

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ Y
	21	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	22	14-Noviembre-1.985



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

1 AGO 1986

③① PRIORIDADES	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		
676.020	29-11-84	US

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL
	A61B 5/06

④④ TITULO DE LA INVENCIÓN
"UNA VALVULA DE SECUENCIA"

④① SOLICITANTE (S)
MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY
(FN 40563 SPA 2A)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
3M Center, Saint Paul, Minnesota 55144, Estados Unidos de América.

④② INVENTOR (ES)
G. KENT ARCHIBALD y FRANK ALLEN SLAKER

④③ TITULAR (ES)

④④ REPRESENTANTE
DON ALFONSO DIEZ DE RIVERA
(MOD.-8.577)

MCS/.

P-
MOD. 3577

1.- Campo del invento.

El presente invento se refiere a la administración de fluido intravenoso (IV). En particular el presente invento es un sistema de administración intravenosa que alimenta o suministra múltiples soluciones o medicaciones intravenosas a intervalos predeterminados a un paciente.

2.- Descripción de la técnica anterior.

Es muy común en la terapia intravenosa dar a un paciente una solución principal y una o más soluciones o medicaciones secundarias. La medicación secundaria es usualmente administrada varias veces al día. Un ejemplo es cuando un paciente es tratado con antibióticos. Es deseable tener una bomba intravenosa y una válvula de secuencia que administre las soluciones principal y secundaria secuencialmente.

Anteriormente, han existido disposiciones de bomba intravenosa que permiten administrar dos fluidos. En estas disposiciones la medicación secundaria es bombeada hasta que el recipiente secundario se vacía, y a continuación la bomba cambia o conmuta al fluido principal. Un ejemplo de este tipo de disposiciones está mostrado en la patente norteamericana nº 4.451.255. Esto demuestra ser una carga sustancial para el personal hospitalario, particularmente cuando se requiere la medicación secundaria varias veces al día. Con los sistemas de la técnica anterior, el personal médico debe cambiar las bolsas de medicación secundaria varias veces cada día.

RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento es una disposición de administración intravenosa perfeccionada que tiene una válvula de secuen-

5 cia que opera sobre dos tubos que están conectados entre la entrada de un dispositivo de control intravenoso (por ejemplo, una bomba o controlador) y un par de manantiales de fluidos intravenosos. La válvula de secuencia se establece o ajusta a un primer estado en el que el primer tubo está pinzado o aplastado y el segundo tubo está abierto. La válvula de secuencia cambia, en respuesta a una señal de control de válvula, a un segundo estado en el que el segundo tubo está pinzado y el primer tubo está abierto.

10 La válvula de secuencia incluye preferiblemente una base, una palanca acodada de manera pivotable, conectada a la base, medios de carga para aplicar una fuerza de carga a la palanca acodada, medios oclusores conectados a la palanca acodada y medios de retención liberables para re-
15 tener la palanca acodada en una primera posición de palanca acodada. Cuando la palanca acodada está en la primera posición, los medios oclusores cierran el primer tubo y, cuando la palanca acodada está en la segunda posición, los medios oclusores cierran el segundo tubo.

20 La fuerza de carga empuja a la palanca acodada hacia la segunda posición de palanca acodada, pero, cuando la palanca acodada está en la primera posición, es mantenida, en ella por los medios de retención liberables. Los medios de retención liberables sueltan la palanca acodada en res-
25 ta a una señal de control, permitiendo así que la palanca acodada se mueva hacia la segunda posición y permitiendo que la válvula de frecuencia sea comunicada desde el primer estado al segundo estado.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama parcialmente esquemático de

una realización preferida de la disposición de administración intravenosa que utiliza la válvula de secuencia del presente invento.

5 La fig. 2 es una vista frontal de la bomba intravenosa de la fig. 1.

La fig. 3 es un diagrama de bloques eléctrico del sistema de la fig. 1.

La fig. 4 es una vista frontal de una primera realización preferida de la válvula de secuencia.

10 La fig. 5 es una vista frontal de la válvula de secuencia de la fig. 4 con la tapa frontal quitada.

La fig. 6 es una vista en sección a lo largo de la sección 6-6 de la fig. 5.

15 La fig. 7 es una vista superior de la válvula de la fig. 4.

La fig. 8 es una vista frontal de una segunda realización preferida de la válvula de secuencia.

20 Las figs. 9 y 10 son vistas laterales parciales, izquierda y derecha, de la válvula de secuencia de la fig. 8.

La fig. 11 es una vista superior de la válvula de secuencia de la fig. 8 con el retenedor de tubos pivotado a su posición abierta.

25 La fig. 12 es un diagrama esquemático eléctrico de la válvula de secuencia de la fig. 8.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES REFERIDAS

En la realización preferida mostrada en la fig. 1, el sistema de administración intravenosa 10 incluye una bomba intravenosa 12, que bombea fluido desde una bolsa o saco 14 de solución principal o una bolsa 16 de solución secun-

daria, a un paciente (no mostrado). La válvula de secuencia 18 está conectada entre bolsas 14 y 16 y la bomba 12 para seleccionar una de las bolsas 14 y 16 para su conexión a la bomba 12.

5 En la realización particular ilustrada en la fig. 1, la bomba 12 es una bomba intravenosa tal como la bomba AVI GUARDIAN 400. Las bombas de este tipo general (que están descritas en la patente norteamericana nº 4.236.880) utilizan una cámara de bombeo 20 de múltiples diafragmas de rodadura
10 desechables, que está insertada en la bomba 12. La cámara de bombeo 20 tiene una tubería de entrada 22 conectada en su extremo de entrada, y una tubería de salida 24 en su extremo de salida. Un mecanismo de accionamiento dentro de la
15 bomba 12 provoca el movimiento relativo de dos de los diafragmas de rodadura o balanceo de la cámara de bombeo 20 y el funcionamiento de dos válvulas para hacer que el fluido sea bombeado desde la tubería de entrada 22 a través de la
20 cámara de bombeo 20 y hacia afuera a través de la tubería de salida 24 al paciente.

20 En la realización mostrada en la fig. 1, la cámara de bombeo 20 de múltiples diafragmas de rodadura desechables, la tubería de entrada 22 y la tubería de salida 24 forman parte de un juego o conjunto de administración intravenosa desechable que también incluye una espiga principal 26, una
25 cámara de goteo principal 28, una tubería principal 30, una conexión proximal 32 en Y, una pinza de rodillo principal 34, una espiga secundaria 36, cámara de goteo secundaria 38 tubería secundaria 40, pinza de rodillo secundaria 42, conexión distal 44 en Y, tubería distal 46, aguja 48, y pinza de rodillo distal 50.

