

19 ES 21 22	11 21 22	10 Y
	NUMERO 283.287	
FECHA DE PRESENTACION 30-9-83		



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD 6 OCT. 1985

30. PRIORIDADES: 31. NUMERO 297.423	32. FECHA 28-8-81	33. PAIS EE.UU.
---	----------------------	--------------------

47. FECHA DE PUBLICIDAD	51. CLASIFICACION INTERNACIONAL A61M 5/00
-------------------------	--

64. TITULO DE LA INVENCIÓN

"UN DISPOSITIVO DE CAPSULA DESECHABLE DESTINADO A RECIBIR Y CALENTAR UN FLUIDO INTRAVENOSO QUE VA A SER ADMINISTRADO A UN PACIENTE".

71. SOLICITANTE (S)

WARREN READ JEWETT

(File 41465 Div.)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

3865 East Hampton, Tuscon, Arizona, EE.UU.

72. INVENTOR (ES)

El mismo solicitante.

73. TITULAR (ES)

74. REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

(MOD.-7953)

CG/

1 Es fundamental, para el bienestar de un niño pe-
 queño, la regulación de la temperatura del cuerpo. En el
 recién nacido, criatura de menos de cinco kilogramos de pe-
 5 so, la temperatura del cuerpo está regulada por el metabo-
 lismo de pequeñas reservas o depósitos de grasa. El meca-
 nismo del escalofrío, que en el adulto es un importante re-
 flejo, no adquiere significación hasta que el niño es ma-
 yor.

10 La pérdida de calor corporal y la disminución de
 temperatura del cuerpo pueden ser devastadoras en un niño
 pequeño. Aun con la más pequeña de las pérdidas de tempera-
 tura, del orden de $1\frac{1}{2}^{\circ}$ C, la demanda de oxígeno aumentará,
 y el desplazamiento o cambio en los "camino" metabólicos
 15 creará una grave acidosis metabólica. Al seguir disminuyen-
 do la temperatura, llegará un momento en que se produzca
 un paro cardíaco-respiratorio. Por fortuna, en los adultos
 no suelen presentarse estos problemas.

20 Entre los métodos comunes para mantener la tempe-
 ratura se incluyen los calentadores por radiación infrarro-
 ja, las mantas de calefacción, y los fluidos intravenosos
 calientes. Hay a mano medios adecuados para proveer a to-
 das estas necesidades, excepto para calentar los fluidos
intravenosos (IV).

25 No existe en la práctica ningún método de calen-
 tar fluidos, para pacientes que pesen menos de 10 kg. Los
 dispositivos actualmente en uso tienen un volumen de ceba-
 do comprendido entre 40 y 70 mililitros de fluido, y debi-
 do a su tamaño deben montarse a cierta distancia del pa-
 30 ciente. Por lo tanto, hay una pérdida de temperatura, a
 las lentas velocidades de paso, o caudales, de fluido in-

1 intravenoso en los tramos de tubo que interconectan el calen-
tador y el paciente. El peso total de fluido de estos pa-
cientes es aproximadamente el 70% de su peso con volúmenes
5 circulantes de fluido de 70 a 80 ml/kg. Así, un neonato de
1 kg tendrá aproximadamente 700 cc de total de agua en el
cuerpo, y un volumen de sangre de 80 ml (aproximadamente
el volumen de cebado de la mayoría de los calentadores de
fluidos). Las necesidades de fluido de manutención para la
10 mayoría de estos pacientes es del orden de aproximadamente
4 cc/hora.kg.

El calentador ideal de fluido en pediatría habrá
de tener un volumen mínimo, con un calentamiento adecuado,
a unas tasas o velocidades (caudales) de administración de
3 ml/h a 100 ml/h, controladas en temperatura a $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

15 Los calentadores de fluido de la técnica ya cono-
cida están diseñados tan sólo para "quitar el frío" a los
fluidos enfriados, y no consiguen temperaturas corporales
para el fluido o, si llegan a hacerlo, es sólo para cauda-
les de fluido reducidos.

20 La presente invención satisface todos los requi-
sitos para la entrega de fluidos intravenosos, a la tempe-
ratura adecuada, a la población paciente antes descrita, y
también tienen uso en la medicina para adultos. Consta de
dos elementos: una cápsula de plástico desechable por me-
25 dio de la cual se administra la solución intravenosa, y
una disposición de módulo calefactor metálico en la cual
se coloca la cápsula. Un circuito electrónico alojado en
la envolvente del módulo calefactor, capaz de responder a
unos detectores o sensores térmicos que hay dentro de los
calefactores, controla la energía eléctrica suministrada a
30

1 los elementos calefactores. La temperatura se regula para
dar un valor constante de $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ a la salida de la cápsula,
para unos caudales de paso de fluido hasta de
5 100 ml/h. Son posibles unos caudales superiores, con cierta
degradación de la temperatura. En todas las mediciones
se supone una temperatura ambiente de 18°C , con temperaturas
iniciales de fluido comprendidas entre 4°C y 18°C .

10 Un rasgo característico del método de calentamiento
empleado en la presente invención es el efecto de
"bombeo térmico". La cápsula desechable de calentamiento de
fluido es un cilindro hueco de plástico que encaja en un
receptáculo de calefactor doble. Un elemento calefactor en
contacto con la pared interior se pone a 36°C y genera un
15 circuito térmico que recorre el fluido contenido en el cilindro
hasta un elemento calefactor, ajustado a una temperatura
inferior (34°C), que rodea la pared exterior de la
cápsula. Si hay poca o ninguna circulación, el intervalo o
margen exterior de calefacción se eleva a 36°C por medio
del circuito térmico. Este procedimiento de bombeo de calor
20 incorporado a la cápsula desechable diseñada ofrece unos
medios extremadamente eficaces para elevar rápidamente la
temperatura de un volumen pequeño de fluido.

25 El módulo calentador comprende, pues, un elemento
calefactor interior y otro exterior configurados como
dos cilindros alargados concéntricos, teniendo un grosor
decreciente el recinto o "impelente" anular alargado formado
entre los cilindros concéntricos, estando los elementos
calefactores calentados por medio de unos calentadores de
resistencia eléctrica en forma de tira o cinta fijados o
30 incorporados, estando las temperaturas de los elementos ca

1 calefactores individualmente vigiladas por unos sensores de
tal modo que el elemento calefactor interior se mantiene
ligeramente más caliente que el elemento calefactor exte-
rior. El elemento calefactor interior puede moverse en to-
5 do un intervalo o ámbito limitado, y está cargado con re-
sorte en su dirección axial.

