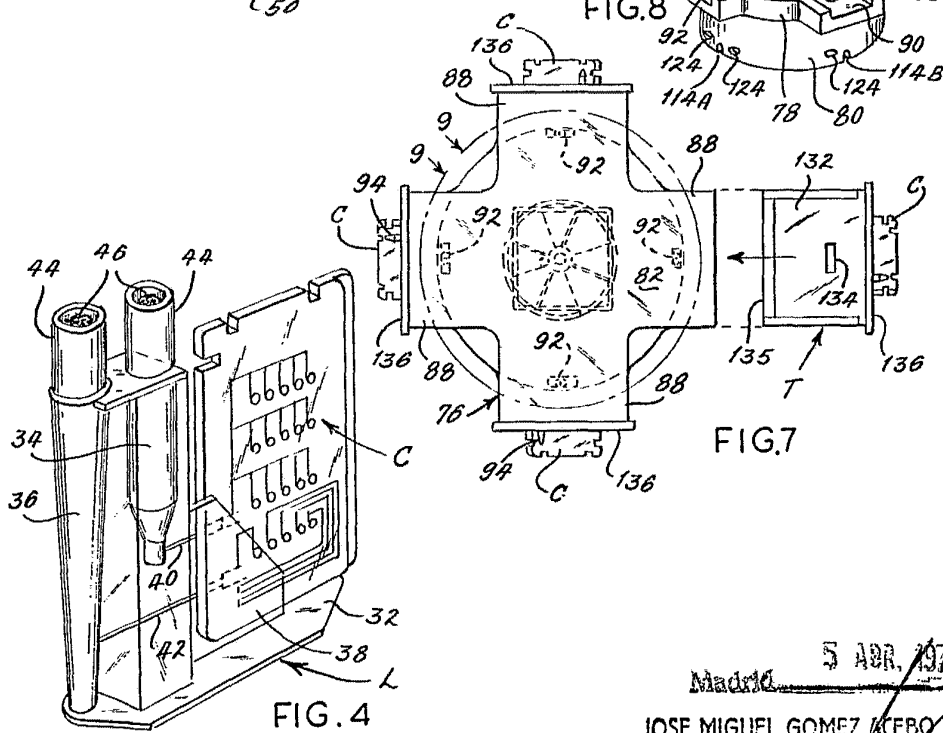
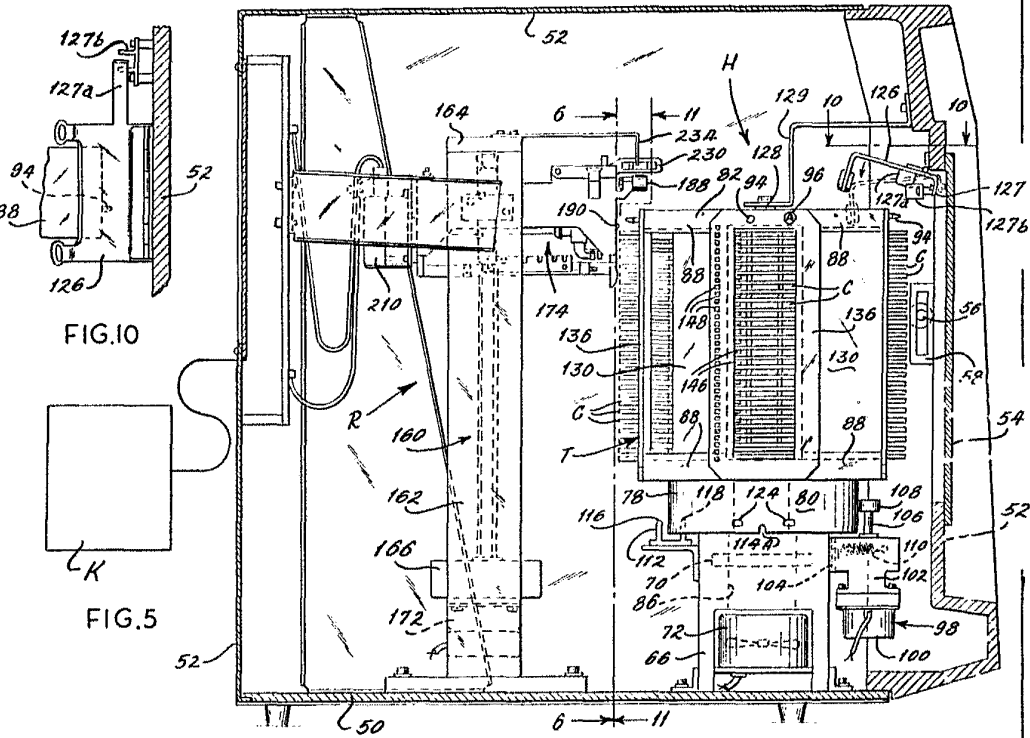