5

La espiga principal 26 está insertada en el extremo inferior de la bolsa principal 14, y está conectada al extremo superior de la cámara de goteo principal 28. El extremo inferior de la cámara de goteo principal 28 está conectado por la tubería principal 30 a una rama de la conexión proximal 32 en Y.

10

Similarmente, la espiga secundaria 36 está insertada en el extremo inferior de la bolsa secundaria 16 y está conectada al extremo superior de la cámara de goteo secundaria 38. El extremo inferior de la cámara de goteo secundaria 38 está conectado a través de la tubería secundaria 40, a la segunda rama de la conexión en Y proximal 32. La tercera rama de la conexión en Y 32 está conectada a la tubería de entrada 22.

15

Las tuberías principal 30 y secundaria 40 pasan a través de la válvula de secuencia 18, y al menos una (preferiblemente la tubería principal 30) soporta la válvula de secuencia 18. En la realización preferida del presente invento, la válvula de secuencia 18 es un dispositivo ligero de peso, accionado por solenoide, que inicialmente aplasta la tubería principal 30 para impedir la circulación desde la bolsa principal 14, al tiempo que permite la circulación desde la bolsa secundaria 16 a la cámara de bombeo 20.

20

25

En respuesta a una señal de control de válvula recibida procedente de la bomba 12 a través del cable de múltiples conductores 52, la válvula de secuencia 18 conmuta o cambia de modo que la tubería secundaria 40 sea aplastada y la tubería principal 30 sea desobstruida. Cuando la tubería secundaria 40 está desobstruida y la tubería principal 30 está pinzada o aplastada, la bolsa secundaria 16 está conectada

a la tubería de entrada 22, y la bomba 12 bombea la medicina secundaria desde la bolsa secundaria 16 al paciente. Inversamente cuando la tubería secundaria 40 está aplastada y la tubería principal 30 desobstruida, la solución principal es bombearla desde la bolsa principal 14 al paciente por la bomba intravenosa 12.

En el extremo de salida, la tubería de salida 24 está conectada a través de la conexión distal 44 en Y a la tubería distal 46. En el extremo de la tubería distal 46 está la aguja 48, que es insertada en una vena del paciente. La conexión distal 44 en Y tiene otra rama que normalmente está cerrada, pero que permite la inserción de una aguja de una jeringuilla para introducir directamente medicación a la tubería distal 46 cuando el fluido está siendo bombeado al paciente.

Las pinzas de rodillo 34, 42 y 50 son utilizadas por el personal médico durante la instalación del conjunto de administración intravenosa a la bomba 12, durante el ajuste inicial, y durante la retirada del conjunto de administración intravenosa.

La fig. 2 ilustra una vista frontal de la bomba 12. La bomba 12 incluye un alojamiento 54 que contiene los circuitos de control eléctrico y las partes mecánicas de la bomba que interactúan con la cámara de bombeo desechable 20. La bomba 12 está soportada sobre un soporte o pie intravenoso (no mostrado) mediante la pinza de soporte de pie 56. La puerta 58 cubre un receptáculo en el que está insertada la cámara de bombeo desechable 20. En la realización mostrada en la fig. 2, la apertura de la puerta 58 requiere el funcionamiento de los tres dispositivos separados:

empuñadura de control de carga 60, cerrojo de puerta 62 y pestillo retén de puerta 64. Durante el funcionamiento normal, cuando el conjunto de administración intravenosa está instalado con la cámara de bombeo 20 dentro del receptáculo de bomba 12, la puerta 58 está cerrada como se ha mostrado en la fig. 2.

En la esquina izquierda inferior de la parte central de la bomba 12 está el panel de control 66, que incluye un teclado formado por teclas numéricas ("0" a "9"), tecla de funcionamiento (marcha) 68, tecla de pausa (PAUSA) 70, tecla PRINCIPAL 72, tecla SECUNDARIA 74, tecla de REGIMEN 76, tecla de límite de volumen (LIMITE) 78, y tecla de borrado del volumen bombeado (BORRAR) 80. El panel de control 66 incluye también tres pantallas de presentación digitales: la presentación del régimen 82, la presentación del límite de volumen 84, y la presentación del volumen bombeado 86.

La bomba 12 incluye también un panel indicador 88, (que proporciona indicación visual de condiciones de error o alarma diferentes), y un anunciador de alarma o avisador de audio 90.

La fig. 3 es un diagrama de bloques eléctrico de la bomba 12 y la válvula de secuencia 18, que están conectadas juntas mediante el cable de múltiples conductores 52 y el conector 32. La válvula de secuencia 18 recibe una señal de control de válvula desde la bomba 12 y proporciona una señal de estado de válvula que indica qué tubería de fluido está ocluida (tubería principal 30 o tubería secundaria 40).

El funcionamiento de la bomba 12 es controlado por el control de bomba 94, que en realizaciones preferidas inclu-

5 ye un micro-ordenador, junto con una memoria asociada, circuitos de temporización y reloj y circuitos apropiados de intercara. La bomba de control 94 recibe señales de entrada del panel de control 66, de los perceptores 96 (que perciben distintas condiciones o parámetros de funcionamiento, tales como la presión de salida, las burbujas de aire en el conjunto de administración intravenosa, bolsas vacías y apertura de la puerta 58), y de la válvula de secuencia 18. El control de bomba 94 proporciona salidas a pantallas de presentación 82, 84 y 86 del panel de control 66, panel indicador 88, avisador de audio 90 y del motor de accionamiento de la bomba 98. Además, cuando la válvula de secuencia 18 está conectada a la bomba 12 y se ha seleccionado una operación secundaria, el control de bomba 94 proporciona la señal de control de válvula a la válvula de secuencia 18.

15 El panel de control 66 permite que el personal médico "ajuste" un programa de administración intravenosa de modo que unos volúmenes predeterminados de las soluciones principal y secundaria sean entregados en regímenes predeterminados. El control de bomba 94 controla el funcionamiento, tanto de la válvula de secuencia 18 como del motor de accionamiento de la bomba 98, de modo que controla tanto la solución particular que está siendo bombeada en cualquier instante dado, como el régimen al que está siendo bombeado el fluido.