La cápsula desechable comprende un cilindro hue-
co con unos lados o costados convergentes en forma de cu-
ña, destinados a encajar interiormente en y hacer contacto
10 con el calefactor interior y el exterior para calentar el
fluido encerrado, estando la cápsula desechable cerrada
por ambos extremos circulares, con una entrada y una sali-
da en la extremidad mayor y una pareja de paletas alarga-
das que sobresalen interiormente, en dirección axial, de la
15 extremidad mayor substancialmente a todo lo largo del impe-
lente anular alargado, a fin de que el fluido que entre
por la entrada inferior se extienda o esparza por toda la
cápsula desechable, para efectuar un calentamiento comple-
to y a fondo antes de salir el fluido por la salida supe-
rior.

El pequeño tamaño del aparato permite la coloca-
ción del dispositivo inmediatamente junto al paciente, y
el consiguiente uso de una tubería de corta longitud para
la conducción del fluido intravenoso al paciente, lo que
25 contribuye a reducir al mínimo la pérdida de calor.

Moldeado a base de polistireno o de policarbona-
to de calidad clínica (para uso en Medicina), la cápsula
desechable tiene una amplia área de superficie para que el
calentamiento sea rápido, aun con un gasto o caudal de pa-
so moderado. El volumen total de la cápsula desechable es

1 menor de 10 ml. La terminación de diseño truncada, junto a la lumbrera de salida, facilita la eliminación de burbujas de aire cuando se llena la vía de acceso del recipiente.

En los dibujos adjuntos,

5 - la figura 1 es una vista en perspectiva del módulo calentador de la presente invención con su cápsula desechable;

- la figura 2 es una vista en sección recta del módulo calentador, en unión de la cápsula desechable;

10 - la figura 3 es una vista en planta por la parte superior del elemento calefactor exterior;

- la figura 4 es una vista en sección recta, en alzado, del elemento calefactor exterior, tomada por la traza 4-4 de la fig. 3;

15 - la figura 5 es la vista en planta por la parte superior del elemento calefactor interior;

- la figura 6 es una vista del elemento calefactor interior, en sección recta tomada por la traza 6-6 de la fig. 5;

20 - la figura 7 es una vista superior de la pareja de cilindros concéntricos que constituye la cápsula desechable;

- la figura 8 es una vista de los cilindros concéntricos que componen la cápsula desechable, tomada por la traza 8-8 de la fig. 7;

25 - la figura 9 es una vista superior de la pieza anular superior fijada a los cilindros concéntricos de la cápsula desechable;

- la figura 10 es una vista de la pieza anular superior, en sección recta tomada por la traza 10-10 de la

30

081182

1 -fig. 9;

- la figura 11 es el esquema eléctrico del módulo de control de temperatura que regula la temperatura de los elementos calefactores interior y exterior; y

5 - la figura 12 es una gráfica ilustrativa de la temperatura de salida del fluido intravenoso respecto al gasto o caudal de paso de fluido.

10 Con referencia ahora a la fig. 1, que es una vista en perspectiva de la presente invención, se muestra en ella un aparato para calentar fluidos intravenosos. En primer lugar, la invención incluye el módulo calentador 10 para calentar los fluidos intravenosos, que comprende un dispositivo de montura de tipo permanente con dos unidades calefactoras cilíndricas concéntricas, a saber: un elemento calefactor exterior 12 y un elemento calefactor interior 14. Abarcando los elementos calefactores 12 y 14 hay una caja o envolvente exterior 20, preferiblemente de plástico moldeado, que va fijada a una columna de administración intravenosa (no representada), una cuna (no representada) o una "Isolette" (no representada), por medio de una abrazadera accesoria 22, unos medios a modo de varilla fijados a la caja 20 y que tienen una abrazadera en su extremidad distal (no representada). La energía eléctrica se suministra a la caja 20 para los elementos calefactores 12 y 14, así como para las lámparas eléctricas, interruptores y demás componentes, por medio de un cordón eléctrico 24. En uno de los costados de la caja 20 está el interruptor eléctrico general 26, la lámpara 28 indicadora de baja temperatura y la lámpara 30 indicadora de temperatura ideal (36°C).

30

081182

1 Como puede verse en la fig. 1, la caja 20 está
aplicada a la pared cilíndrica del exterior del elemento
calefactor exterior 12, cerca de uno de los extremos, para
fijarlo. El elemento calefactor interior 14 está dispuesto
5 en posición central respecto al elemento calefactor exte-
rior 12, estando el elemento calefactor interior 14 fijado
al interior de la caja 20 como más adelante se detalla, con
movimiento limitado de costado y con carga de resorte en
dirección axial. Entre el elemento calefactor exterior 12 y
10 el elemento calefactor interior 14 hay formado un recinto
o "impelente" aproximadamente cilíndrico alargado, de un
espesor decreciente, que se va estrechando en forma de cu-
ña, destinado a recibir una cápsula desechable 50 de una
configuración térmicamente conductiva que asienta muy ajus-
15 tada. Para asegurar la permanencia de la cápsula desecha-
ble 50 en su sitio, y que sigue haciendo buen contacto tér-
mico, se incluye un cierre sujetador a modo de barrera rí-
gida engoznada 8, fijada a uno de los lados de la caja 20.
Por el lado opuesto, la barrera 8 tiene conexión con un ce-
20 rrojo o enganche 6.