FIG. 4

FIG. 7

Madrid 5 ABR. 1977

JOSE MIGUEL GOMEZ ACEBO Y PARRA
p. p. Firmados: A. García Bravo



5 MAR 1977
JOSE ROSALES
P. P. 1000

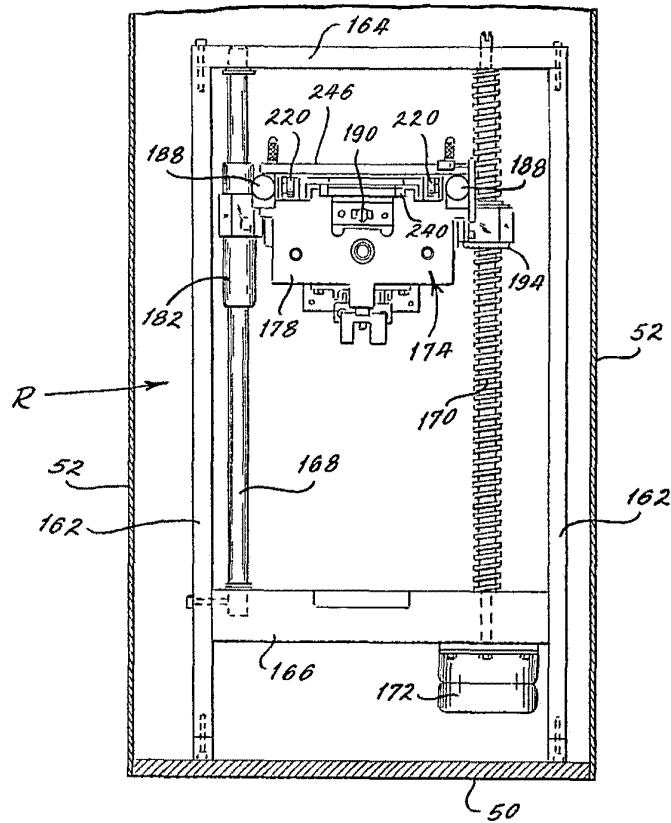


FIG. II

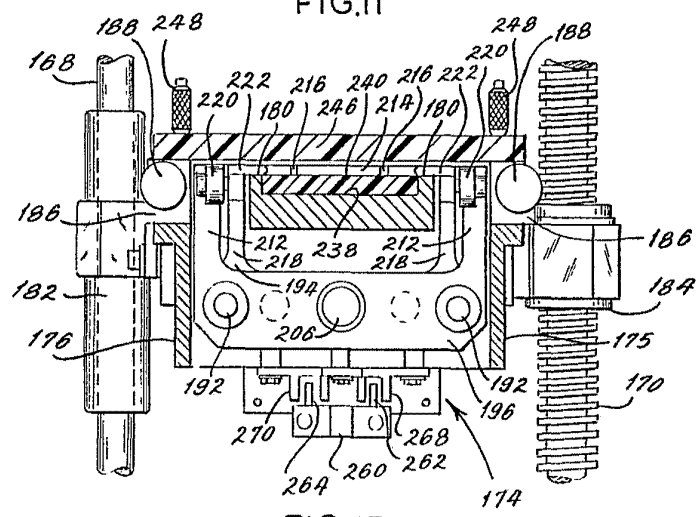


FIG. 17

5 444 1977
JOSE MARQUEZ GARCIA
D. INGENIERO EN MECANICA