25 Apretando la tecla de PAUSA 70 el personal médico pone la bomba 12 en modo de PAUSA. Esto permite el cambio o reposición tanto de los regímenes como de los límites de volumen para las soluciones principal y secundaria. El régimen de la solución principal es seleccionado apretando la tecla

PRINCIPAL 72 y a continuación la tecla REGIMEN 76, seguido por las teclas que representan el valor numérico deseado. Los límites de volumen principal pueden ser entonces ajustados apretando la tecla de LIMITE 78 y utilizando a continuación las teclas numéricas para introducir el límite numérico deseado para la solución principal.

Para la solución secundaria se aprieta la tecla 74 SECUNDARIA. La tecla REGIMEN 76 es apretada a continuación, seguida por las teclas numéricas apropiadas para introducir el régimen secundario. La tecla de LIMITE 78 es apretada a continuación, seguida por las teclas numéricas seleccionadas para ajustar el límite de volumen secundario.

El control 94 de bomba almacena los regímenes y límites de volumen introducidos tanto para la solución principal como para la solución secundaria. Estos valores almacenados son utilizados juntos con un valor de volumen acumulado introducido en la válvula 18 de secuencia de control, así como en el motor 98 de accionamiento de la bomba.

La válvula de secuencia 18 del presente invento es un dispositivo accionado por solenoide, cargado elásticamente, que ocluye inicialmente la tubería principal 30 de modo que la solución secundaria sea bombeada en primer lugar. La válvula de secuencia 18 es colocada en este estado inicial insertando la tubería principal 30 en una hendidura de la válvula de secuencia 18 y a continuación armando la palanca 100 de modo que se ocluya o cierre la tubería principal 30. La tubería secundaria 40 es insertada a continuación en una hendidura adyacente a lo largo de la tubería principal 30 en la válvula de secuencia 18 como se ha mostrado en la fig.

1.

El funcionamiento de la bomba 12 en el modo secundario es iniciado apretando la tecla MARCHA 18. El control de bomba 94 proporciona señales de control de accionamiento de la bomba al motor de accionamiento 98 de la bomba, que hacen que el motor 98 produzca el caudal de bombeo almacenado para la solución secundaria. Cuando se pone en marcha el motor de accionamiento 98 de la bomba, el control de la bomba 94 mantiene un valor acumulado que representa la cantidad de solución secundaria que ha sido bombeada con la válvula de secuencia 18 en su ajuste inicial. Cuando ese valor acumulado alcanza el límite de volumen secundario almacenado por el control de bomba 94, se produce una señal de control de válvula que hace que la válvula de secuencia 18 cambie de estado. La válvula de secuencia 18, en respuesta a la señal de control de válvula, cierra la tubería secundaria 40, y permite que la solución principal fluya a través de la tubería principal 30, a la tubería de entrada 22. Al recibir la señal procedente de la válvula de secuencia 18 que indica que se ha realizado el cambio, el control de bomba 94 proporciona señales de accionamiento de la bomba, que hacen que el motor de accionamiento de la bomba 98 funcione al régimen de bombeo seleccionado para la solución principal. El control de bomba 94 mantiene de nuevo un valor acumulado que representa la cantidad de solución principal que ha sido bombeada. Este valor está presentado en la pantalla de presentación 86 de volumen introducido. Cuando el valor acumulado alcanza el límite de volumen principal almacenado, el control de la bomba 94 detiene el funcionamiento del motor de accionamiento 98 de la bomba y proporciona una indicación mediante el panel in-

dicador 88 y el avisador de audio 90 de que tanto la administración secundaria como la principal han sido completadas. En ese punto, el personal médico responsable de la administración intravenosa es requerido para intervenir para
 5 ajustar un nuevo programa de regímenes principal y secundario.

El presente invento es ventajoso debido a que toda la medicación para un sólo día o varios días puede ser almacenada en una gran bolsa secundaria 16, en contraposición
 10 a muchas bolsas secundarias menores, que quedan secas después de cada administración de esa medicación. Por ejemplo, si un paciente ha de recibir 50 ml de medicación secundaria cuatro veces por día, se requerirían cuatro bolsas. Con los sistemas de la técnica anterior, en los que la comunicación desde la bolsa secundaria a la solución principal
 15 viene determinada por el hecho de que la bolsa secundaria está vacía. Con el sistema del presente invento puede utilizarse una bolsa de 200 ml para todo el día. Como una bolsa grande o pequeña cuesta esencialmente lo mismo, hay un
 20 ahorro de coste precisamente gracias al número reducido de bolsas. Además, el sistema reduce significativamente la cantidad de tiempo que es requerido el personal médico. No es necesario cambiar la bolsa secundaria 16 después de cada administración de medicación, y de hecho el presente invento
 25 permite que la medicación secundaria sea proporcionada multiples veces sin cambio en la bolsa secundaria.

Mediante el uso de control de bomba 94 dentro del alojamiento 54 de la bomba 12 para controlar el funcionamiento tanto de la bomba 12 como de la válvula de secuencia
 30 18, son reducidos significativamente el tamaño, peso, com-

plejidad y coste de la válvula de secuencia 18. Como resultado, la válvula de secuencia 18 puede ser suspendida de la tubería (por ejemplo la tubería principal 30) en vez de requerir una fijación separada a un soporte o pie. Esto hace
5 la válvula de secuencia 18 más simple y más fácil de utilizar, y la hace portátil, de modo que la válvula de secuencia 18 puede ser movida cuando es movida la bomba 12.

Las figs. 4 a 7 muestran una primera realización preferida de válvula de secuencia 18. La Fig. 4 muestra una
10 válvula 18 en su posición de funcionamiento inicial normal para el funcionamiento secundario. Como se ha ilustrado en la fig. 4, los tubos 30 y 40 pasan lado a lado a través de la válvula 18. En el extremo superior, las tuberías 30 y
15 40 son retenidas por el resorte retenedor 102, que tiene un par de brazos retenedores 102A y 102B. En el extremo inferior, las tuberías 30 y 40 son retenidas en posición lado a lado por dedos o apéndices de retención 104A y 104B de la tapa frontal 106.

Como se ha mostrado en la fig. 4, la palanca 100 está en su posición más superior ("armada"), que hace que el
20 vástago ocluser o de cierre 108 esté en su posición más hacia la izquierda. Como resultado, la tubería principal 30 es pinzada o aplastada entre el vástago ocluser 108 y el resorte de lámina 110. Se ha mostrado también en líneas de trazos en la fig. 4 la posición de la palanca 100 y la posición
25 del vástago ocluser 108 después de que la válvula de secuencia 18 ha recibido una señal de control de válvula procedente de la bomba 12 que hace que el vástago ocluser 108 se mueva generalmente hacia la derecha para pinzar la tubería secundaria 40 entre el vástago ocluser 108 y la pared 112.