 Siguiendo con el resto de la invención detallado
en la fig. 1, la cápsula desechable 50 comprende una pieza
de polistireno, policarbonato o, en general, un plástico
biocompatible de calidad clínica, hecha de dos componentes
25 moldeados y unidos o soldados mediante ultrasonidos. Prin-
cipalmente, los dos componentes moldeados que constituyen
la cápsula 50 desechable son el volumen cilíndrico-cónico
truncado 52 cerrado por uno de sus extremos y hecho de un
material plástico o de tipo similar, de pared bastante del-
30 gada y de gran conductividad térmica, y una segunda pieza

1 54, superior y de forma anular, hecha del mismo material o
de otro compatible. Este segundo componente, de forma seme-
jante a una arandela plana, tiene una entrada 56 y una sali-
da 58 para que entre y salga el fluido que se va a calen-
5 tar. En ángulo recto con la superficie plana de la pieza
superior anular 54 van fijadas a ésta las paletas alargada-
das 60 (representadas con líneas de trazo interrumpido).
Estas paletas alargadas 60, de las cuales hay por lo menos
dos, sobresalen interiormente respecto al recinto impe-
10 lente anular formado en el cilindro hueco, y sirven para
dirigir el fluido que se va a calentar llevándolo a la par-
te posterior de la cápsula desechable 50, con el fin de im-
pulsar la circulación de fluido por toda la superficie de
pared entre la entrada y la salida. Las paletas alargadas
15 60 sobresalen del orden de un 90% de la distancia hacia la
parte posterior de la cápsula desechable 50, dejando no
obstante una abertura entre el extremo de la paleta 60 y
la porción posterior cerrada del impelente anular formado
en parte por la pared exterior 52 de cilindro. Además, ha-
20 brá un ligerísimo hueco entre el interior del impelente
anular alargado y los lados de la paleta extendida 60 pero,
eso sí, substancialmente pequeño, lo suficiente para dejar
paso por él al aire y a una cantidad de fluido extremada-
mente pequeña. Esto asegura la completa acción de carga o
25 llenado de la cápsula desechable 50 con el fluido.

Con referencia ahora a la fig. 2, se detallan en
ella, en una vista en alzado y en sección recta, el módulo
calentador 10 y la cápsula desechable 50. Empezando con el
módulo calentador 10, la caja exterior 20 abarca, dentro
30 de su envolvente, los tres componentes principales median-

1 -te los cuales se calientan los fluidos intravenosos, a sa-
ber: el elemento calefactor exterior 12, el elemento cale-
factor interior 14, y el módulo 102 de control de tempera-
tura. Como puede verse en la fig. 2, el elemento calefac-
tor exterior 12 define un cilindro hueco cuya superficie
5 interior forma un tronco de cono, y está provisto de un
calentador eléctrico 16 por resistencia, en forma de tira
o cinta, que envuelve la superficie cilíndrica exterior.
En el interior del calentador 16 de resistencia están los
10 hilos individuales de resistencia de calefacción que condu-
cen realmente la electricidad generando el calor que se
lleva por conducción al elemento calefactor exterior 12.
Un conductor eléctrico 17 conecta el calentador por resis-
tencia 16, de tira o cinta, al módulo 102 de control de
15 temperatura. El elemento calefactor interior 14 define un
cilindro cerrado por un extremo, cuya superficie exterior
define también un tronco de cono, de conicidad opuesta a
la del elemento calefactor exterior 12. Los medios de ca-
lentar el elemento calefactor exterior 14 consisten en un
20 calentador 18 por resistencia eléctrica fijado a la pared
cilíndrica interior, calentador 18 que está también eléc-
tricamente conectado al módulo 102 de control de tempera-
tura, por medio de un conductor eléctrico 19. El calenta-
dor por resistencia 18, del tipo de tira, está unido a la
25 pared cilíndrica interior del elemento calefactor interior
14 por medio de un adhesivo conductor del calor.

La temperatura del elemento calefactor exterior
12 está vigilada por medio de un termistor 22 colocado en
contacto térmico con el elemento calefactor exterior 12,
30 mediante un taladro longitudinalmente practicado en el in-

1 -terior del espesor de la pared cilíndrica, adecuado para
 recibir el termistor 32. Los conductores eléctricos que co-
 nectan el módulo 102 de control de temperatura con el ter-
 mistor 32 se representan saliendo por la parte posterior
 5 del termistor 32. De igual modo, el elemento calefactor in-
 terior 14 tiene, para vigilar su temperatura, un termistor
 34 introducido en un taladro longitudinalmente practicado
 en la pared cilíndrica con el fin de hacer contacto térmi-
 co con el material del elemento calefactor. El termistor
 10 34 tiene unos hilos de conexión eléctrica que, lo mismo
 que en el caso del termistor 32, van al módulo 102 de con-
 trol de temperatura.

Es de notar que la extremidad de interior del ele-
 mento calefactor exterior 12 va firmemente sujeta a la ca-
 15 ja 20, por medio de la placa 21. La placa 21 va fijada en
 lados opuestos, por medio de dos (o más) tornillos 23, a
 un anillo o resalto anular que sobresale hacia dentro, for-
 mado en la caja 20. El elemento calefactor exterior 12 va
 fijamente sujeto a la placa 21 por medio de al menos dos
 20 tornillos 25, uno de los cuales se representa en la fig.
 2.

El elemento calefactor interno 14, en cambio, no
 va fijamente sujeto a la placa 21, sino que de hecho "flo-
 ta" con libertad de movimiento en tres ejes limitada entre
 25 unos límites impuestos, sobre por lo menos dos tornillos
 40 con carga de resorte, uno de los cuales se representa
 en la fig. 2. El tornillo 40 va atornillado en un taladro
 roscado practicado en el elemento calefactor interior 14 y,
 por ello, queda fijamente sujeto al elemento calefactor
 30 14. Ahora bien, el tornillo 40 atraviesa la placa 21 por

1 un taladro de tamaño agrandado que le permite el movimien-
to hacia arriba, hacia abajo y de costado o en sentido la-
teral. Luego, entre el extremo circular del elemento cale-
factor interior 14 y la placa 21 se coloca un muelle de
5 compresión 42, rodeando la espiga del tornillo 40. Así, se
permite el movimiento del elemento calefactor interno 14
en todos los sentidos, por razones que más adelante se ana-
lizan. Es de notar que la cara circular externa del elemen-
to calefactor interior 14 se extiende, en su estado de re-
10 poso, ligeramente más allá de la superficie externa, plana
y circular, del elemento calefactor exterior 12. Esto viene
asegurado por el muelle de compresión 42, que solícita
hacia delante al elemento calefactor interior 14. Esto, en
unión de la libertad de movimiento en tres ejes, tiene por
15 objeto asegurar que el elemento calefactor interior 14 se
aplique a todas las superficies cilíndricas interiores de
la cápsula desechable 50 de manera que conduzca bien el ca-
lor, a fin de que todas las partes de la superficie cilín-
drica interna de la cápsula desechable 50 reciban calor
20 procedente del elemento calefactor 14.