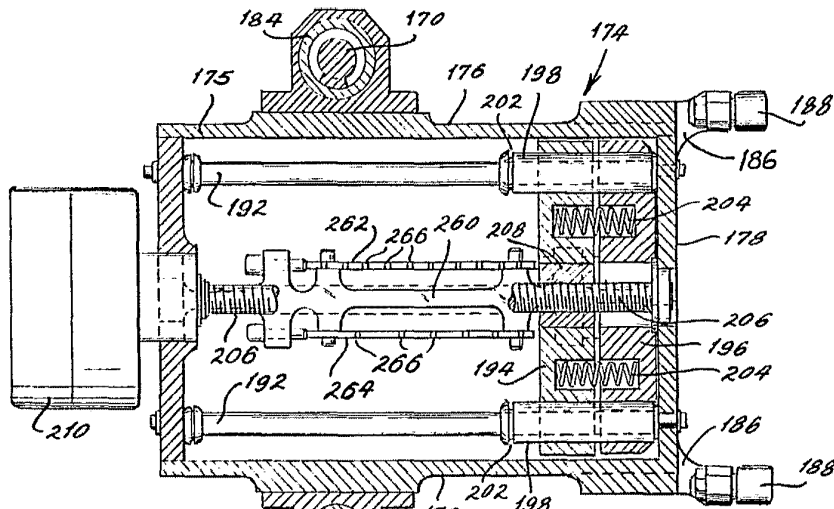


FIG. 16

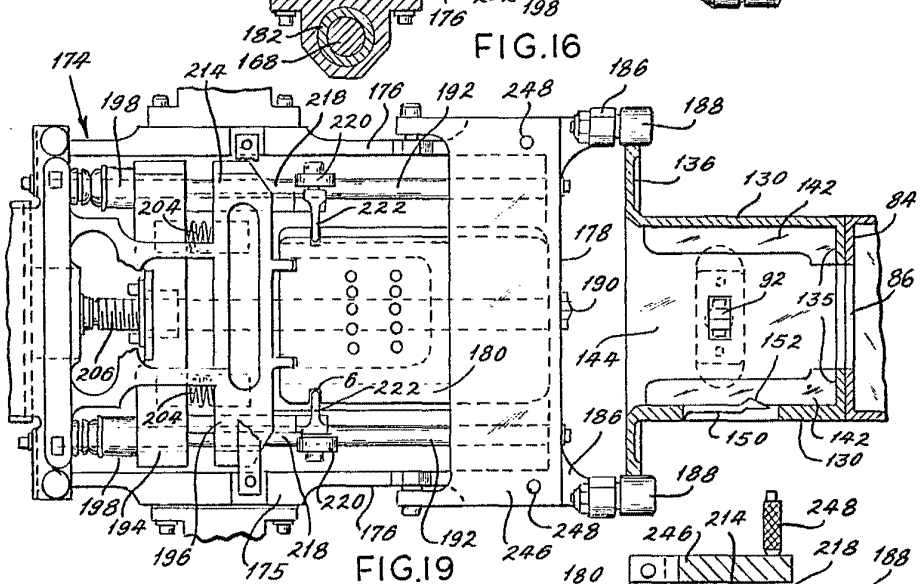


FIG. 19

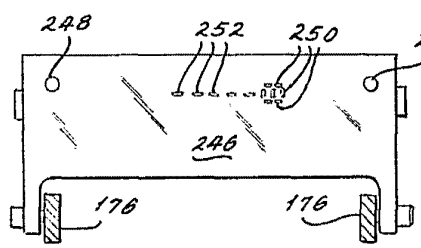


FIG. 18

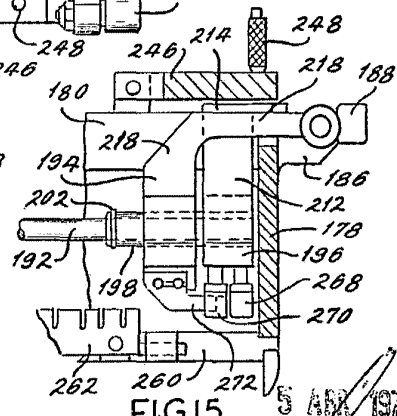


FIG. 15

JOSE MIGUEL GOMEZ ACEBO Y POMBO
 p. p. Firmador de Escoria Bravo

5 MAR 1977