

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



| | | |
|---------|-------------------------------------------|---------|
| (18) ES | (11) NUMERO 442689 | (10) A1 |
| | (21) | |
| | (22) FECHA DE PRESENTACION 17-11-1.975 | |

P.- 61.582

PATENTE DE INVENCION

2 35432
Case 5388 (Div. II)

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| (30) PRIORIDADES: | | |
| (31) NUMERO 281.946 | (32) FECHA 18-8-72 | (33) PAIS EE.UU. |
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G01N | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA Nº 417.950 |
| (64) TITULO DE LA INVENCION "UN APARATO FOTOMETRICO PARA COMPARAR EL EFECTO DE UN NUMERO DE AGENTES DIFERENTES SOBRE UN SISTEMA LIQUIDO" | | |
| (71) SOLICITANTE (S) PFIZER INC. | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE 235 East 42nd Street, Nueva York 17, Nueva York, Estados Unidos de América. | | |
| (72) INVENTOR (ES) Julius Praglin, David Kenneth Longhenry, Alan Clarkston Curtiss y James Edward Mckie, Jr. | | |
| (73) TITULAR (ES) | | |
| (74) REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ | | |

Esta invención se refiere a mejoras en aparatos fotométricos.

5 Los laboratorios clínicos de los Hospitales
tienen el problema de determinar el antibiótico al cual
es más susceptible la bacteria patogénica aislada de
un paciente específico. El procedimiento de Kirby-Bauer
que se ha descrito en el artículo denominado "Prueba de
Susceptibilidad de Disco" impreso en el "Practica de
10 Hospitales" de Febrero de 1970, Vol. 5. Número 2, pági-
nas 91 a 100, mide una zona de inhibición alrededor de
un disco antibiótico en un gel que contiene la bacte-
ria. Se requiere aproximadamente un día para termina-
se, e involucra manejo considerable, tiempo de mano de
15 obra, y exposición a la bacteria patogénica. Un siste-
ma de recuento de partículas altamente automatizado se
ha descrito en Microbiología Aplicada de diciembre de
1971, páginas 980 a 986. Proporciona los resultados en
unas cuantas horas, pero es extremadamente complicado
20 y costoso y mata la bacteria, impidiendo de esta mane-
ra la repetición. Los fotómetros de dispersión de luz
con haces laser se han también utilizado para estudiar
los cambios en una curva de dispersión que se obtiene
mediante un detector giratorio para determinar la sus-
25 ceptibilidad de las bacterias a los diferentes antibió

5 ticos. Dichos sistemas y dispositivos se basan en los cambios del tamaño y forma de las células y no en la inhibición del crecimiento (sobre la cual pueden llegarse a conclusiones válidas con respecto a la susceptibilidad bacteriana), requieren análisis extremadamente precisos y son relativamente costosos. Un objeto de esta invención es proporcionar un aparato fotométrico relativamente sencillo y económico que es particularmente útil en la ejecución del método de determinar la eficacia relativa de una pluralidad de antibióticos diferentes en la inhibición del crecimiento de bacterias, tal como se ha descrito y reivindicado en la solicitud de patente número 417.950.

15 De conformidad con esta invención, se proporciona un aparato fotométrico para comparar el efecto de un número de agentes diferentes sobre un sistema líquido determinando características de dispersión de la luz de un número de muestras de líquido diferentes, cada una en contacto con uno de los agentes, comprendiendo dicho aparato una fuente de luz, preferiblemente una fuente de luz blanca, un carro dispuesto junto a dicha fuente de luz, un recipiente compartimentado desmontable, ópticamente transparente, que tiene una pluralidad de cámaras para contener dichas muestras de líquido, estando construido y dispuesto dicho

20

25

carro para sostener y mover dicho recipiente compartimentado más allá de dicha fuente de luz en una trayectoria de desplazamiento, teniendo cada una de dichas cámaras una pared que es ópticamente transparente al haz de luz procedente de dicha fuente de luz y a la dispersión de luz hacia adelante originada en dicha muestra en dicha cámara por dicho haz de luz, medios de indización rápidos que comprenden medios conectados para accionamiento a dicho carro a fin de mover sucesivamente cada una de dichas cámaras hasta una posición predeterminada durante un breve periodo de tiempo, en cuya posición dicha pared de la cámara se encuentra delante de dicha fuente de luz, un medidor de luz dispuesto junto a dicha posición predeterminada bajo un ángulo agudo predeterminado con relación al haz de dicha luz que pasa a cada cámara situada en dicha posición predeterminada, con lo que dicho medidor de luz lee la cantidad de luz dispersada hacia delante por cada una de dichas muestras bajo dicho ángulo agudo predeterminado en dicho breve tiempo, y medios computadores conectados a dicho medidor de luz para computar una característica de dispersión de luz de la muestra en cada una de dichas cámaras en dicho tiempo breve, con lo que se puede comparar el efecto de dichos agentes.

Las particularidades y ventajas novedosas de la presente invención se harán evidentes para aquellas personas expertas en el ramo al leer la siguiente descripción junto con los dibujos que se acompañan, en donde los caracteres de referencia semejantes se refieren a piezas semejantes y en donde:

La figura 1 es un diagrama parcialmente esquemático de un aparato fotométrico o analizador con otros dispositivos asociados;

La figura 2 es una vista de planta superior de la cubeta mostrada en la figura 1;

La figura 3 es una vista delantera en elevación de la cubeta mostrada en la figura 2;

La figura 4 es una vista de planta inferior de la cubeta mostrada en las figuras 2 y 3;

La figura 5 es una vista trasera en elevación de la cubeta mostrada en las figuras 3 y 4;

La figura 6 es una vista de extremo izquierdo de la cubeta mostrada en las figuras 2 y 3;

La figura 7 es una vista de extremo derecho en elevación de la cubeta mostrada en las figuras 2 y 3;

La figura 8 es una vista en sección transversal que se toma a través de la figura 3, por la línea 8 - 8;

Las figuras 9 a 13 son vistas parcialmente esquemáticas de los pasos sucesivos para llenar la cubeta mostrada en las figuras 2 a 8 desde un tubo de abastecimiento;

5 La figura 14 es una vista en sección transversal tomada a través de la figura 8 a lo largo de línea 14 - 14;

10 La figura 15 es una vista en planta superior del aparato fotométrico o analizador con la cubierta quitada;

15 La figura 16 es una vista en elevación delantera del aparato fotométrico o analizador mostrado en la figura 15, parcialmente rota, para mostrar la cubeta insertada y el carro para hacer coincidir la misma con el aparato;

20 La figura 17 es una vista en elevación lateral en sección transversal que se toma a través de la figura 15 por la línea 26 - 26, que muestra un tubo de abastecimiento insertado para una prueba de contenido de la colonia de bacterias mínima preliminar;

La figura 18 es una vista en elevación lateral en sección transversal semejante a la figura 17, que muestra la cubeta a medida que se está explorando;

25 La figura 19 es un diagrama de bloque del

sistema electrónico;

La figura 20 es un diagrama de bloque esquemático de las partes electrónicas y lógicas del aparato fotométrico;

5 La figura 21 es un diagrama de bloque esquemático de la unidad de control maestro que se muestra en la figura 20;

10 La figura 22 es un diagrama de bloque esquemático del convertidor de analógico a numérico que se muestra en la figura 20;

La figura 23 es un diagrama de bloque esquemático de la unidad lógica aritmética que se muestra en la figura 20;

15 La figura 24 es un diagrama de bloque esquemático del bloque de funcionamiento de división mostrado en la figura 20;

La figura 25 es un diagrama de bloque esquemático del bloque de funcionamiento de división mostrado en la figura 20;

20 La figura 26 es un diagrama esquemático de un programa ilustrativo para el bloque de memoria de lectura únicamente en la figura 24; y

25 La figura 27 es un diagrama de bloque esquemático de una tarjeta de control de impresión ilustrativa, que se muestra en la figura 20.

Como se muestra en la figura 1, los dispositivos asociados para comparar la eficacia relativa de un número de antibióticos diferentes (por ejemplo un número de doce) para inhibir el crecimiento de bacterias incluyen: una cubeta de plástico desechable 12, en donde se llevan a cabo las pruebas de susceptibilidad, un surtidor de discos 14 para insertar los discos 16 dentro de la cubeta 12, un aparato incubador y agitador 30 para incubar y agitar las cubetas, y un analizador fotométrico de dispersión de luz automático 62 para evaluar el crecimiento bacteriano y para imprimir los resultados en una forma o cinta preimpresa 22, tal y como se describirá en detalle a continuación.

Antes del procedimiento de prueba que se describe en la presente detalladamente, se obtiene un aislado clínico, se translada hacia una placa Petri 20 y se incuba durante la noche. Se recogen luego de la placa varias colonias de morfología semejante por el bacteriólogo, usando el circuito 24 y se suspenden mediante la formación de un vórtice en la solución salina en el tubo 13. Usando el modo de normalización del instrumento fotómetro, la suspensión en el tubo se concentra a la concentración bacteriana normal, la cual se comprueba en el analizador 62, mediante la inserción

en el portillo 64 (figura 17) en la cubierta 74 y se lee en el medidor 68. Dos mililitros de la suspensión anteriormente citada, se añaden a 18 mililitros de caldo eugónico en un tubo de prueba 78 que tiene una parte superior de rosca. El tubo de prueba 78 se atornilla en la cubeta de plástico 12, y una manipulación sencilla traslada el contenido de tubo de prueba de manera uniforme hacia trece compartimientos de prueba de cubeta S_c y S_{1-12} . Se añaden ahora los discos de elución 16 a través de los portillos 26 que se han destapado mediante la separación del cierre 34, por medio del surtidor de disco 14, y se mantienen suspendidos en el medio de crecimiento 28 en doce lóbulos desconectados 17 de las cámaras S_{1-12} mediante dedos tubulares de plástico 29 en la parte superior de la cubeta. La cámara S_c decimotercera es la cámara de control. La cubeta 12 ahora se incuba durante tres horas en un aparato incubador y agitador 30 diseñado para retener hasta treinta cubetas. Al final del período de tres horas, se inserta una cubeta 12 en el instrumento analizador 62, y se evalúa el crecimiento en cada una de las cámaras S_c y S_{1-12} . Comparándose con la cámara de control S_c , se calcula el efecto inhibitorio relativo de cada antibiótico en S_{1-12} y se imprime tal y como se describirá detalladamente

a continuación.

El caldo eugónico tiene la siguiente composición en gramos por litro y un pH de 7,0.

| 5 | <u>Constituyente</u> | <u>Contenido</u> |
|----|----------------------|------------------|
| | Peptona "C" | 15,0 |
| | Peptona "S" | 5,0 |
| | Dextrosa | 5,5 |
| 10 | Cloruro de sodio | 4,0 |
| | Sulfito de sodio | 0,2 |
| | γ-cistina | 0,7 |

Los detalles de los cuatro componentes del sistema 10 son los siguientes:

15

A. Cubeta 12

La medida del efecto de los agentes antimicrobianos en el crecimiento de los microorganismos en el caldo requiere una cámara (celda) para contener el caldo inoculado. La detección del crecimiento en el caldo mediante dispersión de luz directa, requiere que tal cámara sea tanto ópticamente transparente a la irradiación de luz utilizada como geométricamente compatible con el fotómetro de dispersión de luz.

20

25

Se logra un exámen conveniente y rápido del efecto de muchos agentes antimicrobianos en el crecimiento de un microorganismo determinado, mediante una formación lineal de dichas cámaras ópticas como una sola
5 unidad. La cubeta 12 permite también la introducción conveniente de un volumen igual de inóculum de caldo en cada cámara 5. La cubeta 12 tiene también la capacidad de aceptar convenientemente un disco de papel impregnado con substancia antimicrobiana en todas las
10 cámaras de prueba y no es capaz de aceptar dicho disco antimicrobiano en su sola cámara de control. Además, la cubeta 12 es hermética al agua, ópticamente pulida, ópticamente reproducible, económica, relativamente pequeña, capaz de apilarse y puede desecharse.
15

La cubeta 12 se muestra en las figuras 2 a 8. Se compone de plástico ópticamente cristalino e inerte, tal como poliestireno y se produce mediante un procedimiento de moldeo por inyección en dos secciones utilizando moldes de acero pulidos ópticamente.
20 Después del moldeo por inyección, las dos secciones se sellan entre sí, ya sea mediante un solvente o energía ultrasónica para producir la cubeta. El sellado ultrasónico se prefiere debido a que evita que
25 se estropee la superficie óptica mediante un exceso

de solvente. La cubeta 12 es una formación lineal de una cámara de control, S_c , y doce cámaras de prueba antimicrobiana S_{1-12} . El único otro material además del poliestireno utilizado en la cubeta ilustrada 12, es un polímero flexible, tal como Krayton. El Krayton es la marca de fábrica para un polímero de estireno y butadieno que se fabrica y vende por The Shell Chemical Co. La empaquetadura 32 de Krayton y un cierre 34 se insertan en la cubeta 12, antes del empacado final.

La cubeta 12 incluye seis piezas:

- (1) Portillo del tubo del inóculum (P).
(Figuras 2 a 7)

Un orificio roscado que acepta un tubo 78 con roscado 18-415 que contiene el caldo inoculado. La empaquetadura 32 de Krayton, colocada en la base del portillo proporciona un sello hermético al agua, entre la cubeta y el tubo de inóculum.

- (2) Depósito (R) (Figuras 2 a 7)

Acepta el inóculum del caldo desde el tubo del inóculum, haciendo girar manualmente la cubeta.

- (3) Lóbulos de Distribución Interconectados 15

Una hilera de lóbulos 15 se extiende a través de toda la longitud del eje a lo largo de la cubeta (excluyendo el depósito). Están conectados con el depósito mediante un portillo de distribución principal 31, y aceptan el inóculum del caldo desde el depósito haciendo girar manualmente la cubeta para bajar los mismos y ocasionar que unas cantidades iguales de solución llenen los mismos, a través de los portillos de distribución 33, ayudado por el flujo de aire de regreso a través de los conductos de ventilación 35. El área de los portillos 33 aumenta alejándose del depósito R.

(4) Lóbulos de Dispersión de Luz 17 (Figuras 7 y 8)

Trece lóbulos de dispersión de luz desconectados 17 de las cámaras S_c , ($S_1, S_2 \dots S_{12}$) aceptan un volumen igual del inóculum del caldo desde los lóbulos de distribución interconectados 15, haciendo girar manualmente la cubeta a 90° alrededor de su eje longitudinal para bajar los mismos. Una vez que se llenan con el inóculum del caldo las trece cámaras S se aíslan una de la otra mediante las paredes divisorias 36. Los portillos de distribución 33 y los conductos de ventilación de distribución de aire 35,

colocados en la parte superior de cada tabique divi-
sorios 36 y por encima del nivel del caldo, son las
únicas interconexiones entre las cámaras. Estos con-
ductos de ventilación son necesarios para una distri-
bución de fluido apropiada hacia los lóbulos de dis-
tribución 15 que se han bajado tal y como se descri-
be en lo que antecede.

(5) Soportes de Disco Antimicrobiano Tubu-
lares (29) (Figuras 7, 8 y 14)

Doce dedos tubulares perforados 29 se extien-
den hacia las doce cámaras de dispersión de prueba (S_1 ,
 S_2 S_{12}). Cada dedo hueco conocido como un soporte
de disco, acepta un disco de papel antimicrobiano 16
(de 6,5 milímetros de diámetro) a través de doce por-
tillos de disco 26 en la superficie superior de la cu-
beta 12. El disco cae hacia el soporte de disco 29 y
queda descansando sobre el piso 73 de este soporte.
Dos portillos de elución E, en las paredes del sopor-
te de disco adyacentes al disco, permiten la elución
del agente antimicrobiano hacia el inóculum del caldo
circundante de la cámara de dispersión. Una tira 34
de Krayton con doce niples 40 (llamados las piezas
de inserción de cierre) hacia los portillos de disco
26 están presentes para proporcionar un sello hermé

tico al agua para cada soporte del disco. La tira 34 es recibida entre los rieles paralelos 34a que marchan en los portillos 26 en la superficie superior de la cubeta 12.

5

B. Analizador Fotométrico 62

(1) Función

El analizador fotométrico 62 tiene cuatro funciones principales: (1) normalización del inóculum para proporcionar la manera de determinar cuando la concentración microbiana del inóculum de material salino de partida, queda dentro de límites relativamente estrechos y bien definidos (v.gr., de 1 a 3×10^7 células por mililitro; (2) proporcionar la manera de determinar el nivel de crecimiento en todas las cámaras de dispersión de la cubeta incubada; y (3) calcular e imprimir para cada cámara de dispersión que contiene una substancia antimicrobiana, una lectura que puede ser interpretada fácilmente, en términos de la resistencia o susceptibilidad del microorganismo, con respecto al agente antimicrobiano.