Prosiguiendo la descripción, la cápsula desecha-
ble 50 se representa en posición, dispuesta para ser intro-
ducida en el impelente anular formado entre los elementos
calefactores exterior e interior, 12 y 14 respectivamente.
25 La cápsula desechable 50, que se describe con mayor deta-
lle más adelante, comprende un cilindro hueco de plástico
formado por dos superficies cilíndricas alargadas y conver-
gentes, hasta componer un volumen cilíndrico truncado. Las
superficies forman un ángulo tal que se adaptan en su dis-
posición a las superficies cilíndrico-cónicas de los ele-
30

1-mentos calefactores interior y exterior, 12 y 14, para que
 al colocarse una cápsula desechable 50 en el impelente anu-
 lar formado por los elementos calefactores 12 y 14 se con-
 5 siga un contacto físico entre las superficies, metálicas
 o de otro material, del elemento calefactor 12 y 14 y las
 superficies cilíndricas de los cilindros 52 y 53. Las su-
 perficies cilíndricas 52 y 53 forman, en uno de los extre-
 mos, un cierre hecho normalmente en el proceso de moldeo
 de la fabricación. El otro extremo, hasta ahora abierto,
 10 de los cilindros 52 y 53, se cierra por medio de la pieza
 superior anular 54 unida por ultrasonidos a los cilindros
 52 y 53, y que lleva fijadas la entrada 56 y la salida 58
 de fluido.

Una vez introducida la cápsula desechable 50 en
 15 el recinto o impelente formado entre el elemento calefac-
 tor exterior 12 y el elemento calefactor interior 14, la
 pieza superior anular 54 se aplicará a la cara o superfi-
 cie circular del elemento calefactor interior 14, empuján-
 dola hacia atrás hasta que la superficie cilíndrica 52 de
 20 la cápsula desechable 50 se aplique completamente a la su-
 perficie interior del elemento calefactor exterior 12. La
 cápsula desechable 50 se mantiene entonces en su sitio por
 fricción, no siendo el muelle de compresión 42 lo bastante
 fuerte para desencajar o desacoplar la cápsula 50. Además,
 25 la barrera 8 (que aquí no se ve, pero está representada en
 la fig. 1), se cruza por delante de la pieza superior 54
 de un lado a otro, con conexión a la caja 20, contribuyen-
 do a asegurar la cápsula desechable 50 en su sitio. De es-
 ta manera, tanto el elemento calefactor interno 14 como el
 elemento calefactor externo 12 se ponen en contacto de bue

04.412 Hoja núm. 13
1 na conducción térmica con la superficie cilíndrica total
de la cápsula desechable 50, a fin de bombear calor desde
el elemento calefactor interior 14, de mayor temperatura,
5 hasta el fluido que se va a calentar, así como desde el
elemento calefactor exterior 12, de temperatura ligeramen-
te inferior.

10 En la parte posterior del módulo de calentador
10 representado en la fig. 2 está el módulo 102 de control
de temperatura, con conexión a los calentadores 16 y 18, a
los termistores 32 y 34, y a la fuente de suministro de
energía eléctrica por medio del cordón de alimentación 24.
También se representa, para el paso de este cordón, un ta-
ladro practicado en la pared de la caja 20.

15 Con referencia ahora a la fig. 3, se da en ella
una vista superior del elemento calefactor exterior 12.
Visto desde arriba, el borde periférico exterior está re-
presentado por la circunferencia 70 de máximo diámetro se-
guida hacia dentro por la circunferencia 72 que representa
el borde periférico superior de la pared cilíndrica inter-
20 na. A continuación de la circunferencia 72 está la circun-
ferencia 74 que representa la parte inferior de la pared
cilíndrica interna del elemento calefactor exterior 12. Nó-
tase que arriba y abajo, en conexión con el borde periféri-
co superior 72, hay unas estrías redondeadas 76 que consis-
25 ten en un corte arqueado adicional hecho en la pared inte-
rior del cilindro que constituye el elemento calefactor ex-
terior 12, siendo este corte arqueado o de media caña,
practicado en la pared del cilindro, de tamaño máximo en
la parte alta y mínimo en la parte baja y achicándose o re-
30 duciéndose uniformemente de arriba a abajo, de modo que

1 las líneas de intersección formadas por el corte con la pa
red del cilindro presentan una convergencia hasta llegar
a encontrarse en la parte inferior de la pared cilíndrica,
definida por la circunferencia 74. Esta estría redondeada
5 76, practicada en la pared cilíndrica, se adapta o concuer
da con un canalón formado en la superficie cilíndrica ex
terior de la cápsula desechable 50, que se ilustra más ade
lante.

10 La fig. 4 es una vista en sección recta del ele
mento calefactor exterior 12, tomada por la traza 4-4 de
la fig. 3 de modo que la estría redondeada 76 resulta cen
trada y se ve completa y de frente. En la fig. 4 se repre
sentan los bordes periféricos del elemento calefactor exte
rior 12 ya indicados en relación con la fig. 3, además de
15 la estría 76 formada por el corte arqueado o de media caña,
practicado en la pared cilíndrica interna del elemento ca
lefactor exterior 12 y cuyo tamaño se va reduciendo a lo
largo de la pared cilíndrica interior hasta alcanzar un
punto de convergencia en el extremo de la pared cilíndrica
20 interna.

Con referencia ahora a la fig. 5, se da una vis
ta superior en planta del elemento calefactor interior 14,
en la que se representa en primer lugar la circunferencia
máxima exterior 78 que representa el borde circular infe
rior del elemento calefactor 14, y luego la circunferencia
25 interior 80 que representa el borde periférico superior
del mismo. En este borde periférico superior está practica
da una estría 82 que forma arco hacia dentro, respecto al
elemento calefactor interno 14.

30 Con referencia a la fig. 6, que es una vista de

1 detalle, en alzado lateral y en sección tomada por la tra-
za 6-6 de la fig. 5, del elemento calefactor interior 14,
se indican el borde periférico superior 80, el borde circu-
lar inferior 78 de la base del elemento calefactor interior
5 14 y, con líneas de trazo interrumpido, la estría 82 prac-
ticada longitudinalmente en el costado cilíndrico del ele-
mento calefactor. La estría 82 practicada, que está hecha
longitudinalmente, a todo lo largo del costado cilíndrico
exterior, va abriéndose o aumentando en sección a partir
10 de la base del cilindro hacia arriba, con el corte máximo
en la parte alta. Además se indica en la fig. 6 la pared
cilíndrica interna del elemento calefactor interior 14.