Así la válvula de secuencia 18 tiene dos posiciones estables, una en la que la tubería principal 30 está ocluida o cerrada y la tubería secundaria 40 está sin cerrar; y la otra en la que la tubería secundaria 40 está cerrada y la tubería primaria 30 está sin cerrar.

La Fig. 5 muestra la válvula de secuencia 18 con la tapa frontal 106 quitada. Los mecanismos operativos de la válvula de secuencia 18 están soportados por la base 114 de válvula. Tanto el vástago ocluser 108 como la palanca 100 están unidos a la palanca acodada 116, que está montada pivotablemente a la base 114 de válvula mediante la espiga de pivotamiento 118.

Como en la fig. 4 se han mostrado dos posiciones del vástago ocluser 108 y las otras partes móviles de la válvula de secuencia 18. Las líneas llenas representan la posición inicial en la que la tubería principal 30 está ocluida o cerrada, y las líneas de trazos ilustran la segunda posición en la que la tubería secundaria 40 está ocluida o cerrada.

La palanca acodada 116 está cargada en sentido de las agujas del reloj mediante un resorte de carga 120, que está conectado en su extremo superior a la espiga 122 y así a la base de válvula 114, y que está conectado en su extremo inferior a la espiga 124 que sobresale hacia atrás desde el extremo inferior de la palanca acodada 118.

El retén 126 está montado pivotablemente alrededor de la espiga de pivotamiento 128, y tiene un diente de retención 130 que se aplica a la pata inferior 132 de la palanca acodada 116 cuando la palanca 100 está en su posición superior levantada. El brazo de trinquete o retención 134 es

mantenido en la posición inicial mediante el vástago de solenoide 136, que impide la rotación del retén 126 alrededor del eje definido por la espiga de pivotamiento 128.

5 La válvula 18 permanecerá en una posición estable inicial hasta que una señal de control de válvula accione el solenoide 138 (fig. 6). Esto hace que se tire del émbolo de solenoide 136 en dirección hacia atrás separándose del brazo 134 del retén 126. Esto permite que la fuerza de carga del resorte 120 haga girar la palanca acodada 116 y a su vez el retén 126 alrededor de sus espigas de pivotamiento respectivas 118 y 128 a la posición mostrada en líneas de trazos en la fig. 5. La segunda posición estable de la palanca acodada 116 está definida por el tope 140 que se aplica a la pata 132 de la palanca acodada 116 para impedir la rotación adicional en el sentido de las agujas del reloj. En este segundo estado estable, el vástago ocluser 108 está en su posición más a la derecha, de modo que la tubería secundaria 40 sea pinzada entre el vástago ocluser 108 y la pared 112.

15 20 La válvula de secuencia 18 es repuesta a su posición inicial moviendo la palanca 100 hacia arriba a la posición levantada inicial mostrada en líneas llenas. El resorte de retén 142 empuja el retén 126 de nuevo a su posición inicial cuando la válvula de secuencia 18 está siendo reinicializada. Como se ha mostrado en la fig. 6, la superficie posterior 134A de brazo 134 está biselada para formar una rampa que permite al brazo 134 moverse más allá del vástago de solenoide 136 cuando la palanca 100 está siendo armada.

25 30 El solenoide 138 incluye un vástago empujador o de

5
10
15
20
25
30

émbolo de solenoide 144 que se extiende fuera del extremo posterior de la cubierta de solenoide 146. En el extremo posterior del vástago empujador del solenoide 144 está el botón de solenoide 148. Este botón permite al médico o a la enfermera estirar del vástago de solenoide 136 fuera del camino del retén 126 a fin de liberar manualmente la palanca 100, la palanca acodada 116 y el retén 126 de la posición armada. El botón 148 puede ser liberado y, debido a la fuerza de carga del resorte de carga 150, el vástago de solenoide 136 vuelve a su posición normal mostrada en la fig. 6.

15
20
25
30

Es también preferible que la válvula de secuencia 18 proporcione una señal eléctrica que indica el estado de corriente de la válvula de secuencia 18. En la realización mostrada en la fig. 5, un vástago de contacto metálico 152 está unida a la palanca acodada 116. Cuando la válvula 18 está en su estado inicial, la espiga de contacto 152 está en contacto con el hilo conductor de contacto 154. Cuando la señal de control de la válvula ha sido recibida y la palanca acodada 116 ha girado a la posición mostrada en líneas de trazos, la espiga de contacto 152 se ha movido a aplicación con el hilo conductor de contacto 156. Dependiendo de qué hilo 154 ó 156 esté en contacto con la espiga de contacto 152, se alimenta una señal eléctrica diferente a través del cable 152 a la bomba 12. Esto proporciona un modo simple, pero muy eficaz de indicar el estado de la válvula de secuencia 18 a la bomba 12.

30

Como se ha mostrado en la fig. 7, el retenedor superior 102 es una única pinza de alambre que se monta sobre el vástago 158 en el extremo superior de la base de válvula

114. La naturaleza elástica del retenedor 102 permite que los brazos de retenedor 102A y 102B sean desplazados hacia afuera mientras las tuberías 30 y 40 son insertadas en la válvula de secuencia 18. Una vez liberados, los brazos 102A y 102B vuelven a su posición normal mostrada en la Fig. 7, manteniendo así de modo seguro las tuberías 30 y 40 en su sitio.

La válvula de secuencia 18 mostrada en las figs. 4 a 7 es particularmente ventajosa, ya que es pequeña, ligera (de modo que puede ser soportada sobre la tubería 30 y 40 sin necesidad de un pie o soporte separado) y utiliza un solenoide pequeño, de baja potencia. Utilizando un retén montado a pivotamiento 126 y una palanca acodada pivotada 116, los cuales proporcionan una ventaja sustancial mecánica (por ejemplo 4:1 cada uno), un movimiento muy pequeño del vástago de solenoide 136 proporciona la fuerza suficiente para mover el vástago ocluidor 108 a la derecha, de modo que pince o aplaste la tubería 40. La fuerza requerida para mover el vástago de solenoide 136 es, por ejemplo, solamente de una decimosexta parte de la fuerza aplicada por el vástago ocluidor 108 a la tubería 40.