10
15
20

(2) Exterior

25

La figura 16 muestra una vista delantera

del instrumento 62 con las puertas 74 y 75 cerradas. El tablero de control 66, con el medidor de inóculum 68 y la ranura de la impresora 70, queda alojado en el alojamiento del instrumento 72. Las puertas 74 y 75, prestan acceso a la cámara del carro de la cubeta 46. Un portillo 64 en la puerta derecha 74 se proporciona para insertar el tubo de inóculum 78 con su extremo inferior descansando dentro de la indentación 76 en la pieza fundida 94. Normalmente, sólo se abre la puerta derecha 74. La puerta izquierda 75 se proporciona para objetos de mantenimiento. En el lado izquierdo por debajo de la puerta 75 hay un interruptor de energía de instrumentos 77. La cubierta del instrumento 66 y la parte delantera del instrumento 62a, se fabrican de un plástico ABS de 3,97 milímetros, mientras que las puertas 74, 75 y el panel de lantero 72 y el bastidor 62b son de acero o de aluminio.

(3) Interior

Se hace referencia a las figuras 15, 16 y 18 que muestran el instrumento 62 con la cubeta 12 en su sitio. El mecanismo impulsor de la cubeta 80 atraviesa la cubeta 12 de derecha a izquierda más allá de la fuente luminosa del fotómetro 82 y el

sistema óptico 102. Este mecanismo emplea un motor 84 conectado a través de un cable 86, con el carro 46 que se desliza sobre las barras paralelas 88. Los interruptores de límite 83 y 85, proporcionan un movimiento de avance o de reversa al motor 84. El detector óptico 90 en el instrumento, detecta la posición de la cubeta, leyendo las ranuras de indización 91, en una corredera 92, montada en el carro 46 (figura 15).

10 La figura 16 muestra el instrumento 62 desde la parte delantera, con las cubiertas rotas. El transformador 67 está en la parte izquierda inferior y el motor impulsor 84 está a la derecha. En el centro está la pieza fundida principal 94 que retiene el mecanismo impulsor 80. El transductor del fotómetro 15 96 está en su base.

La figura 15 muestra tarjetas de circuito impreso 98 y 99 que ocupan la parte trasera del instrumento 62. A la izquierda de las tarjetas 98 está una impresora 100. En el centro, hay una fuente luminosa 82 y un sistema óptico 102. El sistema óptico 102, emplea una lámpara de Halógeno de Cuarzo 82 y un sistema de condensación sencillo 104 de dos lentes. El receptor 106 utiliza un tubo colimador 108, colocado a un ángulo de 35° tal y como se muestra en la fi-

gura 18. Un transductor de fotómetro 96 incluye un circuito de celda fotoeléctrica, de cualquier tipo funcional tal y como se ha mostrado diagramáticamente en la figura 19, y físicamente en la figura 18.

5 La figura 19 muestra el transductor fotoeléctrico o la celda fotoeléctrica 96 conectado con el preamplificador logarítmico 97.

10 Las tarjetas de circuito impreso 98 constituyen la sección electrónica de control y de regulación de este dispositivo. Las tarjetas de circuito impreso 99 constituyen la sección de cálculo y computación de este dispositivo. Las tarjetas 98 y 99 se insertan en soportes de canal 101 y se conectan mediante cables normales (no ilustrados) y enchufes 103.

15

C. Electrónicas

La figura 19 es un diagrama de bloque del sistema electrónico. Los componentes esenciales son los siguientes:

20

(1) Abastecimiento de Energía:

25

El abastecimiento de energía suministra los voltajes necesarios para hacer funcionar el sistema electrónico y para energizar la fuente luminosa del sistema óptico. La regulación es de manera tal que

el sistema no es afectado por las variaciones del voltaje de línea desde 95 a 140 voltios. El sistema puede también funcionar en la línea de energía de 230 Voltios, 50 ciclos, común en algunos países.

5

(2) Fotodetector y Amplificador Logarítmico

Estos componentes detectan la luz dispersa por la suspensión bacteriana. La salida analógica del amplificador logarítmico, es igual al logaritmo de la corriente del fotodetector en microamperios. El circuito es excepcionalmente estable y no requiere ajustes a través de la duración del instrumento.

10

(3) Convertidor Analógico a Numérico:

Las señales de dispersión de luz del amplificador analógico se convierten en un número binario mediante el convertidor analógico a numérico (A/N). El convertidor emplea una técnica de integración de inclinación doble, para la conversión de Analógico a Numérico. Esta técnica asegura alta inmunidad al ruido y estabilidad excelente.

15

20

(4) Unidad Computadora:

La forma numérica de la señal de dispersión de luz, se envía ahora a la unidad computadora. El re

25

sultado se convierte de un número binario a un número decimal.

(5) Sistema electrónico de la Impresora:

5 El resultado se transmite luego hacia el Sistema Electrónico de la Impresora, que ocasiona que la computación se imprima.

(6) Sistema Electrónico de la Impulsión de la Cubeta:

10 Este circuito controla el motor de avance escalonado 84, que mueve el mecanismo portador de la cubeta 46. Los mandos desde la unidad de control maestra, pueden hacer arrancar, detener, o frenar el motor 84.

15 (7) Unidad de Control Maestra:

Al recibirse un mando del operario a través de los interruptores en el tablero delantero 72, el Control Maestro efectúa las siguientes operaciones:

20 Mando de funcionar: El control maestro determina si la cubeta 12 está en su sitio y si la puerta 74 está cerrada. Luego, si se oprime el botón 81 de Funcionamiento la unidad sincroniza el avance de la cubeta con el convertidor de Analógico a Numérico y la impresora. Después de que se lee el último com-

25

partimiento de cubetas, el control maestro hace regresar la cubeta hacia la posición de base y alimenta la cinta impresa 22 a través de la ranura de papel 70.

5 Normalización: Si el botón de normalización 79 se empuja, puede insertarse un tubo de prueba 13 en el portillo 64 en la puerta derecha 74 y el inóculum puede normalizarse. Al empujarse cualquier otro botón se hace regresar el instrumento hacia el estado acondicionado.

10 Reajuste: La opresión de este botón 87 proporciona la prueba y hace regresar la cubeta 12 hacia la posición de base.

15 Papel: La opresión del botón 89 controla la alimentación del papel 22 desde la impresora 100.

FUNCIONAMIENTO

A. Preparación del Inóculum Normal.

20 El inóculum normal es una suspensión de una bacteria pura en 0,90 por ciento en gramos de cloruro de sodio que es entre los límites de 1 a 3×10^7 células viables por mililitro. Este inóculum de material
25 salino normal en un tubo de vidrio silicatado de fon

do redondo, de 16 x 125 milímetros, ópticamente aceptable (es decir, limpio, exento de raspaduras), proporcionará una señal de dispersión a un ángulo de 35° de $-\log S$ entre 2,2 (1×10^7 células por mililitro) y 1,9 (3×10^7 células por mililitro) cuando se coloca en el fotómetro. El medidor de normalización de fotómetro 68 tiene una región central (que ocupa el 40 por ciento del alcance total del medidor) que tiene la leyenda de "alcance correcto del inóculum". Sus dos límites corresponden a los dos límites de dispersión aceptables. La región izquierda del medidor (que ocupa el 30 por ciento del alcance total del medidor) tiene la leyenda de "inferior" y/o "añádanse más organismos", mientras que la región derecha (que ocupa el 30 por ciento restante del alcance total del medidor) tiene la leyenda de "superior" y/o "dilúyase con salina".

El inóculum normal se prepara transfiriendo una colonia o colonias de una bacteria determinada desde una placa de agar de 16 a 24 horas, hacia el tubo de inóculum salino normal 13, de 16 x 125 milímetros, que contiene 6,0 mililitros de una salina de 0,90 por ciento en gramos, estéril, filtrada en membrana de 0,45 micrones. Un circuito microbiológico 24 se usa para este objeto y se emplean los procedimientos usuales.

les de someterse a llama por razones de esterilizar.

Aun cuando la decisión con respecto al número de colonias que vayan a colocarse en el tubo de salina a fin de lograr la escala de concentración apropiada es en último término un asunto de práctica con una amplia variedad de consistencias y tamaños de colonias, pueden desarrollarse líneas de guía aproximadas que relacionen el diámetro de la colonia con el número de dichas colonias para facilitar lograr rápidamente el inóculum normal.

Después de la transferencia de las colonias hacia el tubo de salina 13 (la fricción leve del lazo en el interior del tubo justamente debajo del menisco, ayuda a liberar las colonias particularmente pegajosas desde el lazo), el tubo 13 se somete a tratamiento con llama, se tapa con una tapa de rosca, se somete a vértice durante 15 segundos y se coloca en el portillo del inóculum de la tapa del fotómetro. Una línea marcadora vertical blanca en la parte superior del tubo ayuda al alineamiento (es decir, el marcador blanco queda alineado con una línea semejante colocada en la tapa del fotómetro). El botón de normalización 79 se oprime y se observa la posición de equilibrio de la aguja del medidor 68. Si la aguja queda dentro de la escala del inóculum normal, el inóculum de salina

5 queda listo para diluirse e introducirse en la cubeta. Si la aguja está en la región "inferior", el tubo 13 se quita del fotómetro y se agrega colonia (colonias) adicionales. Si la aguja está en la región de "superior", se añade salina filtrada estéril de 0,90 por ciento en gramos (prevista) al tubo por etapas, hasta que el inóculum se haya diluido hasta dentro de la escala normal.

10 B. Llenado de la Cubeta con el Inóculum de Caldo (Figuras 9 a 13)

15 Después de la normalización, 2,0 mililitros del inóculum de material salino se transfieren del tubo 13 con una probeta estéril a un tubo 78 de 20 x 125 milímetros (de vidrio silicatado, de fondo plano, con tapa de rosca 18-415) que contiene 18,0 mililitros del caldo eugónico estéril, filtrado en membrana de 0,45 micrones (anteriormente descrito). El procedimiento microbiológico usual de someter a un tratamiento de llama las bocas de los tubos, se utiliza y después de la introducción del inóculum, el tubo eugónico inoculado se tapa. Este tubo 78 se invierte luego suavemente varias veces para mezclar el contenido, se destapa e inmediatamente se atornilla en la posición vertical, hacia el portillo del tubo de inóculum de la cubeta P

20

25

hasta que el tubo se asienta firmemente contra la em
paquetadura 32 de Ktaylor. El primer paso y pasos su
cesivos en el llenado apropiado de una cubeta con el
inóculum de caldo se ilustran en la figura 9. La cu
5 beta 12 ahora se hace girar levemente a 180° , de ma
nera tal como para escurrir completamente el conteni
do del tubo del inóculum 78 hacia el depósito de la
cubeta R (figuras 10 y 11). La cubeta 12 se coloca con
la pared de extremo de depósito 112, sobre una superfi
10 cie nivelada o igualada 114. En esta posición, el eje
largo de la cubeta queda perpendicular a la superfi
cie nivelada, tal y como se muestra en la Figura 11.
La cubeta 12 ahora se hace girar a 90° de manera que
el inóculum de caldo se escurra del depósito hacia
15 los lóbulos de distribución interconectados 15, tal
y como se muestra en la figura 12. Esta rotación se
logra fácilmente sujetando simplemente el extremo de
la cubeta 12 que no corresponde al depósito y bajándo
lo hasta la superficie nivelada, a fin de que el lado
20 trasero 9 de la cubeta (en donde está colocada la mén
sula de cubeta B) descansa sobre la superficie nivela
da 114 tal y como se muestra en la figura 13. El desa
güe se completa en 8 segundos, después de lo cual se
lleva a cabo la rotación final. Esta rotación consis
25 te simplemente en hacer girar la cubeta a 90° hasta

la posición vertical (es decir, la posición en la cual la cubeta se cargó con los discos antimicrobianos), descansando sobre las orillas inferiores de la pared de extremo 116 y las patas 118 debajo del Depósito R.

5 Es bastante importante que la cubeta permanezca nivelada durante esta rotación final y esto se asegura llevando a cabo la rotación de manera tal que ambos extremos de la cubeta, queden en contacto con la superficie nivelada durante la rotación. El examen de

10 la cubeta apropiadamente llenada, debe revelar niveles iguales del inóculum de caldo en todas las cámaras. El disco 16 en cada soporte tubular 29 debe quedar justamente debajo de la superficie del caldo. En ciertos casos, los discos 16 no quedarán planos; sin

15 embargo, esto no presentará problema alguno, siempre y cuando el disco quede en contacto con el caldo.

C. Incubación y Agitación de la Cubeta Cargada

20 Inmediatamente después de la distribución del inóculum de caldo en la cubeta cargada con el disco antimicrobiano, la cubeta se coloca en el aparato incubador y agitador 30. La carga de trabajo en el laboratorio microbiológico clínico promedio, probablemente

25 mente es lo bastante grande como para requerir que se

introduzcan cierto número de cubetas en el aparato incubador y agitador, todas a la vez. Se recomienda que, si por ejemplo, se van a examinar diez aislados bacterianos por hora, los diez inóculos normales se preparen primero, después de lo cual las cubetas se cargan y se colocan sobre una sola rejilla del aparato incubador y agitador 30. Luego se incuban y agitan simultáneamente durante un período normal de 3 horas a temperatura de 36°C. Durante el período de incubación, el aparato incubador y agitador puede de tenerse brevemente a fin de insertar una segunda o tercera rejillas de cubetas. Después de tres horas de incubación y agitación, la rejilla de cubetas se quita y se lleva al fotomedidor para efectuar la lectura.

D. Lectura de la Cubeta

(1) Después de abrir la puerta derecha 74 del fotómetro, la cubeta se coloca sobre el carro del fotómetro 46 a través de su ménsula B.

(2) La puerta 74 se cierra y se oprime el botón de "funcionamiento" 81. El carro 46 mueve la cubeta 12 a través del analizador del fotómetro 62, descansando brevemente en cada cámara S para efectuar la lectura.

(3) La dispersión de luz de 35° desde cada cámara es de S_{1-12} se lee y se compara con la primera cámara S_0 que no recibe antibiótico alguno y que sirve como el control de crecimiento. La secuencia de eventos es la siguiente:

5 a. La cámara de control S_0 se lee y el $\text{Log } C^{\#}$ se calcula:

10 $\overline{\Delta A_x}_t =$ dispersión de luz de la cámara de prueba S_x con el antibiótico después del tiempo de incubación t .

$C_t =$ dispersión de luz de la cámara de control después del tiempo de incubación t .

15 $C_0 =$ dispersión de luz del inóculum de caldo normal inicial (tiempo $t = 0$).

La concentración C_0 del inóculum inicial es una constante instrumental derivada del inóculum inicial conocido en el primer tubo.

20 b. $\text{Log } \frac{C_t}{C_0}$, el índice de crecimiento

se calcula ahora restando numéricamente el $\text{log } C_0$ del $\text{Log } C_t$. El resultado se imprime sobre una cinta de papel o una tarjeta preimpresa.

25 c. $\text{Log } \overline{\Delta A_1}_t$, la dispersión de luz de la

primera cámara S_1 , no conocida se lee ahora, y el

$$\text{Log } \frac{C_t}{\sqrt{A_1}_t} \text{ se calcula.}$$

5

El resultado se divide por el $\text{Log } \frac{C_t}{C_0}$

10

y se imprime sobre la cinta de papel o la tarjeta preimpresa. El procedimiento se repite para cada cámara, hasta que se hayan leído todas las cámaras y los resultados se imprimen.

15

El resultado neto del cálculo es clasificar en una escala de 0 a 100 la eficacia inhibidora de cada antibiótico. Por ejemplo, de 0 a 50 puede ser una clasificación resistente, de 65 a 100 puede ser una clasificación susceptible y de 50 a 65 puede ser una clasificación intermedia.

20

(4) La cubeta 12 se hace regresar hacia su posición inicial y la luz del tablero de control señala que la prueba ha terminado.

25

Si ha ocurrido un crecimiento insuficiente (es decir, el índice de crecimiento es menor de 0,9) durante el período de incubación de tres horas, la cubeta 12, puede reincubarse durante un período de tiempo adicional, antes de aceptar las lecturas finales.

El sistema electrónico del instrumento del analizador, consiste de una barra colectora de datos de circuito impreso, el Tablero Original, en donde se enchufan las tarjetas de Circuito Impreso Funcionales, tal y como se ha ilustrado en el Diagrama de bloque de la figura 20. Cada tarjeta de función del sistema es independiente en su funcionamiento y utiliza un sistema de BARRA COLECTORA/DATOS para transmitir el dato y las instrucciones entre las tarjetas de función.

El funcionamiento del sistema se inicia en la unidad de Control Maestra (MCU-04011). Esta tarjeta funcional supervisa los reguladores de suministro de energía, la consola de control, el sistema de enclavamiento y el detector de posición. Cuando se aplica primero la energía al sistema, la Unidad de Control Maestra, coloca una señal despejada maestra en la barra colectora de datos. Todas las tarjetas enchufadas en la BARRA COLECTORA/DATOS supervisan esta señal y al recibo de un mando en esta línea, despejan todas las operaciones y se regresan hacia una condición de espera. Una vez que la energía se ha mantenido durante varios segundos, la unidad de Control Maestra supervisa la consola de control y el sistema de enclavamiento para un procedimiento de funcionamien-

to normal. El sistema de enclavamiento requiere que una cubeta 12 quede en su sitio, la puerta 74 esté cerrada y que el foco de luz 82 esté a su intensidad completa. Habiendo llenado esta condición, la Unidad de Control Maestra aceptará ahora mandos de la consola de Control 66.