Con referencia ahora a la fig. 7, se da en deta-
lle una vista superior o en planta de los cilindros concén-
15 tricos 52 y 53 de la cápsula desechable 50. Como antes se
ha indicado, los cilindros concéntricos que constituyen
la porción de la cápsula desechable 50 en la que circula
el fluido y que están en contacto térmico con los elemen-
tos calefactores exterior e interior, son dos cilindros
20 convergentes unidos por la parte inferior. El cilindro in-
terior 53 es, en realidad, un tronco de cono dirigido ha-
cia arriba, y el cilindro exterior 52 es un tronco de cono
dirigido hacia abajo. A lo largo de los costados cilíndri-
cos de ambos cilindros 52 y 53, el material plástico está
25 arqueado formando unos canalones longitudinales 51 y 55,
en los cilindros exterior e interior 52 y 53 respectiva-
mente. Estos canalones son complementarios de las estrias
76 y 82 de los elementos calefactores exterior e interior,
12 y 14 respectivamente.

30 Con referencia ahora a la fig. 8, se da en ella

1 un corte en alzado, por la traza 8-8 de la fig. 7, de los
cilindros 52 y 53 que componen la cápsula desechable 50.
Los cilindros 52 y 53 presentan la forma ligeramente tron-
cocónica arriba indicada, viéndose con detalle el recinto
5 o impelente anular de sección decreciente formado entre am-
bos, y su cierre mutuo en la parte inferior. Centrada en
la fig. 8 está la silueta del canalón 55 del cilindro inte-
rior 53, que, como se ve, tiene su máxima dimensión en la
parte alta y va decreciendo hacia abajo hasta converger en
10 un punto del fondo o parte inferior, donde se unen los dos
cilindros. El canalón 51 repite el mismo estrechamiento
desde la parte superior a la inferior, como lo hace el ca-
nalón 55, sólo que a escala un poco mayor, puesto que for-
ma parte de un cilindro 52 ligeramente mayor.

15 Con referencia ahora a la fig. 9, se da en ella
una vista de detalle, en planta por arriba, de la pieza
anular superior 54 de la cápsula desechable 50. En primer
lugar, la pieza anular superior 54 está hecha del mismo
plástico u otro material compatible similar de que constan
20 los cilindros concéntricos 52 y 53. La pieza anular supe-
rior 54 está diseñada para cubrir la abertura superior, de
forma anular, que hay entre los cilindros concéntricos, y
para ir unida o soldada por ultrasonidos a los bordes peri-
féricos superiores de los cilindros concéntricos 52 y 53.
25 En lados opuestos de la pieza anular superior están repre-
sentadas la entrada y la salida, 56 y 58 respectivamente.
Es de notar que en el área de la entrada y la salida los
bordes superiores anulares de la pieza se han expandido pa-
ra dar acomodo a los accesorios o boquillas de entrada y
30 salida, así como para adaptarse a los canalones 51 y 55 de

1 los cilindros 52 y 53. El tramo o parte central de la pie-
za anular superior 54 está abierto, como se indica en la
fig. 9. A igual distancia de la entrada y de la salida, y
centradas en la pieza anular superior 54, están las pale-
5 tas alargadas 60, representadas aquí con líneas de trazo
interrumpido. Estas paletas sobresalen entrando en el impe-
lente anular formado por los dos cilindros concéntricos 52
y 53, a fin de dirigir la circulación del fluido que se va
a calentar, llevándolo hacia la parte posterior de la cáps-
10 sula desechable 50 con el fin de asegurar que el fluido en
trante en el recinto o impelente por la entrada inferior
fluye por todo el impelente y, por tanto, está en contacto
con toda la superficie de los elementos calentadores, tan-
to interior como exterior, y no se limita a ir directamen-
15 te desde la entrada inferior a la salida superior de la
cápsula desechable 50.

La fig. 10 es una vista en sección recta de la
pieza superior anular 54, tomada por la traza 10-10 indica-
da en la fig. 9. En la figura 10, los accesorios o boqui-
20 llas 56 y 58 de entrada y salida predominan mostrando su
fijación a la pieza anular superior 54, y forman nominal-
mente una sola pieza. Se muestran además las paletas alar-
gadas 60 fijadas a la pieza superior 54. Estas paletas 60,
de las cuales hay por lo menos dos, sobresalen, una vez
25 montadas, casi hasta la junta del fondo o parte inferior
de los cilindros 52 y 53, y están diseñadas de modo que su
sección va decreciendo y, por tanto, se adaptan al espacio
interior que se va estrechando entre los cilindros concén-
tricos 52 y 53. También se representan en la fig. 10 unas
30 excrecencias adicionales de material plástico denominadas

1 "directrices de fuerzas", que comprenden un material adi-
cional en forma de resalto anular 59 que forma parte de la
pieza anular superior 54, el cual presenta un obstáculo a
la introducción del borde interno periférico superior de
5 los dos cilindros concéntricos 52 y 53. En el momento en
que los cilindros concéntricos 52 y 53 se unen o sueldan a
la pieza anular superior 54 mediante caldeo por ultrasoni-
dos, estas directrices de fuerzas 59, que dan la vuelta
completa a la pieza anular superior 54, se fundirán y flui-
rán dejando que los bordes superiores de los cilindros con-
10 céntricos suban hasta entrar en una ranura anular abierta
por los resaltos o directrices de fuerzas al fluir. El ma-
terial de las directrices de fuerzas cierran entonces her-
méticamente el impelente anular formado por los dos cilin-
15 dros concéntricos 52 y 53, respecto a la pieza anular supe-
rior. Se prevé que la pieza anular superior 54 esté hecha
por moldeo de plástico en una sola pieza.

Para mayor facilidad de la ilustración, en la
20 fig. 10 se representa un corte fragmentario o parcial de
los cilindros concéntricos 52 y 53 dispuestos para ser
obligados a ir contra la pieza anular superior 54, viéndo-
se la relación de las directrices de fuerzas 59 para derre-
tir y efectuar el cierre hermético de la pieza anular su-
perior 54 con los cilindros concéntricos 52 y 53.