La válvula de secuencia 18 mostrada en las figs. 4 a 7 usa también un mecanismo extremadamente simple para aplastar alternativamente o bien la tubería 30 o bien la tubería 40. Mediante el uso del resorte de lámina 110 para empujar la tubería 30 hacia el vástago ocluidor 108, la válvula de secuencia 18 no requiere una alineación precisa de ambas posiciones del vástago ocluidor 108, y se absorben las variaciones en los diámetros de las tuberías 30 y 40. Simplemente es necesario asegurar que el vástago ocluidor 108 se mueve

lo bastante a la derecha para pinzar la tubería 40 contra la pared derecha 112 para el mínimo diámetro esperado de tubería 40.

5 Las figs. 8 a 12 muestran una segunda realización de la válvula de secuencia del presente invento. Esta segunda realización (que está designada como válvula 18') es generalmente similar a la realización de válvula de secuencia 18 mostrada en las figs. 4 a 7, y se han utilizado números de referencia similares para designar elementos similares:

10 El funcionamiento interior de la palanca acodada, retén y solenoide de la válvula de secuencia 18' de las figs. 8 a 12 son idénticos a los mostrados en las figs. 4 a 7 y no se describirán de nuevo.

15 La diferencia principal entre la válvula de secuencia 18' de las figs. 8 a 12 y la válvula de secuencia 18 de las figs. 4 a 7 está en la retención de las tuberías 30 y 40. En la válvula de secuencia 18', un retenedor de tubo está montado pivotablemente en el extremo superior de válvula 18' entre la placa 202 de extremidad superior y los extremos superiores de la tapa frontal 106 y de la base de

20 válvula 114. El retenedor 200 de tubo tiene una pata derecha 204 que está pivotablemente montada alrededor de la espiga de pivotamiento 206, una pata izquierda 208, una pestaña frontal 210, y una pestaña 212 de tubo mantenida abajo. La posición cerrada del retenedor de tubo 200 está mostrada en las figs. 8 a 10, y la posición abierta está mostrada en la fig. 11. En la pestaña 210 forma una empuñadura mediante la cual la enfermera puede hacer pivotar el retenedor 200 de tubo a la posición abierta para permitir la inserción o retirada de las tuberías 30 y 40 de la válvula de

secuencia 18'.

5 La pata izquierda 208 del retenedor de tubo 200 contiene un agujero 214 que recibe una bola 216 cargada elásticamente montada en la placa superior 202 cuando el retenedor 200 de tubo está en la posición cerrada mostrada en las figs. 8 a 10. La bola 216 cargada elásticamente mantiene el retenedor de tubo 200 en la posición cerrada y le impide moverse de la posición cerrada si la bomba intravenosa 12 o las tuberías 30 ó 40 son movidas inadvertidamente.

10 La válvula de secuencia 18' usa también el retenedor de tubo 200 como interruptor para indicar a la bomba 12 que válvula de secuencia 18' está en estado de operar. Con este propósito el retenedor de tubo 200 es un material conductor eléctricamente, preferiblemente metal. Una arandela 15 218 eléctricamente conductora, que está mostrada parcialmente en la fig. 11, está montada sobre el pivote 206 en contacto con la pata derecha 204 del retenedor de tubo 200. El contacto elástico 220 está posicionado de modo que se aplique con la pata izquierda 208 cuando el retenedor de tubo 200 está en la posición cerrada. Así cuando el retenedor de tubo 200 está en la posición cerrada, hay previsto un trayecto eléctrico cerrado entre la arandela conductora 218 y el contacto elástico 220.

25 La fig. 12 representa un diagrama esquemático eléctrico de la válvula de secuencia 18'. En esta realización el cable 152 (que conecta la válvula 18' al control de bomba 94) contiene cuatro hilos conductores 152A, 152B, 152C y 152D. El solenoide 138 está conectado entre los hilos 152A y 152B. El hilo conductor 152B está conectado a tierra. Cuando el control de bomba 94 hace que haya presente una

tensión entre los hilos conductores 152A y 152B, el solenoidie 138 es accionado.

5 Los hilos 152C y 152D se utilizan para indicar al control de bomba 94 el estado de la válvula de secuencia 18'. El interruptor formado por el retenedor de tubo 200, la arandela conductora 218 y el contacto elástico 220 está conectado en serie con un interruptor formado por el vástago de contacto 152 y los hilos de contacto 154 y 156. El hilo conductor de contacto 154 está conectado al hilo 10 152D, y el hilo de contacto 156 está conectado al hilo 152C.

Si el retenedor de tubo 200 está en su posición abierta ambos hilos 152C y 152D indicarán un circuito abierto. Cuando se cierra el retenedor de tubo 200 normalmente uno de los dos hilos 152C y 152D constituirá un circuito abierto, mientras el otro estará conectado a tierra. Vigilando los hilos 152C y 152D, por ello, el control de bomba 94 puede determinar el estado operativo de la válvula de secuencia 18', así como si el retenedor de tubo 200 está en posición cerrada. 20

Las figs. 8 a 11 muestran también salientes retenedores 222 y 224, que están posicionados a lo largo de la U o canal y que mantienen las tuberías 30 y 40 en posición a lo largo de todo el canal.

25 En el extremo superior de la válvula 18' está el gancho 226 que está unido mediante el tornillo 228 a la placa superior 202. La tubería principal 30 está roscada a través del gancho 226 para mantener la válvula de secuencia 18' en una posición generalmente vertical. Esto contraresta la tendencia del extremo inferior de la válvula 18'

a bascular hacia adelante debido al mayor peso del solenoide 138 dentro del alojamiento 146 de solenoide (véase fig. 6).

5 También incluida en la válvula de secuencia 18' hay una pinza elástica 230 y una almohadilla o placa retenedora 232 que están posicionadas a lo largo del lado izquierdo de la válvula de secuencia 18'. La pinza 230 permite que la válvula de secuencia 18' sea sujeta sobre la bomba 12 cuando no está en uso. La placa 232 impide que la válvula de se-
10 cuencia 18' deslice cuando está sujeta sobre la bomba 12.

Aunque el presente invento ha sido descrito con referen-
rencia a realizaciones preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que pueden hacerse cambios en la forma y
15 detalles sin salir del espíritu y marco del invento. Por ejemplo, aunque el presente invento se ha descrito en el contexto de un sistema en el que se utilizan una bolsa pri-
maria y solamente una bolsa secundaria, es también aplica-
ble a sistemas más complejos en los que se utilizan múlti-
ples bolsas secundarias en unión con una bolsa primaria.