Los mandos desde la consola de control 66 se colocan en la BARRA COLECTORA/DATOS y se dirigen hacia una unidad de funcionamiento apropiada mediante la Línea de Selección 1 ó la Línea de Selección 4. La línea de Selección 4 se encamina hacia una tarjeta de control de impresión y a través de una codificación binaria de las líneas de datos 9 a 12, envía un mando para las operaciones de la impresora. La línea de Selección 1, se encamina hacia el Convertidor Analógico a Numérico para solicitar la iniciación de un ciclo de computación.

Cuando se coloca en el modo de funcionamiento, la Unidad de Control Maestra, primero transmite los mensajes impulsores hacia el motor 84, lo cual ocasiona subsecuentemente que la cubeta 12 atraviese el haz de luz 120. Un detector de posición 90 montado en el mecanismo de transporte de cubeta, transmite los mensajes de nuevo hacia la unidad de control maestra, para indicar cuando una celda de prueba de

cubeta S_c está colocada en el Haz de Luz 120. Cuando se alcanza esta posición, la Unidad de Control Maestra coloca un cero en la Línea de Selección 1 en la BARRA COLECTORA/DATOS para enviar un mando al Convertidor Analógico a Numérico de sacar una muestra de la señal analógica, disponible en el amplificador logarítmico del fotodetector. Un control absoluto de la BARRA COLECTORA/DATOS a su vez se pasa a través del Convertidor Analógico a Numérico.

5

10

El convertidor Analógico a Numérico ADC-04010 responde a la Unidad de Control Maestra, asegurando la línea de respuesta 0. El Convertidor Analógico a Numérico ahora convierte la señal analógica desde el amplificador logarítmico a su equivalente numérico

15

binario. Habiendo completado este procedimiento, el convertidor Analógico a Numérico, asegura la Línea de Selección 2 y presenta en las líneas de datos 0 a 9 el valor binario de la señal analógica. Asegurándose esta línea de selección, ahora pasa el control de BARRA COLECTORA/DATOS a la Unidad Lógica Aritmética.

20

La Unidad Lógica Aritmética (ALU-04012) acepta la línea de datos 0 a 9 y responde al Convertidor Analógico a Numérico asegurando la línea de Respuesta 1. La Unidad Lógica Aritmética primero determina si el dato recibido es el valor de control

25

(es decir, la señal de la primera celda S_c de la cubeta 12) ó un valor de prueba. Si la muestra recibida es el valor de control, se lleva a cabo el cálculo del índice de crecimiento de $G_t = \text{Log } C_0 - \text{Log } C_t$. Si la muestra es una muestra de prueba, S_{1-12} , se lleva a cabo el cálculo del índice inhibitor.

$$I_t = \text{Log } \left[\overline{A_x} \right]_t - \text{Log } C_t.$$

Al completarse este cálculo, la Unidad Lógica Aritmética asegura la Línea de Selección 3 y pasa el control de la BARRA COLECTORA/DATOS hacia la Tarjeta de Control de División.

La Tarjeta de Control de División (DCC-C4024) y la Tarjeta de Funcionamiento de División (DOC-C4025) funcionan conjuntamente para llevar a cabo un cálculo de división de normalización. La tarjeta de Control de División tiene control a Través de la Tarjeta de Funcionamiento de División, en donde se lleva a cabo el cálculo de división verdadero. Habiendo sido seleccionada mediante la Línea de Selección 3, la Tarjeta de Control de División responde en la Línea de Respuesta 2, y adquiere el Control de la BARRA COLECTORA/DATOS.

La Tarjeta de Control de División efectúa primero la decisión de si el dato recibido es la muestra de control S_c o una muestra de prueba S_{1-12} .

En caso de que el dato represente el índice de crecimiento, la muestra normal, el programa de memoria únicamente de lectura, convierte el dato codificado binario en notación decimal codificada binaria, En el
5 caso de que el dato represente un índice inhibidor, el programa efectúa el cálculo I_t/G_t . Habiendo completado el cálculo apropiado, la Tarjeta de Control de División asegura la Línea de Selección 4 y el dato en las líneas de dato 0 a 9, pasando el control de
10 la BARRA COLECTORA/DATOS hacia la Tarjeta de Control de Impresión.

La Tarjeta de Control de Impresión (PCO-04016) recibe el dato en las líneas de datos 0 a 9 y supervisa un código binario en las líneas de datos 9 a 11.
15 Habiendo sido seleccionada mediante la Línea de Selección 4, la Tarjeta de Control de Impresión responde a la Tarjeta de Control de División, asegurando la Línea de Respuesta 3.

La Tarjeta de Control de Impresión supervisa el funcionamiento de la impresora recibiendo de
20 la impresora impulsos de sincronización codificados. El dato recibido de la BARRA COLECTORA/DATOS se compara con el ciclo de tiempo de la impresora y se transmiten los mandos apropiados hacia la impresora, mediante
25 la Tarjeta de Interfaz de Impresora.

Habiendo completado el ciclo de impresión, se transmite un mando mediante la Tarjeta de Control de Impresión a través de la BARRA COLECTORA/DATOS hacia la Unidad de Control Maestra, para iniciar el movimiento del motor hacia la siguiente estación de cubeta S. La Unidad de Control Maestra transportará la cubeta y reiniciará el ciclo cuando una celda de la cubeta está en la trayectoria del Haz de Luz. Este procedimiento continúa hasta que la Unidad de Control Maestra reciba una señal de enclavamiento, indicando que la cubeta ha pasado más allá de la estación de luz, o que indique el final de una señal de la cubeta. El final de una señal de cubeta, ocasiona que la Unidad de Control Maestra, normalice la BARRA COLECTORA/DATOS y envíe un mando a la impresora para descargar el papel, completando de esta manera la prueba.

La función de la Unidad de Control Maestra, tal y como se ha mostrado en el diagrama de bloque de funcionamiento de la figura 21 es impulsar y supervisar la cubeta a través del Haz de Luz y enviar un mando de cálculo a medida que cada celda de prueba de la cubeta esté en posición en la trayectoria de luz. Para lograr este procedimiento, la Unidad de Control Maestra supervisa continuamente el funcionamiento de la BARRA COLECTORA/DATOS, el Sistema de Enclavamiento

y la Consola de Control a través de los acondicionadores de señal de red RC, y el detector de posición de la cubeta, a través de un acondicionador de señales de transistor activo. Estas condiciones de funcionamiento se supervisan mediante los circuitos de compuerta NAND y basculador, en la sección de Control de Secuencia del Procedimiento. El estado del Control de Secuencia del Procedimiento se transmite hacia la consola de control, mediante el Impulsor de Cable y se ilumina mediante indicadores de estado sólido, LED, en la Consola de Control.

El Sistema Detector de Enclavamiento requiere que se llenen las siguientes condiciones antes de la iniciación de una secuencia de prueba.

1. La cubeta 12 se ha colocado en el colgador de cubetas 44 y se asienta dentro del haz de luz 120.
2. La lámpara de sistema óptico 82 está completamente iluminada.
3. La puerta 74 se ha cerrado completamente, sellando la luz externa.
4. La cubeta 12 está en la posición de base o más hacia la derecha en el carro 46. El cumplimiento de las condiciones de enclavamiento activa la Consola de Control y el Control de la Secuencia de

Procedimiento, responderá al botón de funcionamiento
81. Asimismo, se activa el Reloj de Fase Doble 60
Hz y el control de dirección se ajusta para indicar
un movimiento de avance de la cubeta 12, a través del
haz de luz 120.

5

Oprimiendo el botón de funcionamiento 81
se inicia una secuencia de prueba y el Control de
Secuencia de Procedimiento codifica y asegura las
líneas de datos 9, 10 y 11, y la Línea de Selección
4 indicando la iniciación de una secuencia de prueba.
La Tarjeta de Control de Impresión que va a descri-
birse a continuación interpreta este código. La Línea
de Respuesta 3 se supervisa durante esta codificación
para indicar que el mando fue recibido y se ha tra-
tado.

10

15

El aseguramiento de la Línea de Respuesta
3 ocasiona que el Control de Secuencia de Procedimien-
to desbloquee el Reloj de Control de Dirección y de
Fase Doble 60 Hz, a través de los Circuitos de Con-
trol del Motor, proporcionando señales TTL de nivel
bajo, hacia los Circuitos Impulsores de Energía. Los
Circuitos Impulsores de Energía convierten las seña-
les de bajo nivel en impulsos de alto voltaje de ener-
gía que impulsan el motor de funcionamiento gradual
84 en la dirección de avance.

20

25

Colocada en el carro de la cubeta 46, hay una corredera 92 que tiene ranuras de indización 91. La corredera 92 pasa a través de un mecanismo Detector de Posición 90 que proporciona una señal de nuevo hacia el Control de Secuencia de Procedimiento para indicar cuando una estación de prueba de la cubeta, se coloca en el haz de luz. Al adquirirse esta señal, el Control de Secuencia de Procedimiento desengancha el Control del Motor, deteniendo la entrada del motor. Una sola operación en el Control de Secuencia de Procedimiento, se hace disparar para proporcionar un retardo de tiempo antes de que se proporcione el siguiente mando. Este retardo de tiempo es suficiente para permitir que la cubeta 12 se detenga completamente y permita que el Fotomedidor 96 establezca su salida analógica. Al completarse este retardo de tiempo, el Control de Secuencia de Procedimiento envía un mando en la BARRA COLECTORA/DATOS, asegurando la Línea de Selección 1 indicando que se puede efectuar ahora un cálculo. El control de Secuencia de Procedimiento supervisa la Línea de Respuesta 0 como un mensaje de regreso, indicando que se ha iniciado el cálculo y que se ha adquirido control de la BARRA COLECTORA/DATOS, mediante el siguiente módulo lógico. Una vez que se ha asegurado la línea de Respuesta 0, el Control de Secuencia de Procedimiento

desengancha la Línea de Selección 1, y supervisa la Línea Ocupada de la BARRA COLECTORA/DATOS. La línea Ocupada indica que está tratándose un cálculo y que la cubeta 12 debe mantenerse aseguradamente en el haz de luz 120. El aseguramiento de la Línea de Respuesta 3, ocasiona que el Control de Secuencia de Procedimiento active el Control del Motor, impulsando la cubeta hacia adelante hasta la siguiente estación de prueba.

El Control de Secuencia de Procedimiento responde a la opresión de un interruptor de Alimentación de Papel, codificando las Líneas de Datos 9, 10 y 11, y asegurando la Línea de Selección 4 de la BARRA COLECTORA/DATOS. La Tarjeta de Control de Impresión interpreta esta codificación.

Oprimiendo el botón Normal de la Consola de Control se ocasiona que el Control de Secuencia del Procedimiento transmita una señal hacia la Consola de Control activando el circuito medidor para presentar visualmente el nivel analógico de la salida del Fotómetro.

El botón de Reajuste en la Consola de Control normaliza el Control de Secuencia de Procedimiento que a su vez, asegura la línea de Despejamiento Maestra de la BARRA COLECTORA/DATOS. Todas las

unidades lógicas enchufadas en la BARRA COLECTORA/DATOS, supervisan esta línea y la normalizan hasta un estado intermedio, cuando ocurre una señal de Despejamiento Maestro.

5 El convertidor Analógico a Numérico tal como se muestra en el diagrama de bloque de funcionamiento de la figura 22, supervisa la línea de Selección 1 de la BARRA COLECTORA/DATOS y comienza su procedimiento al seguir un mando desde esta línea. Habien
10 do recibido el mando para llevar a cabo su conversión, el Convertidor Analógico a Numérico responde a la BARRA COLECTORA/DATOS asegurando la línea de Respuesta 0.

15 El Control de Secuencia de Procedimiento cambia la señal de la fuente analógica a través de un interruptor FET electrónico, hacia el circuito integrador de inclinación doble. La fuente analógica se conecta con la red de carga del integrador de inclinación doble, durante un período de dos cons-
20 tantes de tiempo para cargar el capacitor en proporción al nivel del voltaje de la fuente analógica. Al final de este período de tiempo, el Control de Secuencia del Procedimiento desconecta la fuente analógica y conecta el integrador de inclinación doble
25 con un abastecimiento de referencia de polaridad opues

ta para descargar el capacitor. Simultáneamente, el reloj de funcionamiento libre se desbloquea para contar el intervalo de tiempo necesario para descargar el capacitor. El detector de umbral detecta el punto en el cual el capacitor ha llegado a la carga de ce-
5 ro, desbloqueando el reloj hacia el contador de intervalo de tiempo. El contador de intervalo de tiempo ahora contiene un número binario que es equivalente a la señal analógica y se ha efectuado una conversión
10 completa analógica a numérica. El Control de Secuencia de Procedimiento desbloquea este número binario hacia las líneas de datos de la BARRA COLECTORA/DATOS, y asegura la Línea de Selección 2, enviando un mando al siguiente módulo lógico para tomar el dato y tratar el
15 mismo. El dato se colocará en la BARRA COLECTORA/DATOS hasta que se envía una respuesta de nuevo hacia el Convertidor Analógico a Numérico, mediante la línea de respuesta 1. Al recibir el mando de la Línea de Respuesta 1, el convertidor Analógico a Numérico
20 libera la BARRA COLECTORA/DATOS haciendo girar el control de la BARRA COLECTORA/DATOS a través del siguiente módulo lógico.

La Unidad Lógica Aritmética tal y como se muestra en los diagramas de bloque de funcionamiento, figura 23, se requiere mediante un mando que se pon-
25

ga en funcionamiento, mediante el aseguramiento de la línea de Selección 2 de la BARRA COLECTORA/DATOS y responde a este mando, asegurando la Línea de Respuesta 1.

5 La primera muestra del dato recibida mediante la Unidad Lógica Aritmética se almacena, mediante el Control de Secuencia de Procedimiento, en el Registro T de nueve bits. El valor negativo de este número binario se aplica hacia una entrada del circuito Sumador. Para este primer cálculo, la red de transmisión Simultánea, se desbloquea de manera tal que se aplica una constante, C, de 315 por ejemplo, hacia la segunda entrada del circuito sumador. El cálculo resultante $315 - T$ se denomina Índice de Crecimiento. Un sincronizador de una sola operación proporciona un retardo de tiempo suficiente para permitir que se asienten las vibraciones de la red sumadora. Al final de este retardo de tiempo, la suma calculada se desbloquea en la Línea de Datos de la BARRA COLECTORA/DATOS y se proporciona un mando, asegurando la Línea de Selección 3. El dato permanece desbloqueado hasta que es recibido un Mando de la Línea de Respuesta 2.

10

15

20

25 Las muestras de datos subsecuentes, se almacenan en el Registro S de nueve bits, al recibir

un mando desde la Línea de Selección 2. El Control de Secuencia de Procedimiento ahora cambia la red de transmisión simultánea de manera tal que el contenido del Registro S se aplica hacia el circuito Sumador. El cálculo resultante $S - T$ se denomina Índice Inhibidor y se desbloquea hacia la BARRA COLECTORA/DATOS tal y como se ha descrito anteriormente.

El diagrama de bloque de funcionamiento, figura 24, y figura 25 para la Tarjeta de Control de División y la Tarjeta de Funcionamiento de División, se tratará como una unidad, puesto que es su funcionamiento combinado el que lleva a cabo la operación de división de normalización. Estas dos tarjetas se conectan una con la otra, por medio de un cable de cinta entre las dos tarjetas en la orilla trasera de cada tarjeta.

La Tarjeta de Control de División tiene una Memoria de Lectura Únicamente programada para llevar a cabo la división mediante resta sucesiva. Hagamos referencia a la figura 26 para la lista o enumeración del programa, que es sencilla y ventajosa de manera única. La secuencia proporcionada mediante el programa en la figura 26 efectúa ventajosamente una división en notación binaria que se gradúa de una manera a base de diez, para lograr una contestación

en notación decimal codificada binaria. La Tarjeta de Funcionamiento de División tiene registros y capacidades de manipulación de datos aritméticos para llevar a cabo el programa.

5 La primera muestra del dato que se recibe es el INDICE de Crecimiento y se trata mediante las direcciones 0 a 3 de la Memoria de Lectura Unicamente. Las muestras de datos sucesivas o Indices Inhibidores se tratan mediante las direcciones 5 a

10 9.

 La Tarjeta de Control de División se requiere por medio de un mando que se coloque en funcionamiento, mediante el aseguramiento de la Línea de Selección 3 y reconoce el Funcionamiento asegurando la Respuesta 2.

15

 Para el Índice de Crecimiento, el Control de Secuencia de Procedimiento fuerza el contador binario del Control de Programa hacia una dirección de memoria de cero. El contenido de la Memoria de Lectura Unicamente se descodifica mediante la red de Descodificación de Instrucción de Programa, y se transmiten los mandos de control, a través del cable de cinta, hacia la Tarjeta de Funcionamiento de División. El Índice de Crecimiento se almacena en

20

25 los Circuitos Basculadores de Registro B.