25 Con referencia ahora a la fig. 11, se da en ella
un esquema eléctrico del módulo 102 de control de tempera-
tura. Empezando por la parte superior de la fig. 11, se ve
primero el enchufe eléctrico SK1, para su introducción en
una base de enchufe de pared a fin de obtener una alimenta-
30 ción de energía eléctrica de 125 o de 220 voltios de co-

1 corriente alterna. Uno de los lados de la fuente de corriente
alterna de 125 voltios está protegido por medio de un
fusible F1, obteniéndose luego una tensión inferior, nomi-
5 nalmente de 12 voltios de corriente alterna, por medio de
un transformador reductor T1. Aquí también se protege uno
de los lados de la corriente alterna de 12 voltios por me-
dio de otro fusible F2, después de lo cual se hace pasar
la corriente eléctrica al módulo 102 de control de tempera-
10 tura, por medio de un cordón de prolongación de, por ejem-
plo, dos metros. Por todo este circuito se lleva una conec-
ción de tierra o masa, como se ve en la fig. 11. La entra-
da de corriente eléctrica alterna de 12 voltios se inte-
rrumpe por medio de un interruptor general 26 (fig. 1), an-
tes de llegar al módulo 102 de control de temperatura. Al
15 llegar la energía eléctrica al módulo 102 de control de
temperatura, la presencia de la misma es detectada por me-
dio de la resistencia R4 y el diodo D1, lo que a su vez da
una indicación a través de un diodo 28 emisor de luz, el
cual se enciende inmediatamente al llegar la energía eléc-
20 trica. Esta luz 28 es la indicadora de baja temperatura en
el módulo calentador 10, representada en la fig. 10. A con-
tinuación, la energía eléctrica se dirige a la resistencia
eléctrica 18 del elemento calefactor interior 14 (represen-
tada en la fig. 2 como calentador 18 por resistencia, del
25 tipo de banda, cinta o tira, del elemento calefactor inte-
rior 14). La corriente eléctrica que pasa por el calenta-
dor de resistencia 18 está controlada por un termistor 34
(que corresponde al termistor 34 indicado en la fig. 2).
Cuando la resistencia del termistor 34 indica que se han
30 alcanzado los 36°C en el elemento calefactor interior 14,

1 debido al calor generado por la resistencia eléctrica 18,
el diodo 30 emisor de luz (indicador de 36°C de temperatura en la fig. 1) se enciende, cortándose el paso de corriente eléctrica por la resistencia 18. A continuación, el paso
5 de corriente por la resistencia 18 viene regulado por el sensor (termistor) 34. La temperatura se mantiene a 36°C \pm 1°C, en el elemento calefactor interior 14 cilíndrico.

El circuito eléctrico que hace funcionar la resistencia eléctrica 16 para el elemento calefactor cilíndrico exterior 12, por medio del sensor (termistor) 32, se
10 representa debajo del circuito que acaba de describirse para el elemento calefactor cilíndrico interior 14, en la fig. 11. Mediante el ajuste de un potenciómetro P1', la temperatura del elemento calefactor exterior 12 se mantiene a 34°C \pm 1°C. Los dos circuitos son idénticos, salvo en
15 los elementos adicionales añadidos para apagar los diodos emisores de luz 28 y 30.

El circuito eléctrico representado en la fig. 11 está dentro de la técnica ya conocida, siendo una adaptación a 12 voltios de c.a. de un circuito representado en
20 el manual SCR de la General Electric Co., 5ª edición, 1972, págs. 330-331, haciéndose referencia a dicho manual.

Con referencia ahora a la fig. 12, se ilustra en ella gráficamente, en una representación generada por computadora, el efecto del bombeo térmico del calor, desde el
25 calentador cilíndrico interior al calentador cilíndrico exterior, sobre la temperatura del fluido. En todas las representaciones gráficas, el ambiente (aire circundante) estaba a una temperatura de 18°C. La gráfica 1 (de línea llena) muestra la temperatura en función del caudal de paso

1 de fluido para los calefactores interior y exterior mante-
nidos a sus temperaturas respectivas, con la solución de
fluido intravenoso a la temperatura ambiente (18°C). La
5 gráfica 2 (de línea de trazo interrumpido corto) ilustra
el caso del fluido intravenoso a la temperatura ambiente
(18°C), pero utilizándose sólo el calefactor interior, y
dejando abierta al ambiente la parte exterior de la cápsu-
la desechable. La gráfica 3 (de línea de trazo interrumpi-
do más largo) muestra la variación de la temperatura con
10 el paso de fluido estando los calefactores interior y exte-
rior mantenidos a su temperatura pero con la solución in-
travenosa inicialmente enfriada a 4°C. Finalmente, la grá-
fica 4 (de línea de trazo y punto) muestra la variación de
la temperatura con el paso de fluido utilizando sólo un ca-
15 lefactor interior, con la parte exterior de la cápsula de-
sechable abierta al ambiente y la temperatura inicial del
fluido enfriada a 4°C. El efecto del bombeo térmico del ca-
lor desde el calefactor interior al calefactor exterior se
desprende evidentemente de la fig. 12.

20 En funcionamiento, la invención es manejada por
la enfermera o el operador, que llena primero la cápsula
desechable con el fluido que se va a administrar por vía
intravenosa al paciente. Se prevé que el plástico utiliza-
do en la cápsula desechable sea transparente, o traslúcido,
25 y que es posible observar el paso del fluido por el recin-
to o impelente anular. La cápsula desechable puede sacudir-
se, a fin de asegurarse de que la totalidad del aire inter-
no se quita primero del conducto de salida, de modo que
cuando la cápsula es introducida en el módulo calentador
30 ha sido completamente cebada con fluido. Como antes se ha

1 indicado, en el cebado se invertirán menos de 10 milili-
 tros de fluido intravenoso. La cápsula se introduce luego
 en el módulo calentador, siendo guiada o enchavetada por
 5 medio de los canalones de los costados de la cápsula dese-
 chable y las correspondientes estrías que hay en los ele-
 mentos calefactores del módulo calentador. No obstante, la
 enfermera ha de asegurarse de que la entrada está al nivel
 más bajo.

10 La cápsula desechable se empuja metiéndola en el
 módulo calentador hasta que la superficie exterior de la
 cápsula desechable haga pleno contacto con el elemento ca-
 lefactor exterior. En ese momento se habrá hecho pleno con-
 tacto con el elemento calefactor interior, puesto que éste
 15 será empujado hacia atrás por la inserción de la cápsula
 desechable, y como el elemento calefactor interior es li-
 bremente "flotante" queda libre para ajustar a pleno con-
 tacto con la cápsula desechable y, por lo tanto, es capaz
 de adaptarse a las diferencias o tolerancias de manufactu-
 ra de la cápsula desechable. A continuación, se cierra la
 20 barrera engoznada que hay en el frente del módulo calenta-
 dor, enganchándola en su sitio.