20 Similarmente, aunque el presente invento ha sido descrito en el contexto de un tipo específico de bomba intravenosa vendida por el cesionario de la solicitud, el presente invento es aplicable a otra bomba intravenosa así como a sistemas controladores.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una válvula de secuencia que tiene un primer estado en el que un primer tubo flexible está ocluido y un segundo tubo flexible no lo está y un segundo estado en el que el segundo tubo está ocluido y el primer tubo no lo está, siendo la válvula de secuencia ajustable manualmente al primer estado y conmutando al segundo estado en respuesta a una señal de control, comprendiendo la válvula de secuencia: un aplastador o pinzador de tubo pivotable para pinzar o aplastar el primer tubo cuando la válvula está en el primer estado y el aplastador de tubo está en una primera posición y a continuación el segundo tubo flexible cuando la válvula está en el segundo estado y el aplastador de tubo está en una segunda posición; medios de carga para aplicar una fuerza de carga al aplastador de tubo en dirección hacia la segunda posición; medios movibles manualmente conectados al aplastador de tubo para mover el aplastador de tubo contra la fuerza de carga a la primera posición en la que es aplastado el primer tubo; un retén o fiador pivotable para aplicarse al aplastador de tubo y mantenerlo en la primera posición en que el primer tubo está aplastado; y un solenoide que libera el retén en respuesta a la señal de control para permitir que el retén pivote fuera de aplicación con el aplastador de tubo y por ello permita a la

fuerza de carga hacer pivotar el aplastador de tubo a una posición en que el segundo tubo está aplastado.

5 2ª.- La válvula de secuencia de la reivindicación 1ª, en que el retén tiene un diente de retención y un brazo, teniendo el retén una primera posición de retención en la que el diente de retención sujeta o mantiene el aplastador o pinzador de tubo y teniendo una segunda posición de retención en la que el diente de retención está fuera de aplicación con el aplastador de tubo; y en que el solenoide tiene un empujador para aplicarse al brazo del retén en la primera posición de retención para mantener el retén y para moverlo fuera de aplicación con el brazo en respuesta a la señal de control para liberar el retén.

10 3ª.- La válvula de secuencia de la reivindicación 1ª, y que comprende además: medios de contacto para hacer contacto con un primer elemento interruptor cuando el aplastador de tubo está en la primera posición en que el primer tubo está aplastado y para hacer contacto con un segundo elemento interruptor, cuando el aplastador de tubo está en la segunda posición en que el segundo tubo está aplastado, para proporcionar señales representativas de la posición del aplastador del tubo.

20 4ª.- La válvula de secuencia de la reivindicación 1ª, en que el aplastador de tubo comprende: una biela o palanca acodada pivotable; y un vástago ocluidor conectado a la palanca para aplastar uno del primer y segundo tubos dependiendo de la posición de la palanca acodada; y en que los medios de carga comprenden un resorte de carga para aplicar la fuerza de carga a la palanca acodada.

30 5ª.- La válvula de secuencia de la reivindicación

4^a, y que comprende además un canal en el que se posicionan los tubos en relación lado a lado y en que el vástago ocluyente se extiende dentro del canal entre el primer y segundo tubos y es móvil en una dirección generalmente transversal cuando se mueve la palanca acodada.

5 6^a.- La válvula de secuencia de la reivindicación 5^a, y que comprende además medios retenedores de tubo posicionados en un primer extremo del canal para sujetar el primer y segundo tubos en posición en el canal.

10 7^a.- "UNA VALVULA DE SECUENCIA".

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

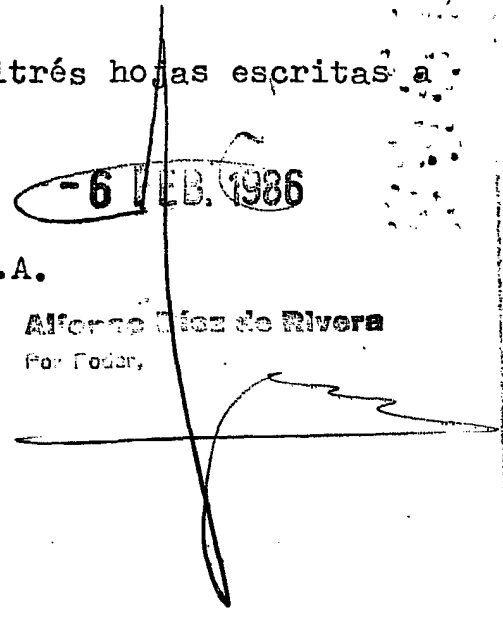
15 Esta Memoria consta de veintitrés hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 6 FEB. 1986

P.A.