El contenido del Registro B se translada hacia el Registro A de 16 Bits a través del aparato de Transmisión Simultánea Y añadiendo +0 desde el aparato de Transmisión Simultánea X en la red de la Sumadora. El aparato de Transmisión Simultánea X se desbloquea luego de manera tal que el contenido del Registro A se aplica hacia una entrada del circuito Sumador y el aparato de Transmisión Simultánea Y se desbloquea para aplicar -1 hacia la segunda entrada del circuito Sumador. El contenido del Registro A se disminuye hasta cero, lo cual se indica mediante una Respuesta OVF en el Sumador solamente. Con cada cálculo, se incrementa el registro y resultado decimal codificado binario de doce bits (BCD). Cuando se Detecta la Respuesta OVF, la unidad del Control de Secuencia de Procedimiento, da por terminado el programa de la Memoria de Lectura Únicamente, forzando el Control del Programa hacia el emplazamiento de memoria 4, el cual contiene una instrucción de Pausa. El Registro Resultante es el equivalente BCD del Registro B.

El Control de Secuencia de Procedimiento luego desbloquea el Registro Resultante en las líneas de Datos de la BARRA COLECTORA/DATOS y asegura la Línea de Selección 4. Al recibirse un mando

de Línea de Respuesta 3, la Tarjeta de Control de División libera la BARRA COLECTORA/DATOS.

5 Para un Índice Inhibidor, el Control de Secuencia de Procedimiento fuerza el Control de Programa hacia la dirección de memoria 5. Los primeros tres pasos de este programa multiplican el dato (D) desde la BARRA COLECTORA/DATOS mediante 100_{10} para obtener un resultado en notación decimal codificada binaria. A este respecto, el dato (D) se hace girar a través del aparato de Transmisión Múltiple X en tres pasos y el Registro A se desbloquea a través del aparato de Transmisión Múltiple Y para llevar a cabo el siguiente cálculo:

15 $(Dx4_{10}) + (Dx32_{10}) + (Dx64_{10}) = (Dx100_{10}) = A$

El aparato de Transmisión Múltiple X luego se desbloquea para aplicar el contenido de A al circuito Sumador y el aparato de Transmisión Múltiple Y se desbloquea para aplicar -B a la red de circuito Sumador. El cálculo A - B se lleva a cabo repetidamente hasta que se genera una Respuesta OVF, dando por terminado el cálculo, tal como se ha descrito anteriormente. El Registro Resultante, que se incrementa con cada suma, contiene el equivalente BCD del cálculo:

20

25

D X 100

B

5 El Detector de Cero de la Tarjeta de Fun-
cionamiento de División, supervisa el contenido del
Registro B para un Valor de Índice de Crecimiento de
cero, para impedir la posibilidad de dividir por ce-
ro. En caso de que se detecte un cero, la señal de
Respuesta de Salida, ocasiona que el Control de Se-
10 cuencia de Procedimiento transmita primero el valor
de cero hacia el siguiente módulo lógico de la mane-
ra normal en la BARRA COLECTORA/DATOS. El primer Va-
lor de Índice Inhibidor recibido mediante la Tarjeta
de Control de División ocasiona que el Control de
15 Secuencia de Procedimiento asegure la línea de Des-
pejamiento Maestra de la BARRA COLECTORA/DATOS nor-
malizando todos los módulos lógicos y expulsando ó
dando salida a la prueba.

20 El cálculo del Índice Inhibidor normali-
zado se trunca dentro de la escala de 0 a 100. En
caso de que el cálculo llegue a un valor de 100 en
el Registro Resultante, el Detector de Límite fuerza
una Respuesta OVF en el Control de Secuencia de Pro-
cedimiento, dando por terminado el programa de una
25 manera normal.

La Tarjeta de Control de Impresión de la figura 20, mostrada en el diagrama de bloque esquemático, figura 27, se manda por medio del aseguramiento de la Línea de Selección 4 y la codificación de las líneas de datos 9 a 11. Los códigos de la línea de datos se interpretan mediante la Tarjeta de Control de Impresión de la siguiente manera:

| | DL ₉ | DL ₁₀ | DL ₁₁ | MANDO DE CODIGO |
|----|-----------------|------------------|------------------|------------------------------------------------------------|
| 10 | 0 | 0 | 1 | ALIMENTACION DE PAPEL |
| | 1 | 0 | 1 | ALIMENTACION DE CINTA |
| 15 | X | 1 | X | IMPRIMASE EL CARACTER DE HILE- RA-ALIMENTACION DE PAPEL |

La Tarjeta de Control de Impresión responde asegurando la Línea de Respuesta 0, durante los dos primeros mandos de código y asegurando la Línea de Respuesta 3, durante los últimos dos mandos de código. El dato de los Receptores de BARRA COLECTORA/DATOS se almacena en los circuitos Basculadores de Registro al asegurar la Línea de Selección 4 y du

rante el mando de Carácter de Impresión. La Tarjeta de Control de Impresión recibe las señales de tiempo de la cabeza magnética, desde el tambor de caracteres de la impresora. Estos impulsos se amplifican y se configuran con un amplificador de funcionamiento y se cuentan con un contador binario. Cada código de cuenta corresponde a una hilera de caracteres en el tambor de impresora. Un solo impulso de reajuste es recibido de la impresora durante cada revolución del tambor de impresión. Este impulso de reajuste sincroniza el Contador de Caracteres y la Unidad de Control de Secuencia de Procedimiento. Una vez que se ha sincronizado, el Control de Secuencia de Procedimiento se desbloquea y el Descodificador de Carácter se desbloquea para comenzar la comparación del contador de caracteres y el Registro DF.

Cuando ocurre una coincidencia, se transmite una señal TTL de bajo nivel hacia el Impulsor de Martillo de columna apropiado. El Impulsor de Martillo consiste de un transistor capaz de energizar el solenoide de martillo.

Cada mando de impresión se cuenta en el contador de muestras que se compara de manera semejante, mediante el descodificador de Caracteres y se imprime con el valor de la muestra. Los solenoi

des de alimentación de cinta y de papel se controlan, mediante el Control de Secuencia de Procedimiento. Estos solenoides se energizan mediante transistores de energía en el descodificador respectivo.

5

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un aparato fotométrico para comparar el efecto de un número de agentes diferentes sobre un sistema líquido determinando características de dispersión de la luz de un número de muestras de líquido diferentes, cada una en contacto con uno de los
20 agentes, comprendiendo dicho aparato una fuente de luz, un carro dispuesto junto a dicha fuente de luz, un recipiente compartimentado desmontable, ópticamente transparente, que tiene una pluralidad de cámaras para contener dichas muestras de líquido, estando cons-
25 truido y dispuesto dicho carro para sostener y mover

dicho recipiente compartimentado más allá de dicha fuente de luz en una trayectoria de desplazamiento, teniendo cada una de dichas cámaras una pared que es ópticamente transparente al haz de luz procedente de dicha fuente de luz y a la dispersión de luz hacia adelante originada en dicha muestra en dicha cámara por dicho haz de luz, medios de indización rápidos que comprenden medios conectados para accionamiento a dicho carro a fin de mover sucesivamente cada una de dichas cámaras hasta una posición predeterminada durante un breve periodo de tiempo, en cuya posición dicha pared de la cámara se encuentra delante de dicha fuente de luz, un medidor de luz dispuesto junto a dicha posición predeterminada bajo un ángulo agudo predeterminado con relación al haz de dicha luz que pasa a cada cámara situada en dicha posición predeterminada, con lo que dicho medidor de luz lee la cantidad de luz dispersada hacia delante por cada una de dichas muestras bajo dicho ángulo agudo predeterminado en dicho breve tiempo, y medios computadores conectados a dicho medidor de luz para computar una característica de dispersión de luz de la muestra en cada una de dichas cámaras en dicho tiempo breve, con lo que se puede comparar el efecto de dichos agentes.

2ª.- Un aparato fotométrico según la reivin-
dicación 1ª, en el que dichos medios de indización com-
prenden también ranuras practicadas en un miembro mon-
tado sobre dicho carro y medios fotoeléctricos que coo-
peran funcionalmente con dichas ranuras para detener
5 cada una de dichas cámaras delante de dicha fuente de
luz.

3ª.- Un aparato fotométrico según la reivin-
dicación 1ª, en el que dicha fuente de luz comprende
10 una fuente de luz blanca.

4ª.- Un aparato fotométrico según la reivin-
dicación 1ª, en el que dicho medidor de luz proporcio-
na una salida analógica que es amplificada logarítmica-
mente y convertida en datos numéricos binarios por di-
chos medios computadores para el cómputo de dichas ca-
15 racterísticas de dispersión.

5ª.- Un aparato fotométrico según la reivin-
dicación 4ª, en el que dichos medios computadores inclu-
yen una memoria de lectura únicamente para convertir da-
tos de salida numéricos binarios en una respuesta en no-
20 tación decimal codificada binaria.

6ª.- Un aparato fotométrico según la reivin-
dicación 1ª, en el que un dedo de retención está dis-
puesto en cada una de dichas cámaras para retener di-
25 cho agente inhibidor, teniendo cada cámara un portillo

para la inserción de dicho agente inhibidor.

7ª.- Un aparato fotométrico para comparar el efecto de un número de agentes diferentes sobre un sistema líquido.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

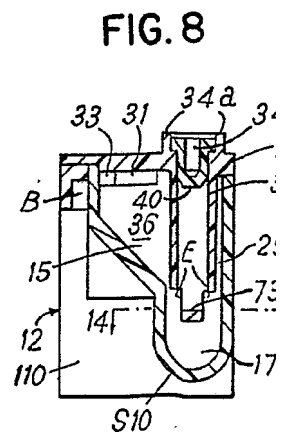
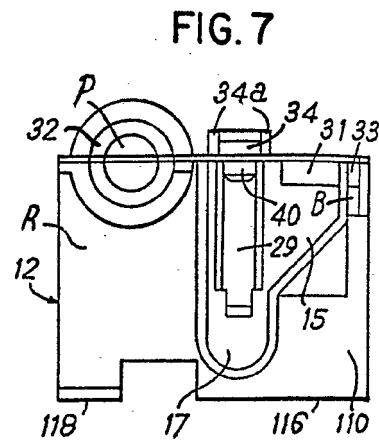
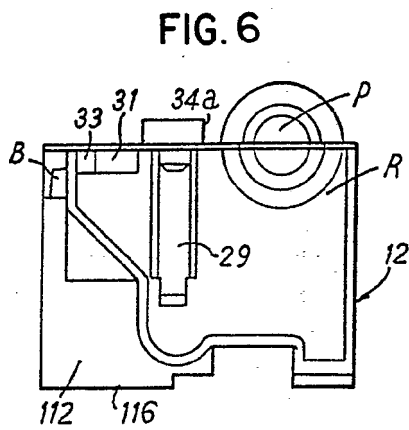
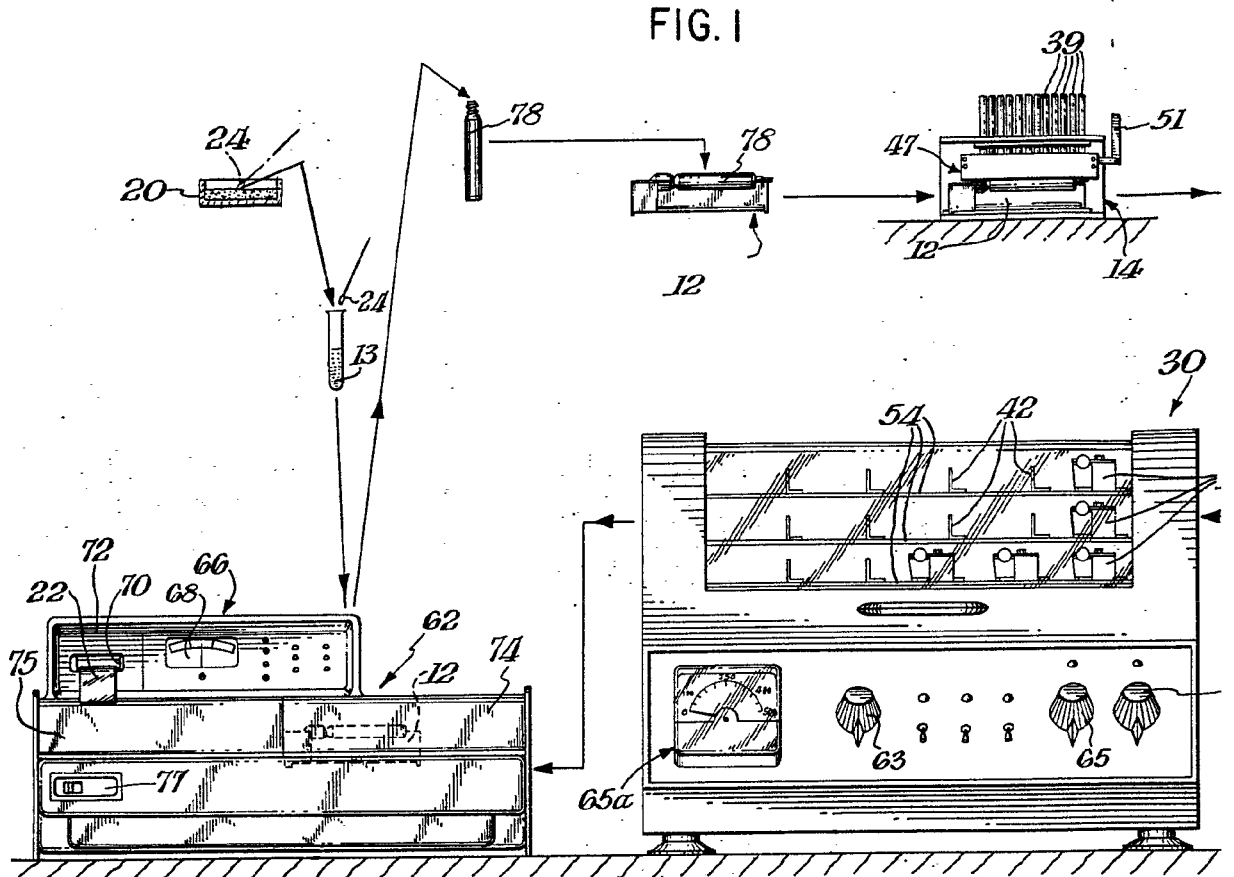
Madrid 20 FEB. 1976

R. A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

15

9.2.76.
MJP/.



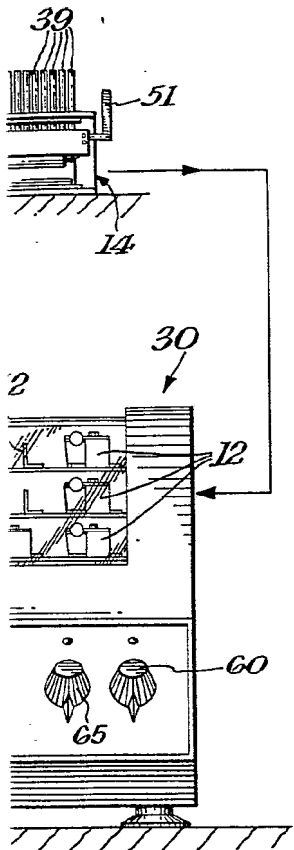


FIG. 8

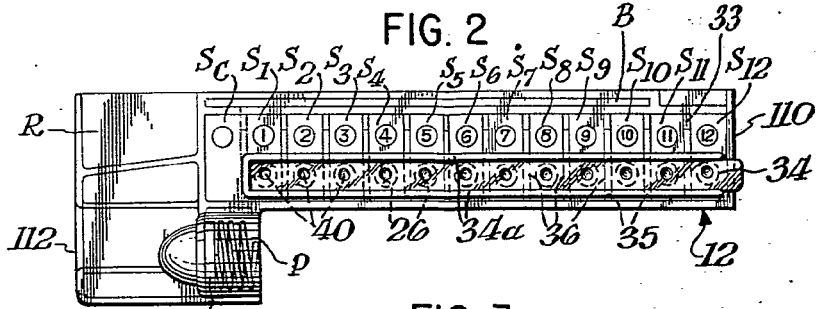
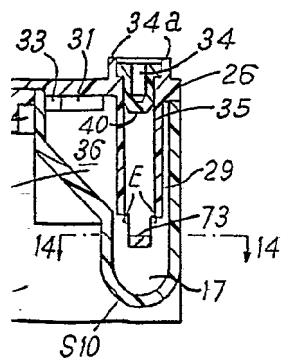


FIG. 2

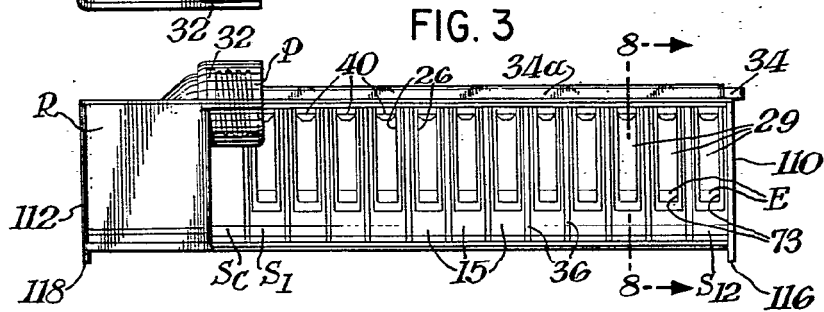


FIG. 3

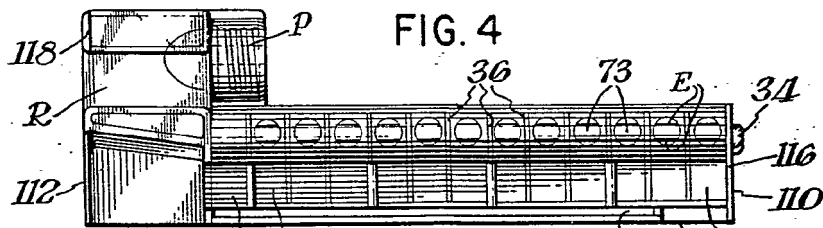


FIG. 4

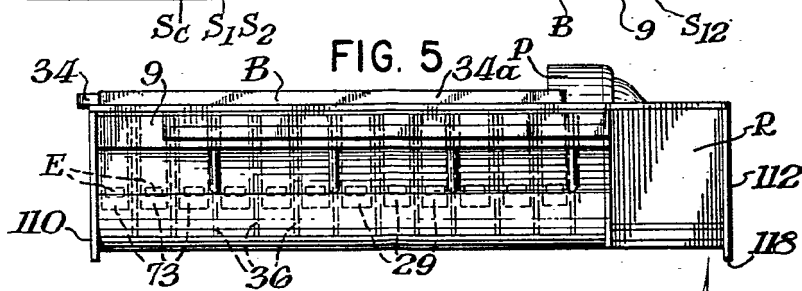


FIG. 5

Fernando de Elizaburu
 Por Poder...