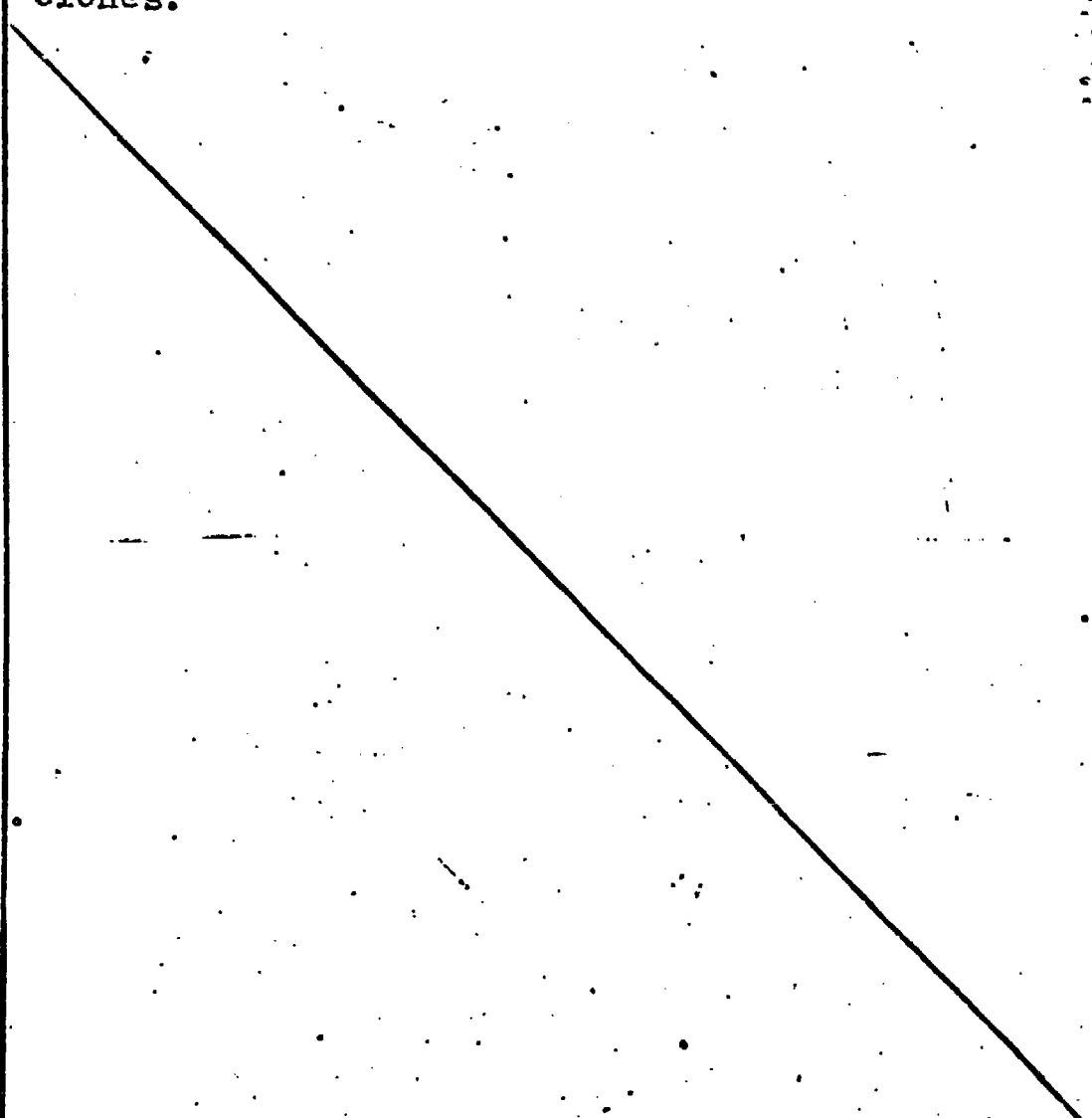
A causa del método mediante el cual se calientan
 los elementos calefactores interior y exterior, y de la di-
 ferencia de temperatura entre ellos, la cápsula desechable
 25 y el fluido de su interior recibirán calor por "bombeo tér-
 mico", asegurándose con ello una rapidísima transmisión de
 calor al fluido. El calefactor interior, más caliente, tra-
 ta de poner el fluido y el calefactor exterior a la tempe-
 ratura del calefactor interior, de modo que se produce el
 efecto de bombeo térmico del calor a través del fluido, ca-
 30

1 -lentándose de ese modo el fluido.

5 Al terminarse la inyección intravenosa, la cápsula desechable se saca y se tira. El módulo calentador es un dispositivo permanente que puede dejarse encendido o apagado, según lo desee el operador; y como su temperatura está automáticamente regulada, no se recalentará dejándolo encendido, esté o no introducida la cápsula desechable.

10 Si bien se ha descrito e ilustrado una forma preferida de ejecución del invento, se sobrentiende que no hay intención alguna de limitar la invención por tal descripción, sino que, por el contrario, se trata de abarcar todas las modificaciones y variantes de construcción que caigan dentro del ámbito y respondan al espíritu de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

15



20

25

30

081182

- REIVINDICACIONES -

1

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.- Un dispositivo de cápsula desechable destinado a recibir y calentar un fluido intravenoso que va a ser administrado a un paciente, cuyo dispositivo comprende una cápsula destinada a ir colocada en relación conductiva de calor con una fuente de calor, estando dicha cápsula también destinada a recibir el fluido intravenoso procedente de una fuente de suministro, calentar el fluido y liberar el fluido calentado, después de lo cual el fluido intravenoso calentado puede ser inyectado a un paciente.

15

20

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, en el que dicha cápsula define un cilindro anular hueco que tiene dos extremos, una pared cilíndrica exterior alargada y una pared cilíndrica interior concéntrica, estando las paredes cerradas por un primer extremo, y una pieza anular plana que une por un segundo extremo ambas paredes cilíndricas exterior e interior citadas, teniendo dicha pieza anular plana una entrada de fluido y una salida de fluido que la atraviesan comunicando con el interior de dicho cilindro hueco cerrado, con lo cual puede entrar el fluido intravenoso por la entrada y salir por la salida.