Alfonso Núñez de Rivera
For Forer,



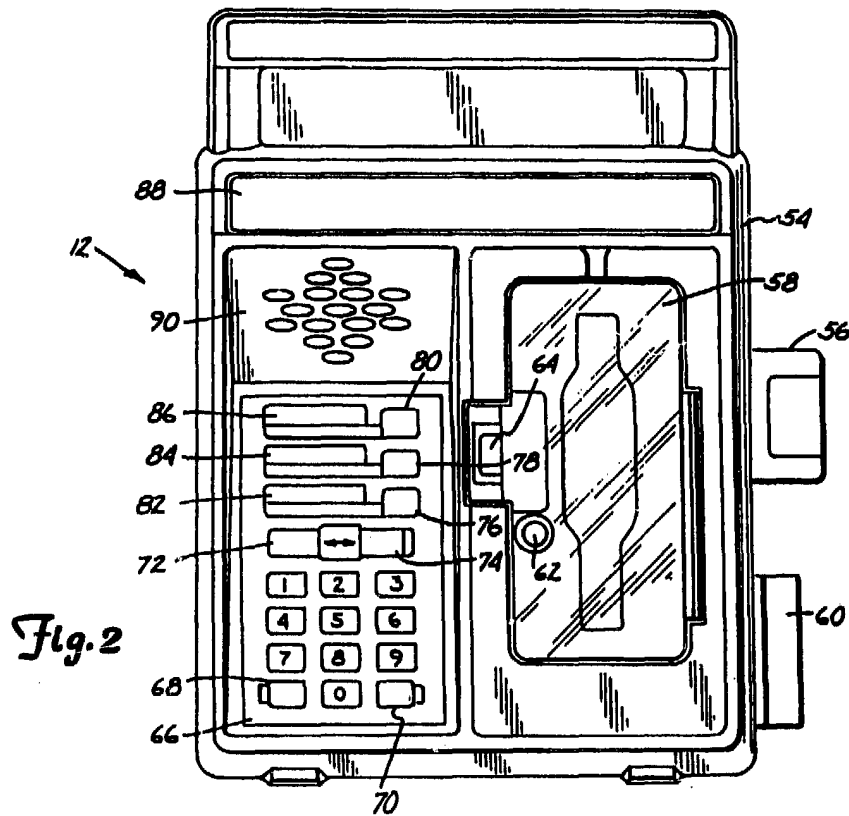


Fig. 2

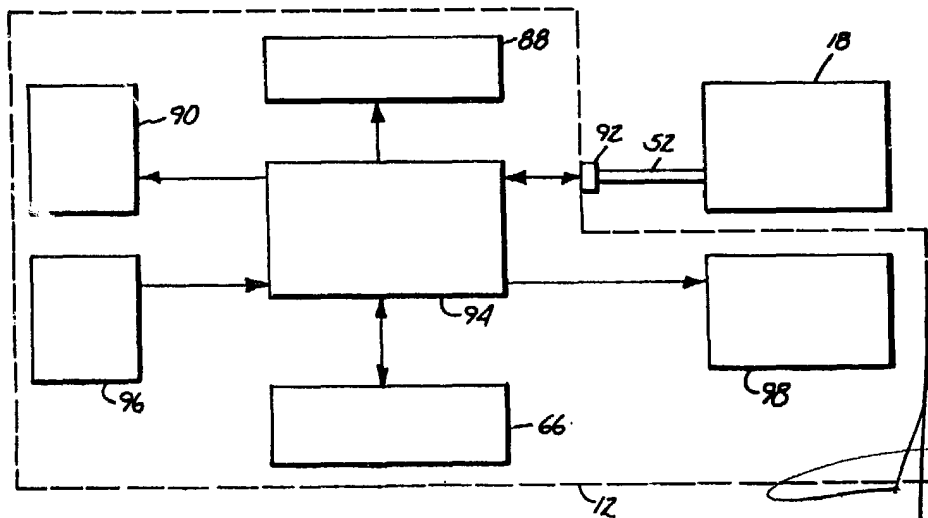


Fig. 3

Alfonso de Rivera
Por Poder

Fig. 4

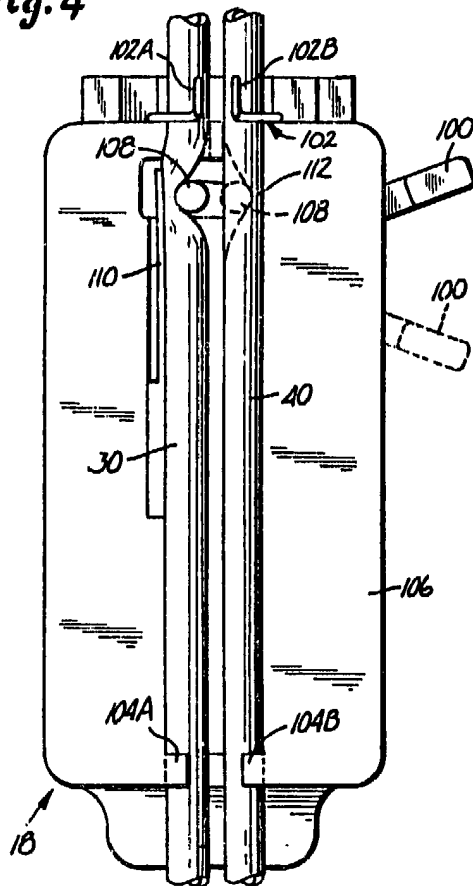


Fig. 5

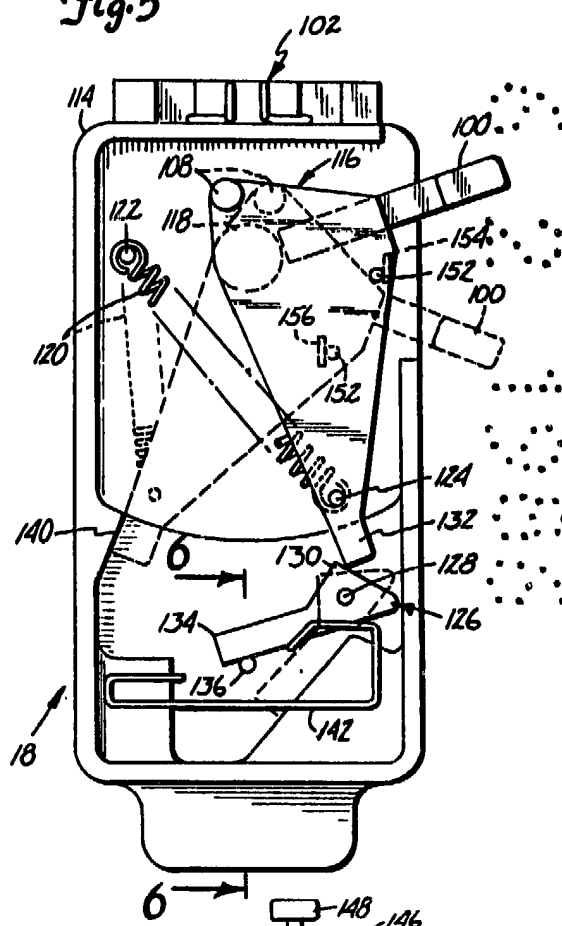


Fig. 6

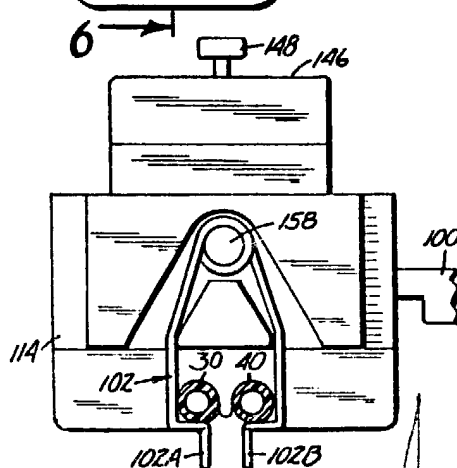
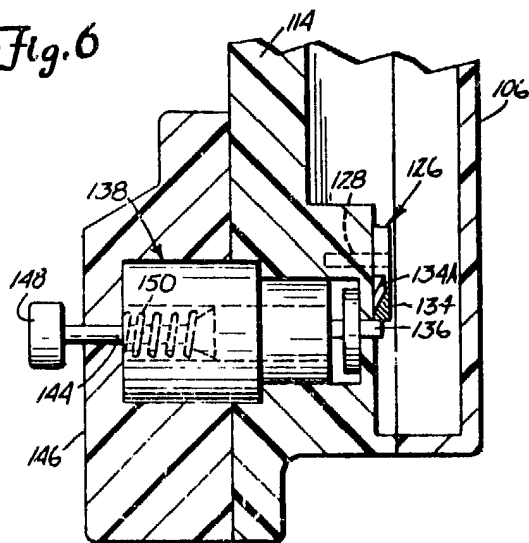