20 FEB 1951

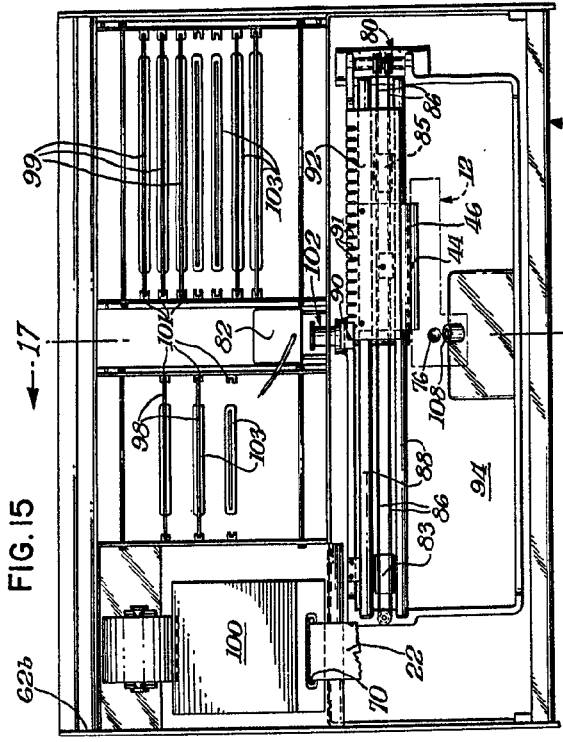


FIG. 15

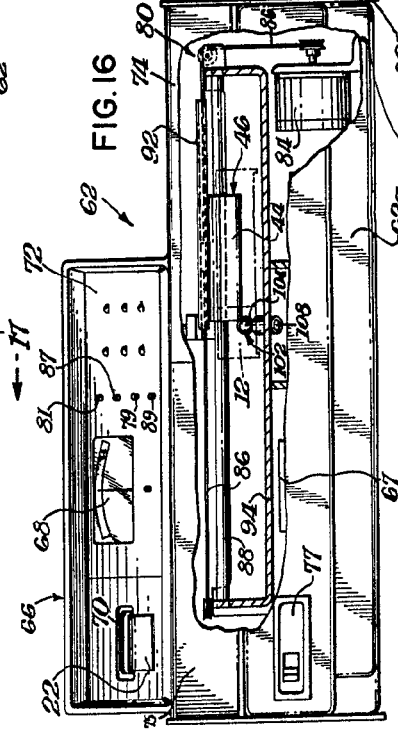


FIG. 16

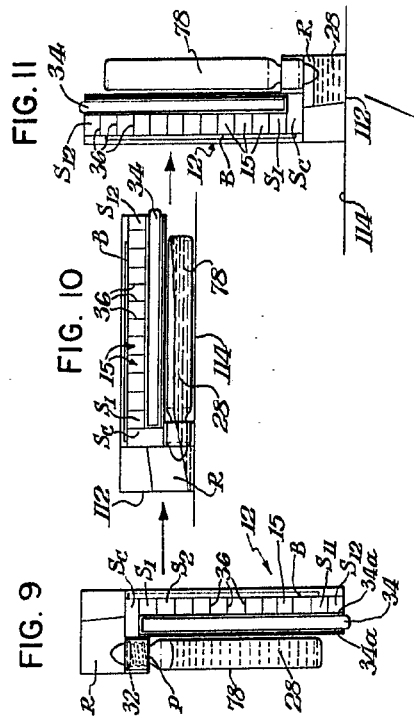


FIG. 9

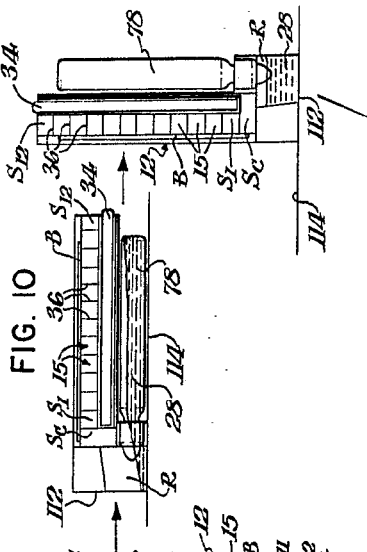


FIG. 10

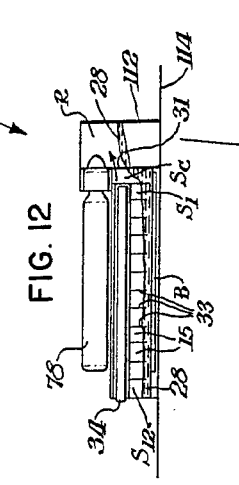


FIG. 12

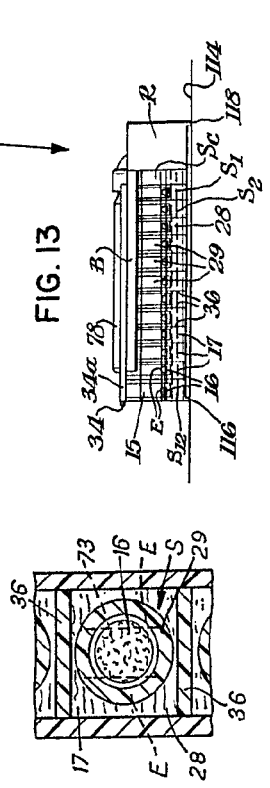


FIG. 13

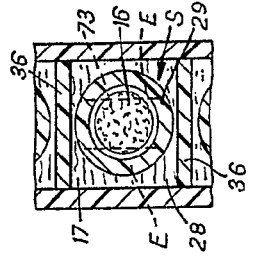


FIG. 14

Fernando de Elizaburu
Por Patent

FIG. 9

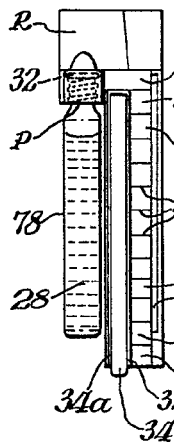


FIG. 10

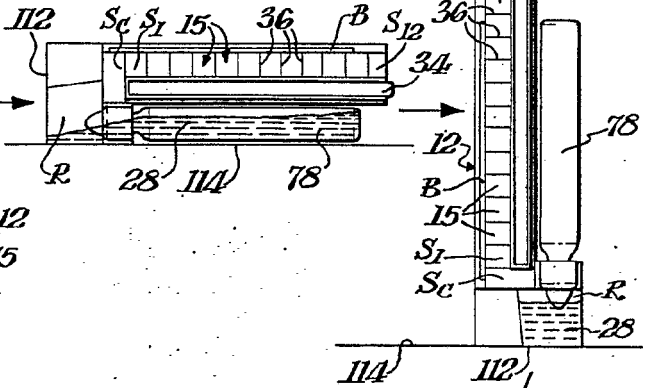


FIG. 11

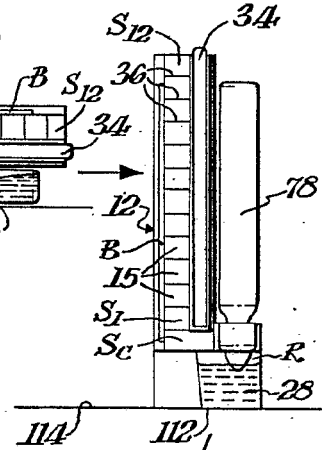


FIG. 12

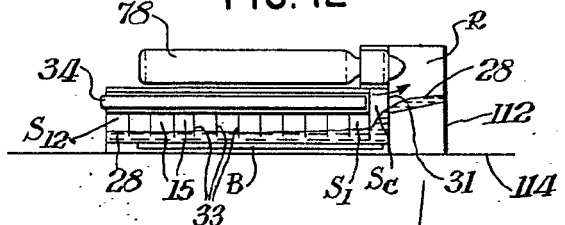


FIG. 14

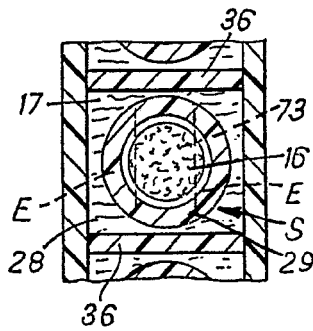
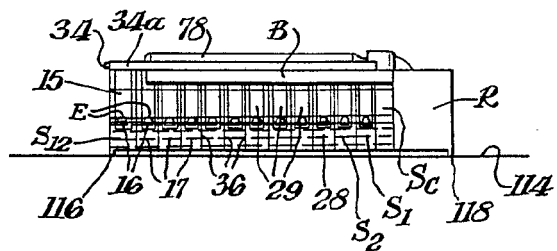


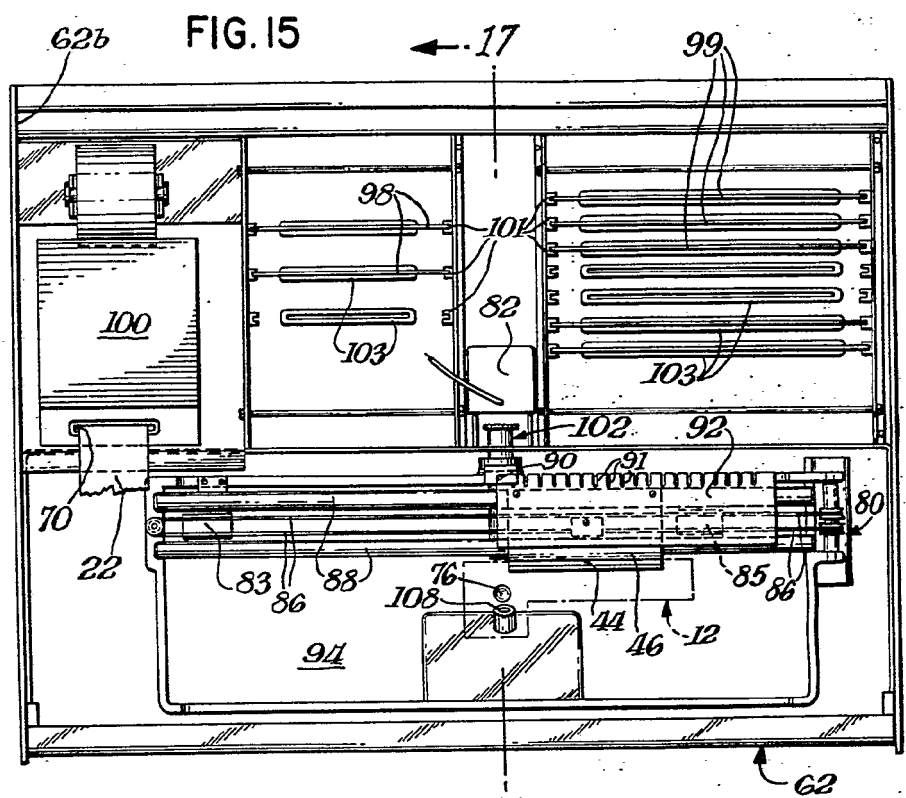
FIG. 13



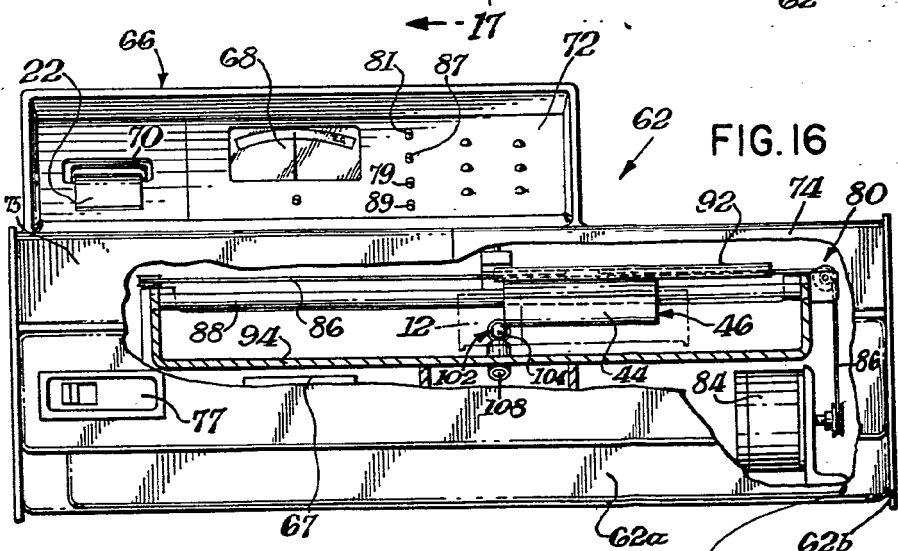
20 FEB. 1970



11
34
78
R
28



8
12
114



114

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

509 67
50 F

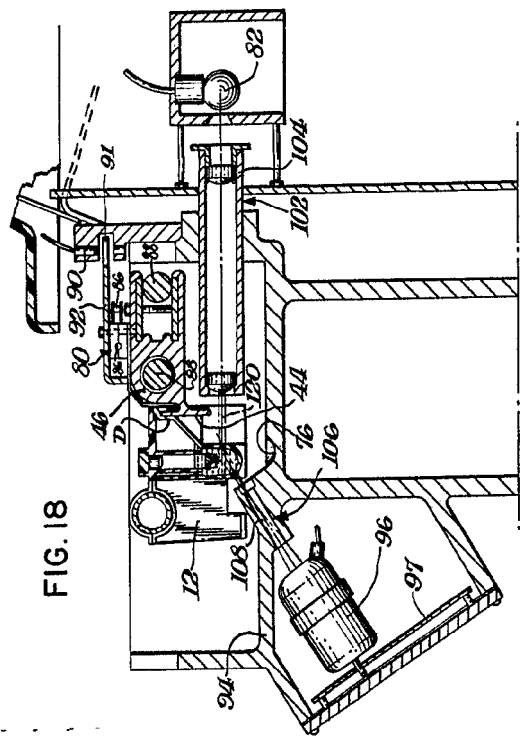


FIG. 18

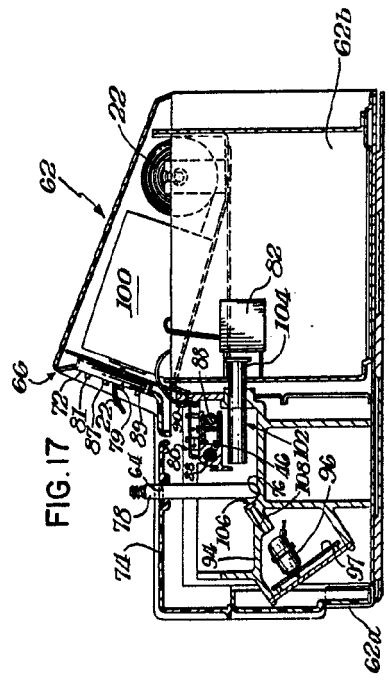


FIG. 17

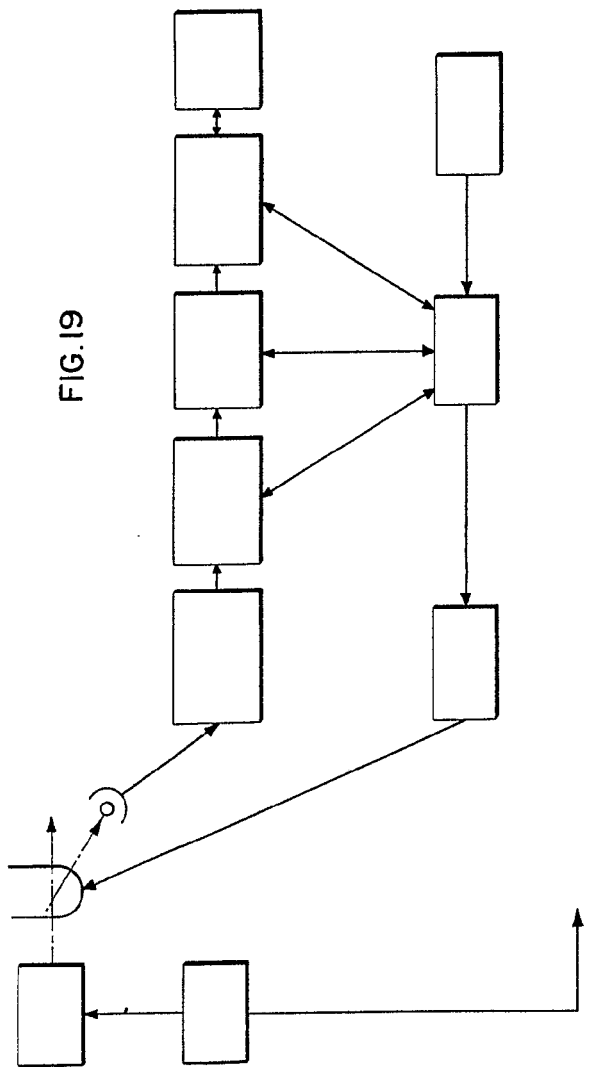
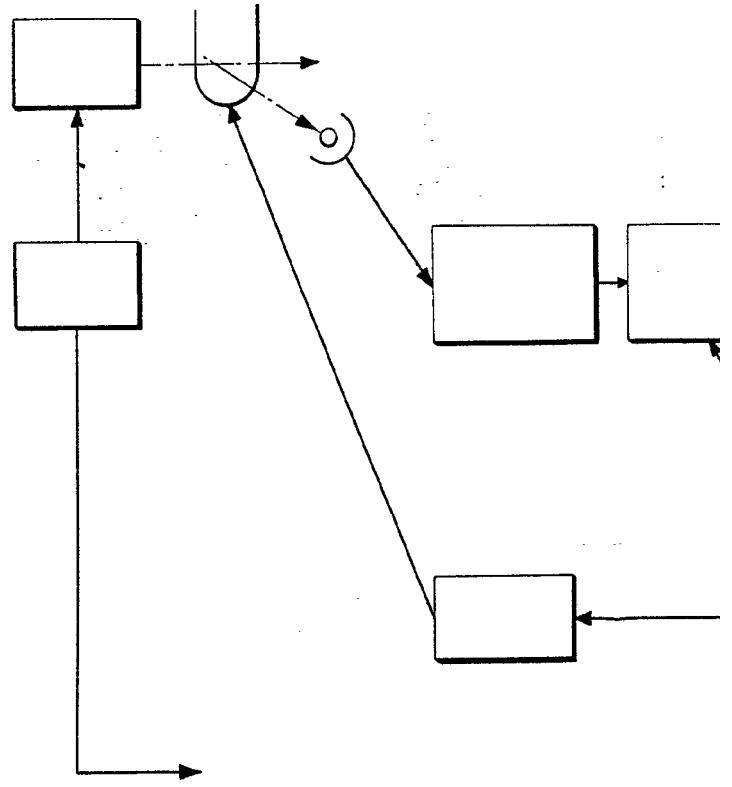
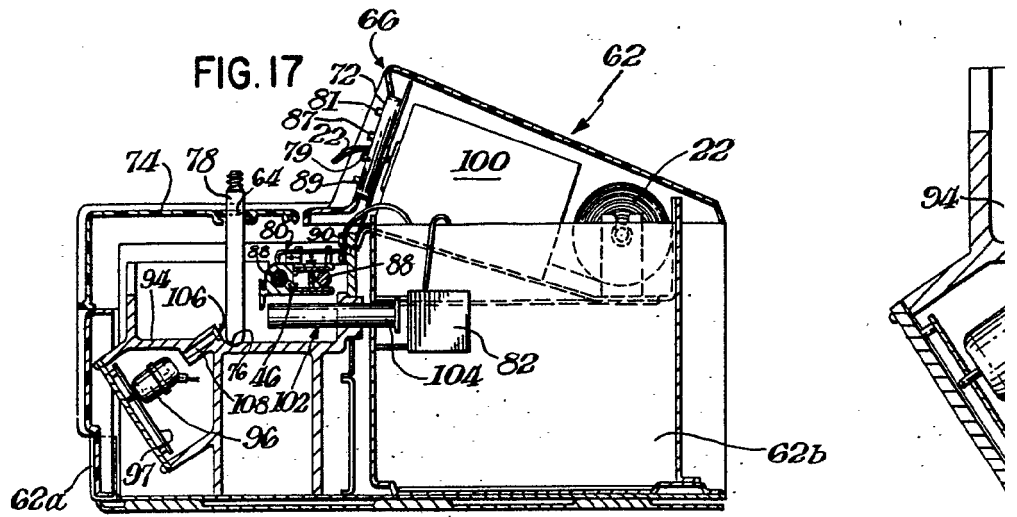


FIG. 19

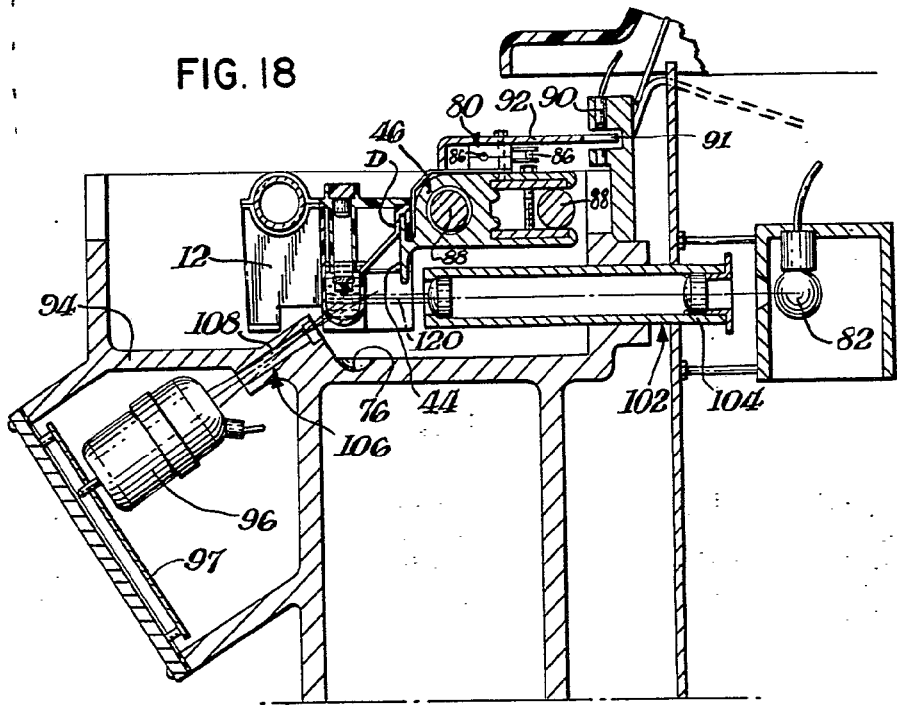
Fernando de Elizaburo
Por hacer

Handwritten signature and scribbles.



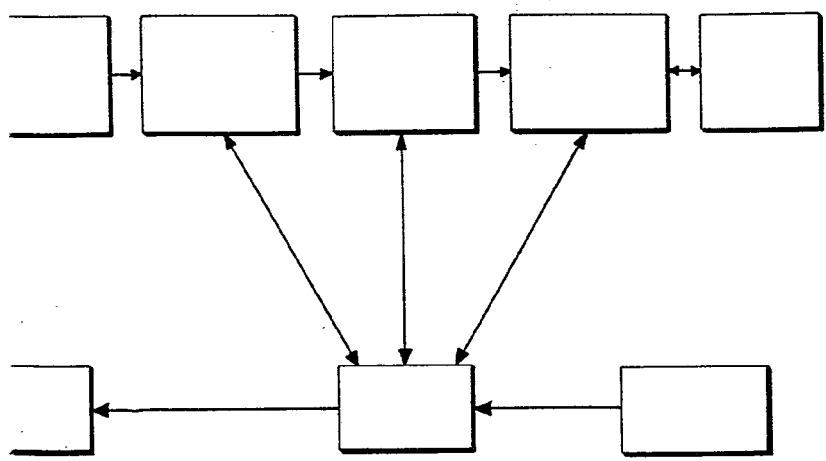
585
20 FEB 1958

FIG. 18



2b

FIG. 19



Fernando de Alencar
For Patent

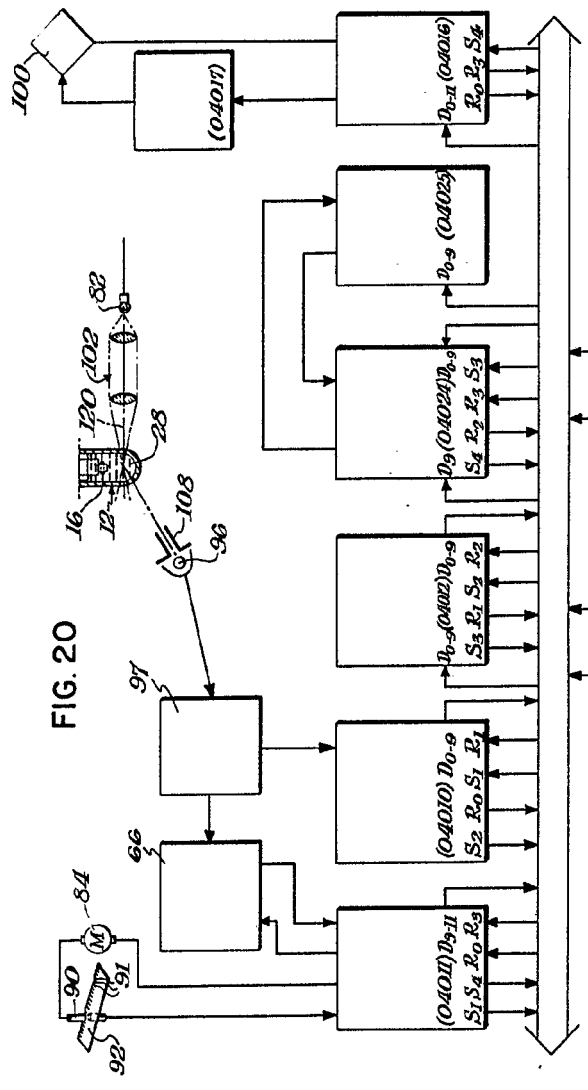


FIG. 20

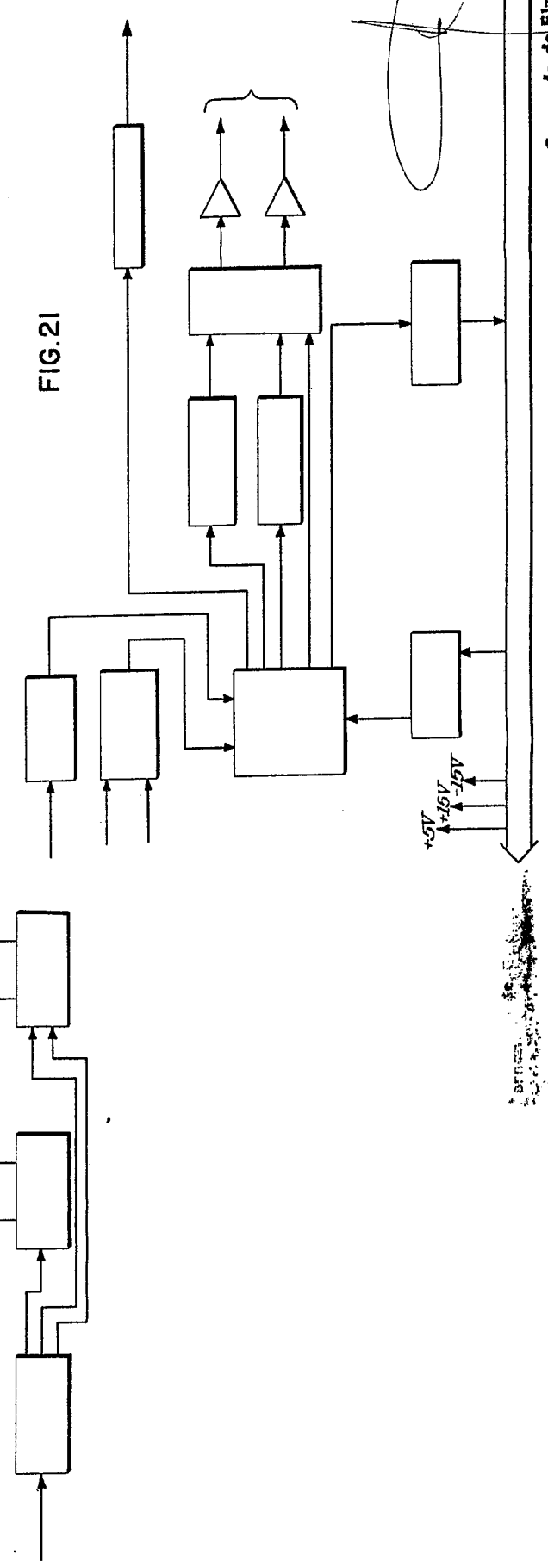
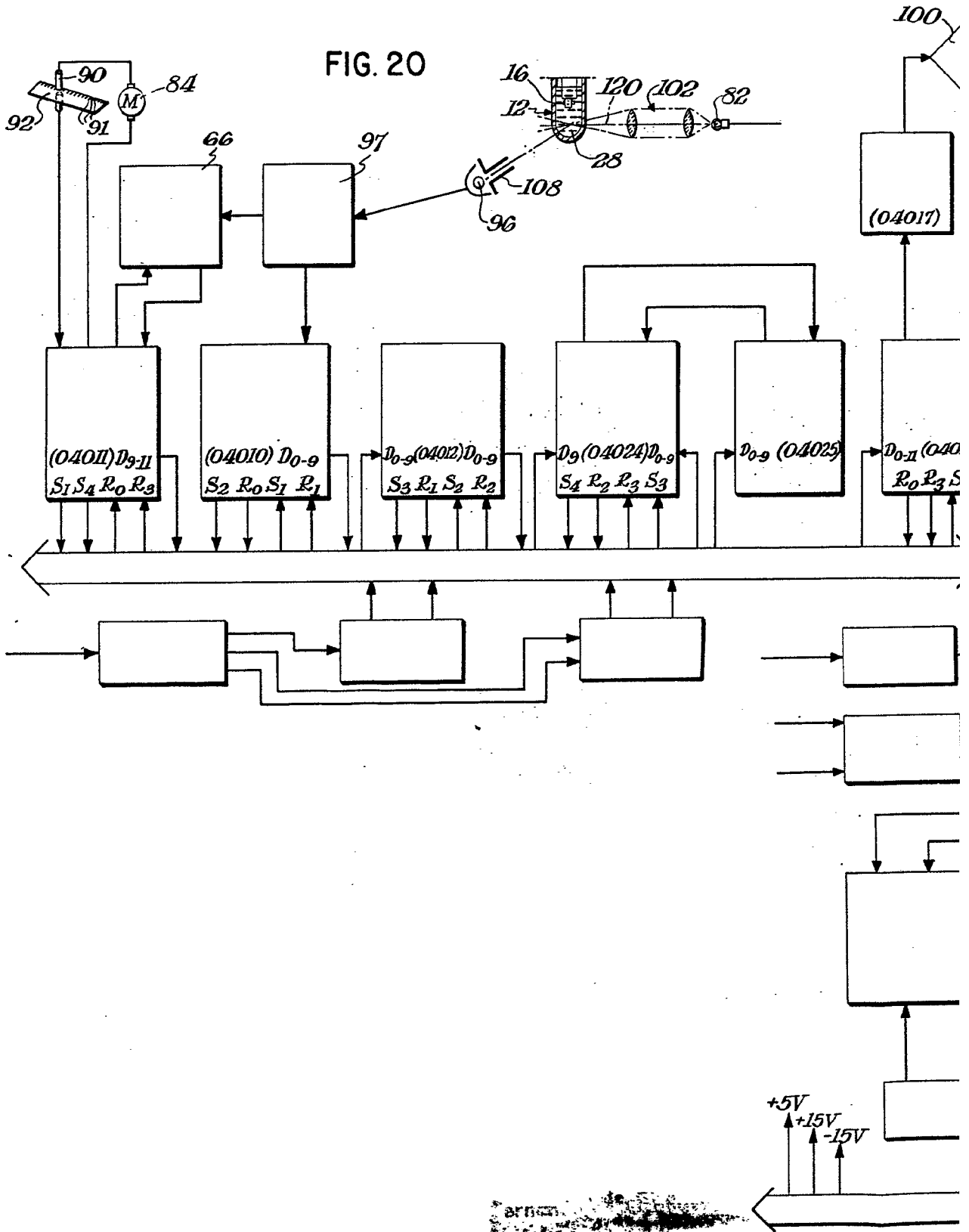