Fig. 7

MINNESOTA MINING IV/V

ESCALA VARIABLE

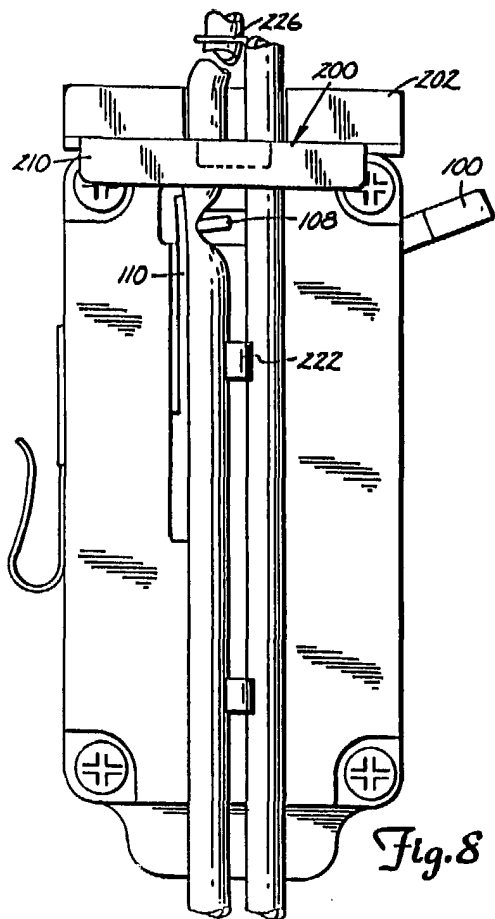


Fig. 8

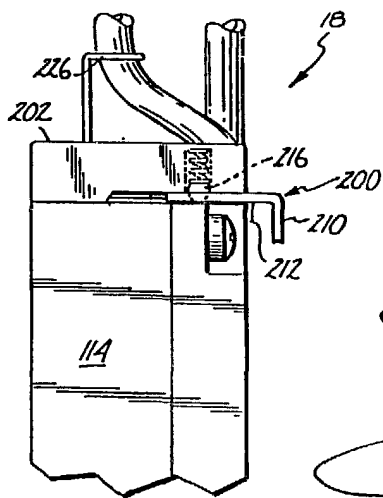
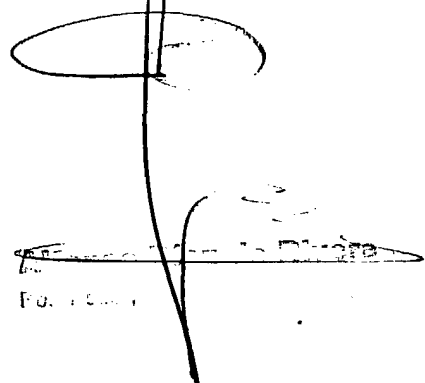


Fig. 9



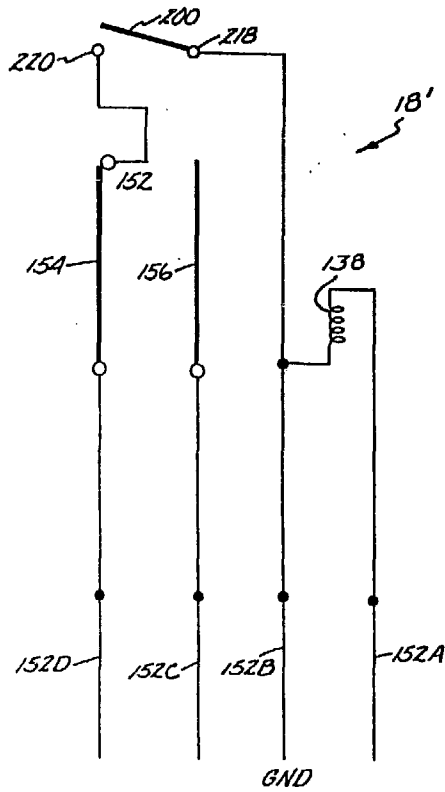
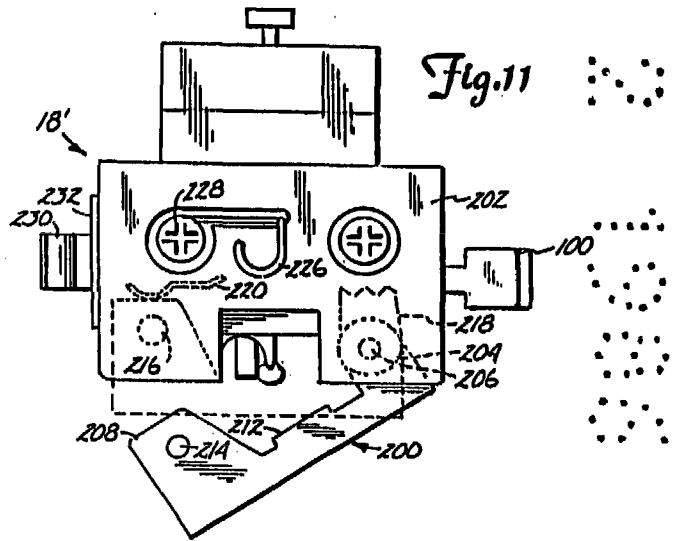
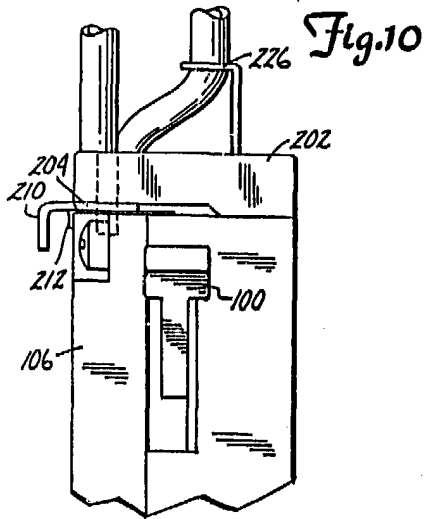


Fig. 12

Alfonso de Rivera
Por Poder, *Alfonso de Rivera*