FIG. 21

FIG. 20



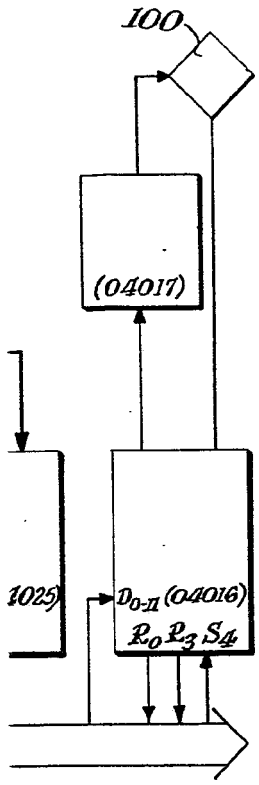
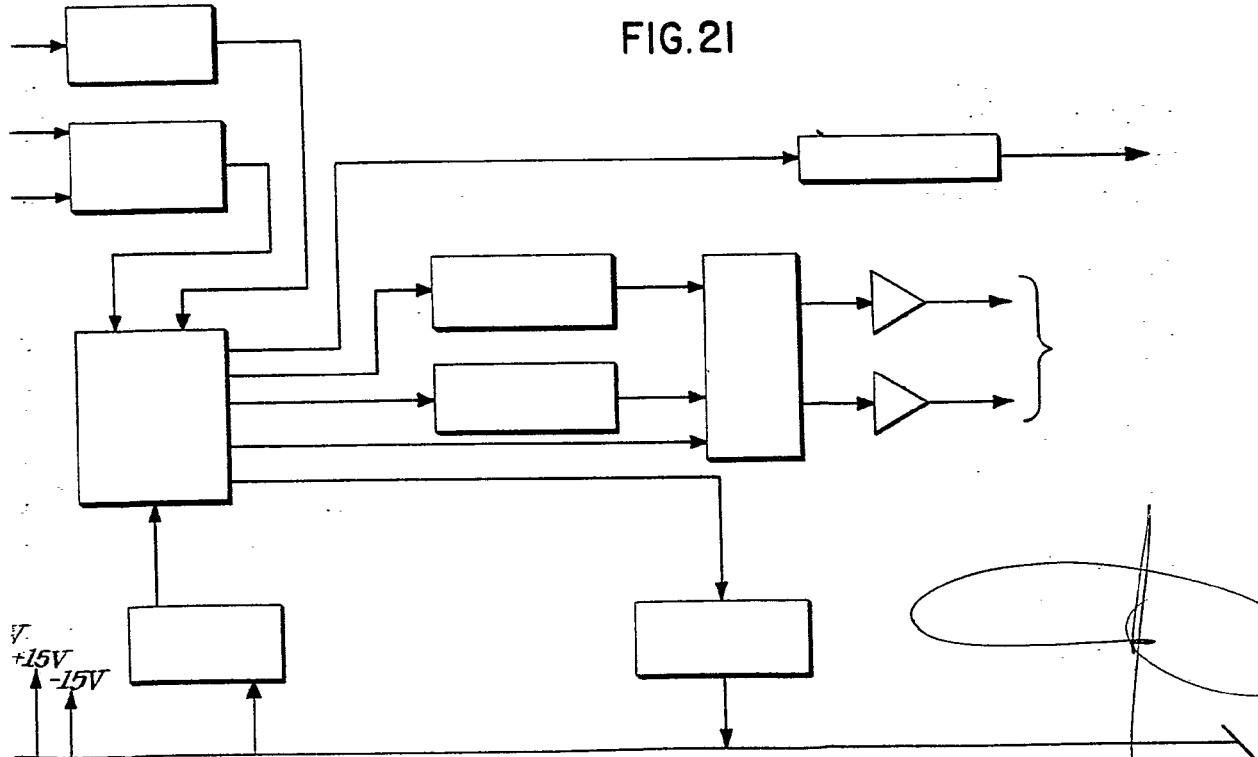


FIG. 21



Fernando de Elzaburu
Por Pu. e.

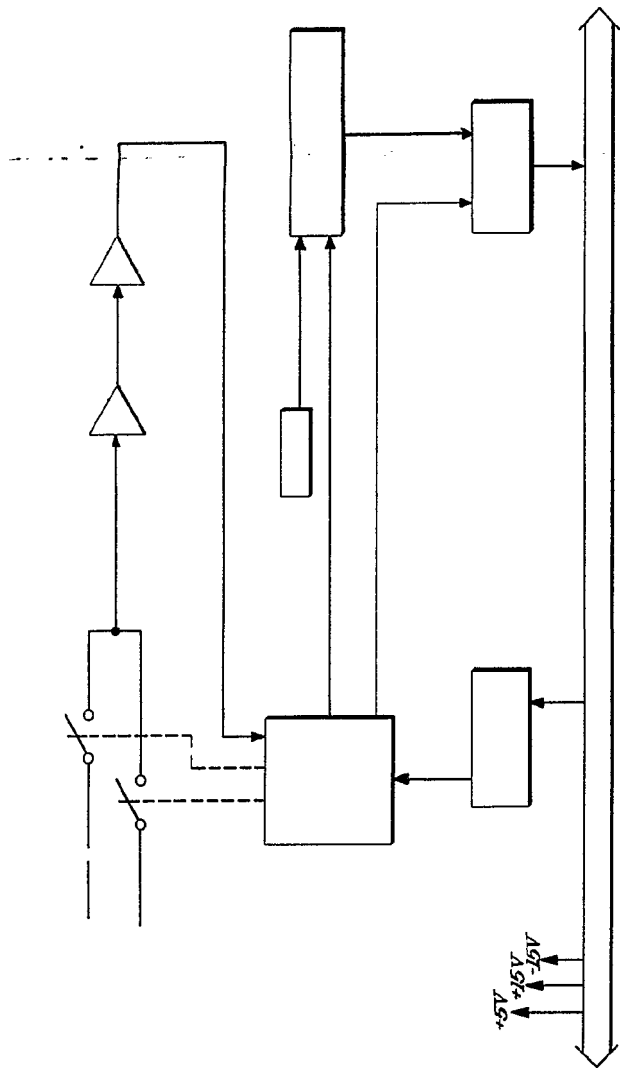


FIG. 22

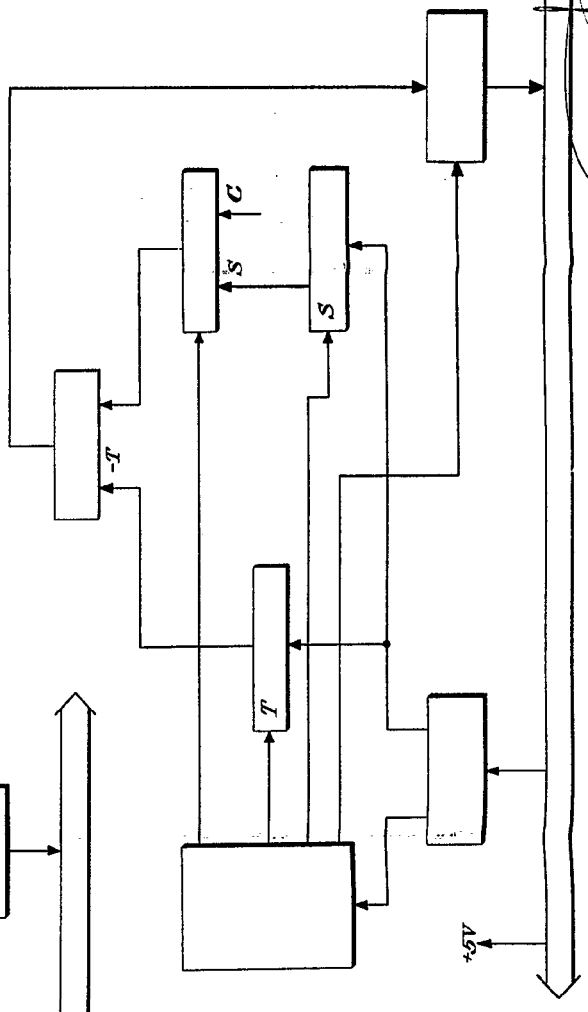


FIG. 23

Forwards & Backwards For Paper.

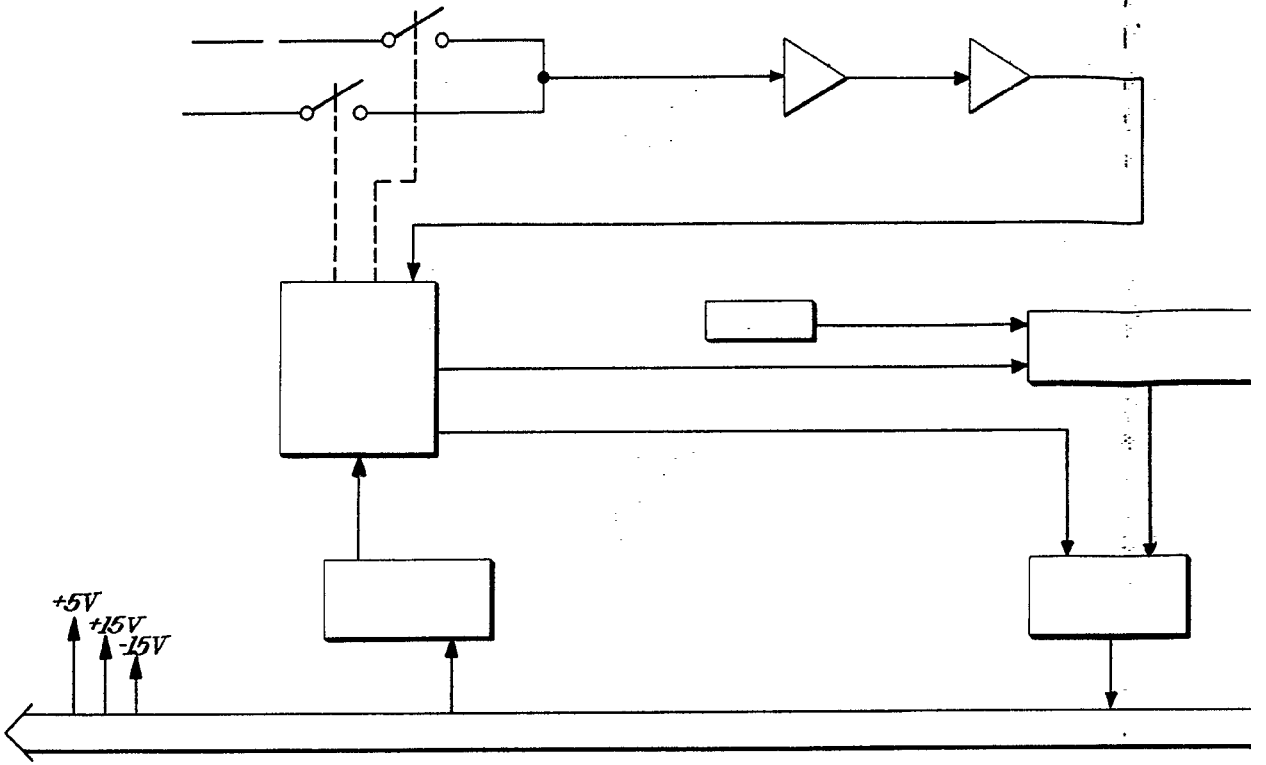
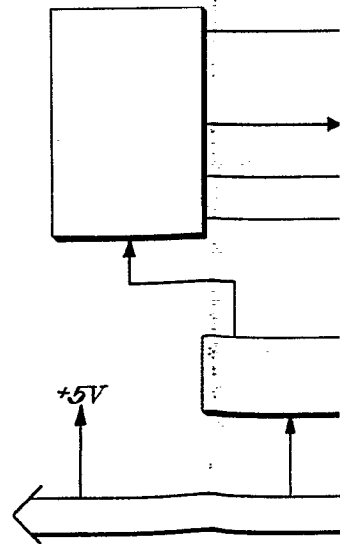


FIG. 22



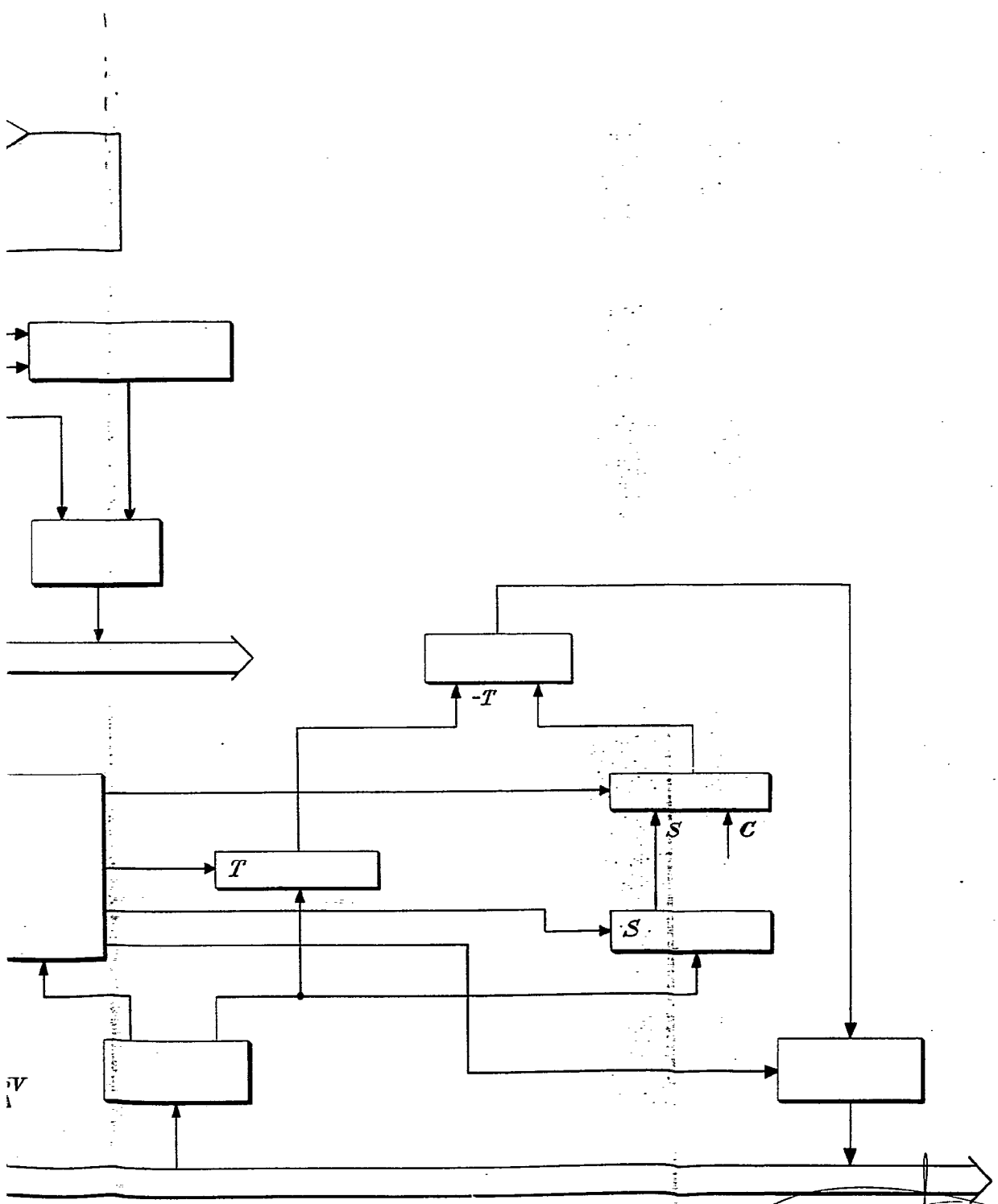


FIG. 23

Fernando de S. S. S.
Por Poder.

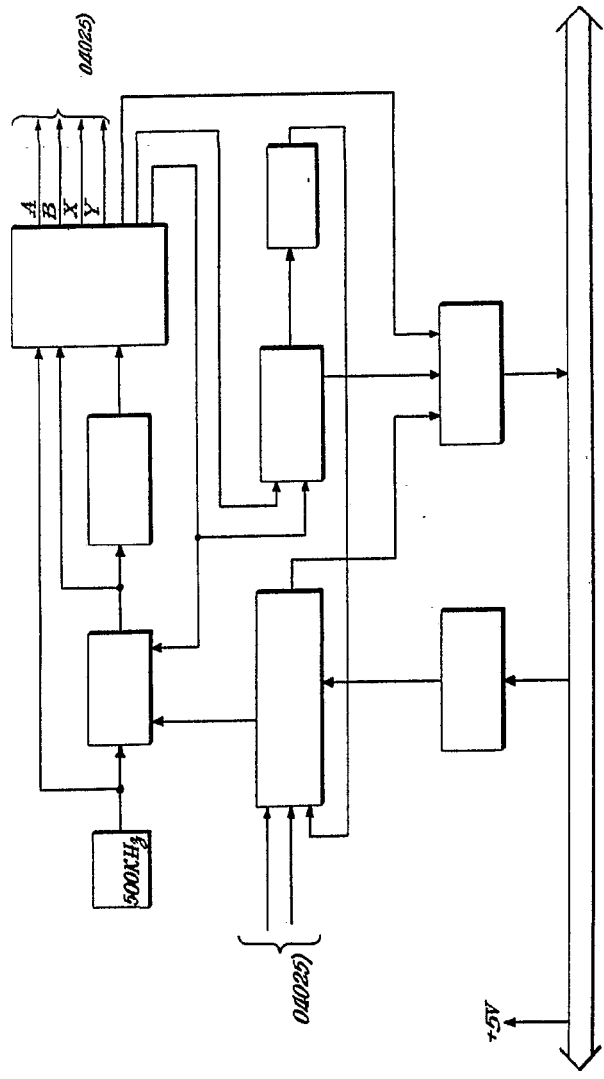


FIG. 24

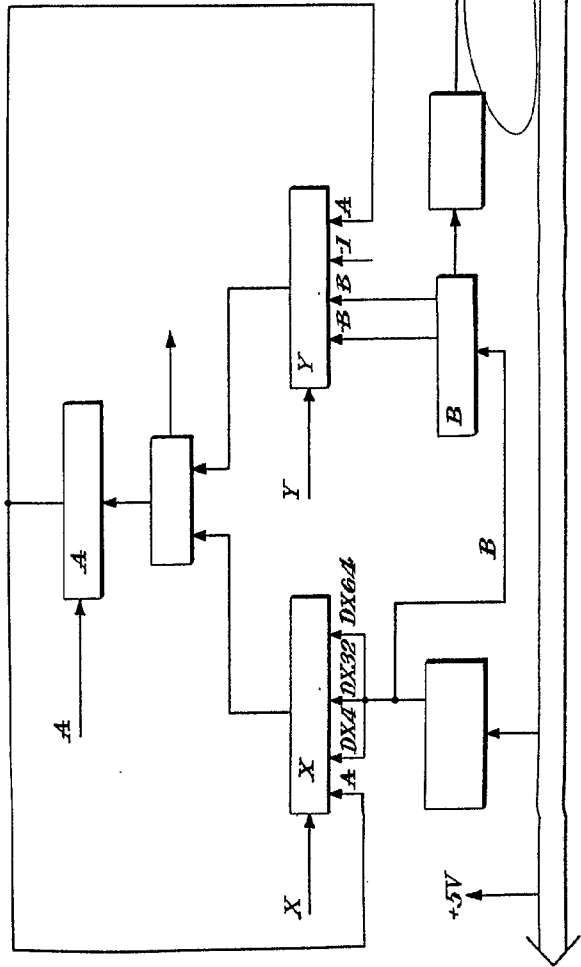


FIG. 25

Form 10 of 10-1-1974

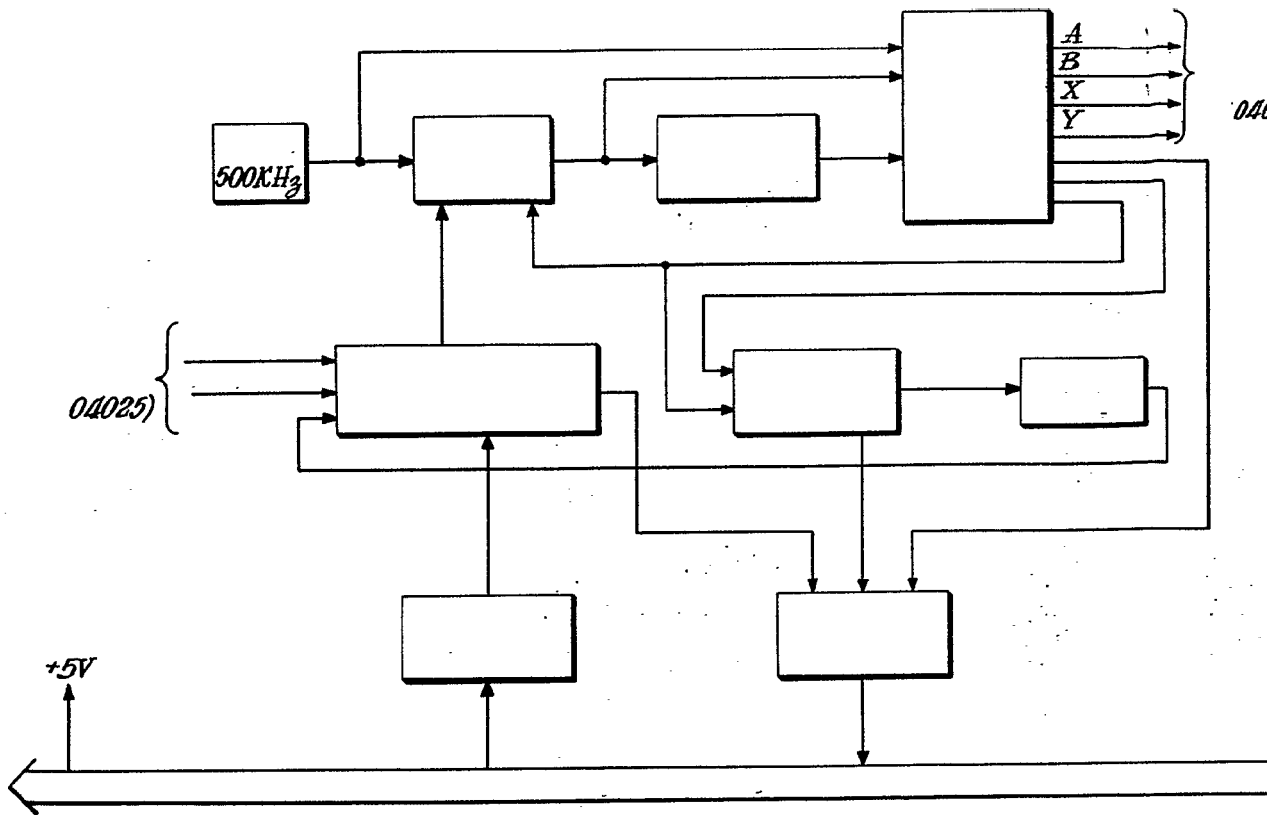
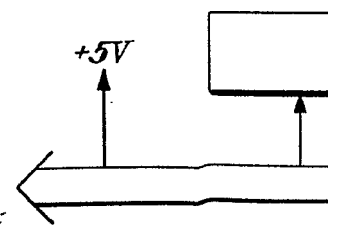
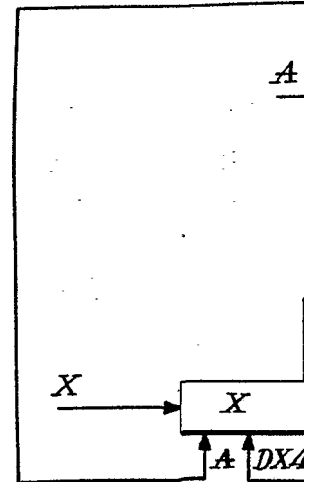


FIG. 24



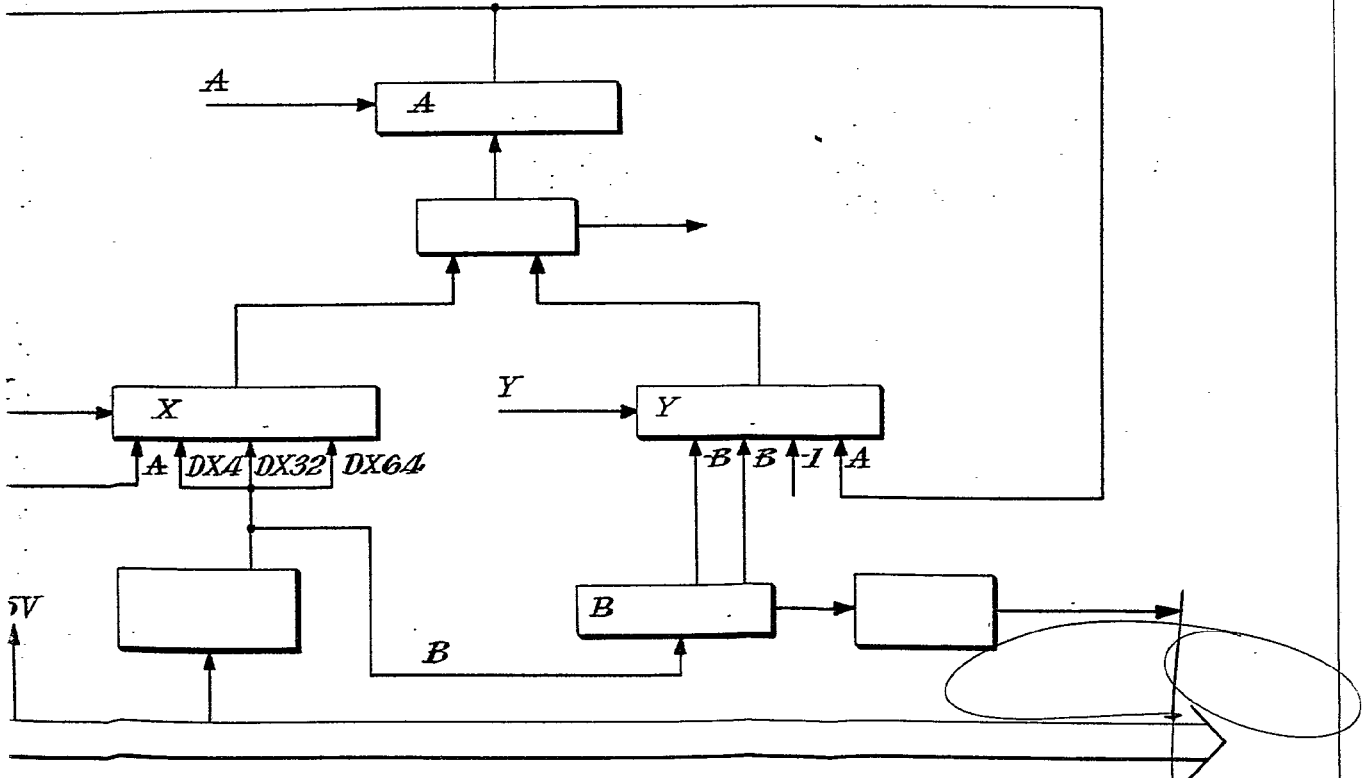
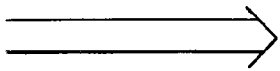
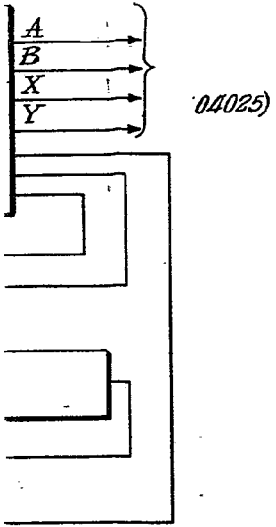


FIG. 25

Departamento de Electrónica
UR 1980-1

| | | | | | A | A | B | A | B | SL1 | SL2 | SL3 | SL4 |
|------------------------------------|------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| $0 \rightarrow A, D \rightarrow B$ | 0000 | P ₀ | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $B \rightarrow A$ | 0001 | P ₁ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 0010 | P ₂ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| $A-1 \rightarrow A$ | 0011 | P ₃ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 0100 | P ₄ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $(Dn \times 4) \rightarrow A$ | 0101 | P ₅ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| $(Dn \times 32) + A \rightarrow A$ | 0110 | P ₆ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| $(Dn \times 64) + A \rightarrow A$ | 0111 | P ₇ | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 1000 | P ₈ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| $A-B \rightarrow A$ | 1001 | P ₉ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

FIG. 26

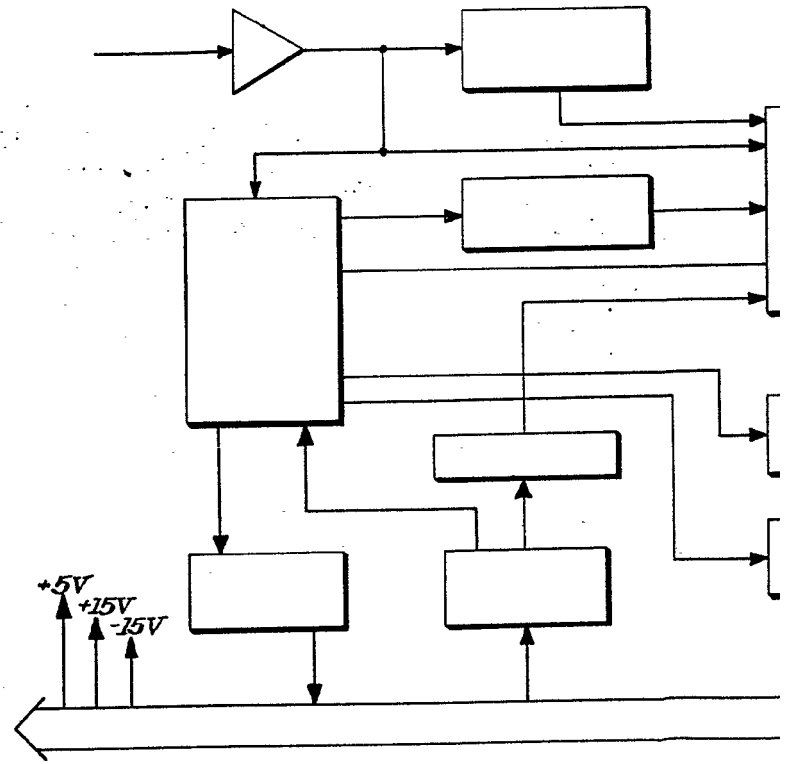


FIG. 27



| A | B | SL1 | SL2 | SL3 | SL4 | RL1 | RL2 | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | $P+1$ |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $P+1$ |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | $4; =P+2$ |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | $P-1$ |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $GI = \emptyset; II = P+1$ |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | $P+1$ |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | $P+1$ |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | $P+1$ |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $P4; =P+1$ |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $P-1$ |

$\left. \begin{matrix} \text{Rows 1-4} \\ \text{Rows 5-9} \end{matrix} \right\} \frac{B}{I}$
 $\left. \begin{matrix} \text{Rows 6-9} \end{matrix} \right\} \frac{D \times 100_{10}}{B}$

FIG. 26

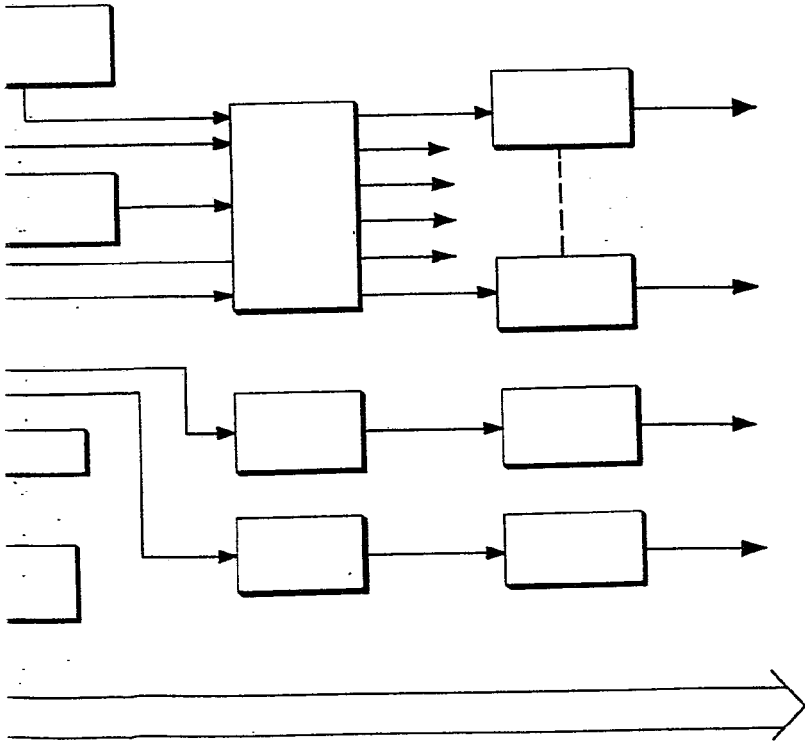
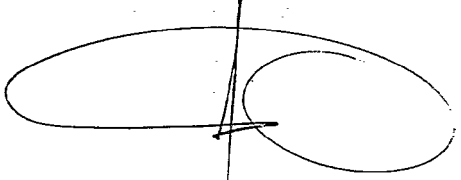


FIG. 27


Fernando de Elizaburb
 Proc. Pedagog.