25

30

3ª.- Un dispositivo según la reivindicación 2ª, en el que dicha cápsula comprende además por lo menos dos

paletas alargadas, situadas interiormente a dicho cilindro hueco anular y cerrado, yendo dichas paletas alargadas fijadas por uno de sus extremos a dicha pieza anular plana y extendiéndose en sentido axial por el interior de dicho cilindro hueco, anular y cerrado.

5

4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª, en el que dicha entrada de fluido y dicha salida de fluido están situadas en posiciones opuestas entre sí en dicha pieza anular plana, y dichas paletas alargadas situadas en dicho cilindro hueco, anular y cerrado, se hallan también opuestas entre sí y a mitad de camino entre dicha entrada de fluido y dicha salida de fluido.

10

5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 4ª, en el que dicha pared cilíndrica exterior y dicha pared cilíndrica interior de la cápsula definen cada una de ellas unas paredes convergentes, estando ambas paredes convergentes destinadas a recibir en contacto de aplicación la fuente de suministro de calor, de tal modo que el fluido del interior de dicha cápsula puede ponerse en contacto térmico con la fuente de calor y, con ello, ser calentado por ella.

15

20

6ª.- "UN DISPOSITIVO DE CAPSULA DESECHABLE DESTINADO A RECIBIR Y CALENTAR UN FLUIDO INTRAVENOSO QUE VA A SER ADMINISTRADO A UN PACIENTE".

25

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.

30

A.G.

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

Madrid,

05.02.1935

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Feder,

5

10

15

20

25

30

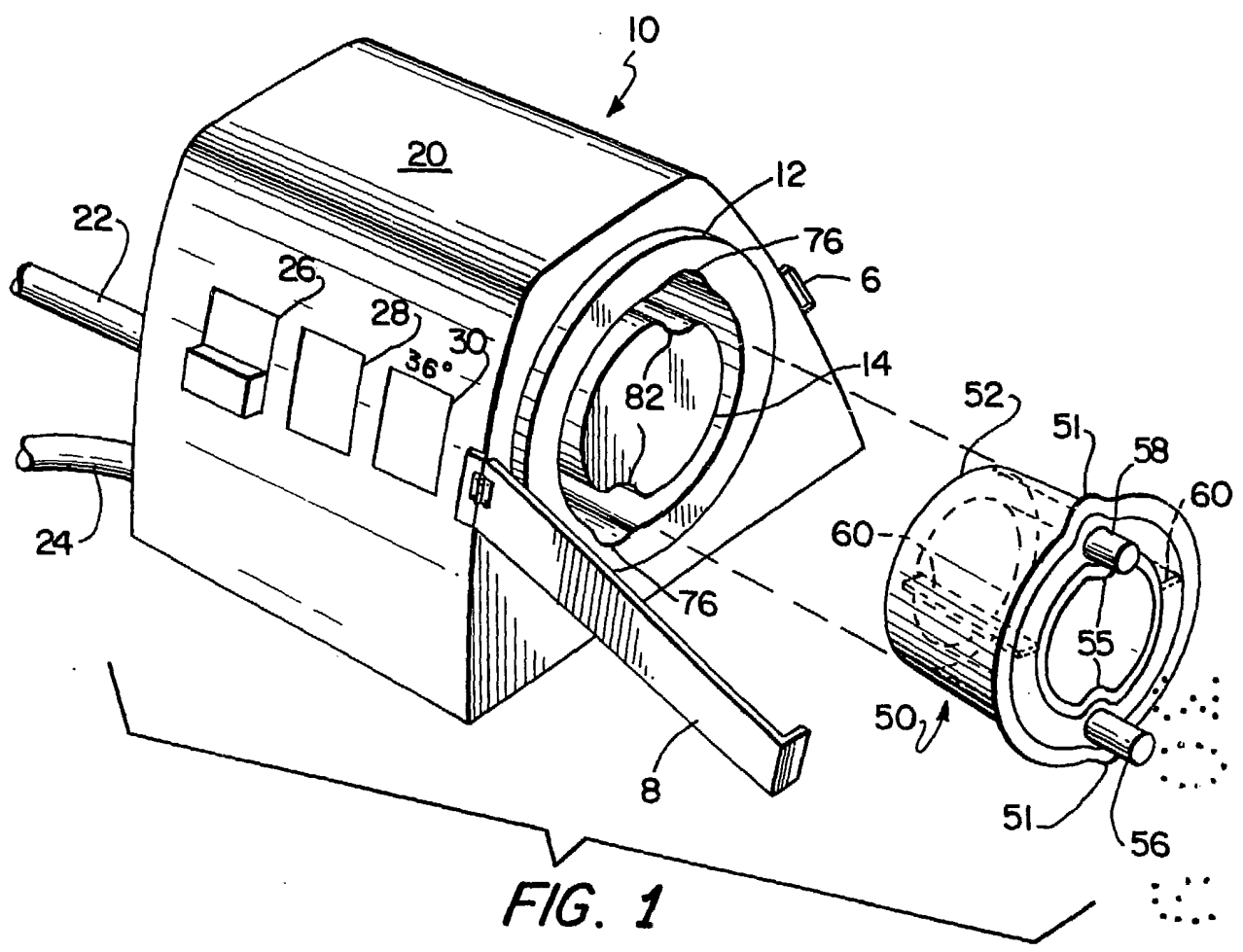


FIG. 1

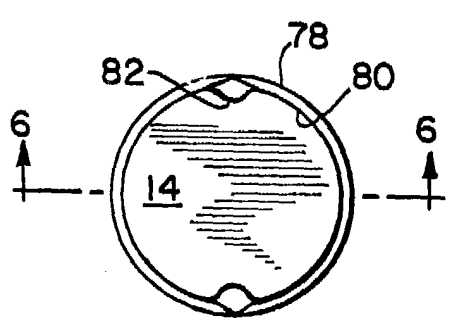


FIG. 5

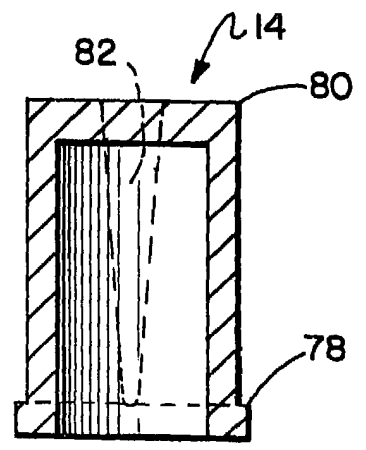


FIG. 6

Alberto de Elizaburu
Por Pezer,
Alberto de Elizaburu

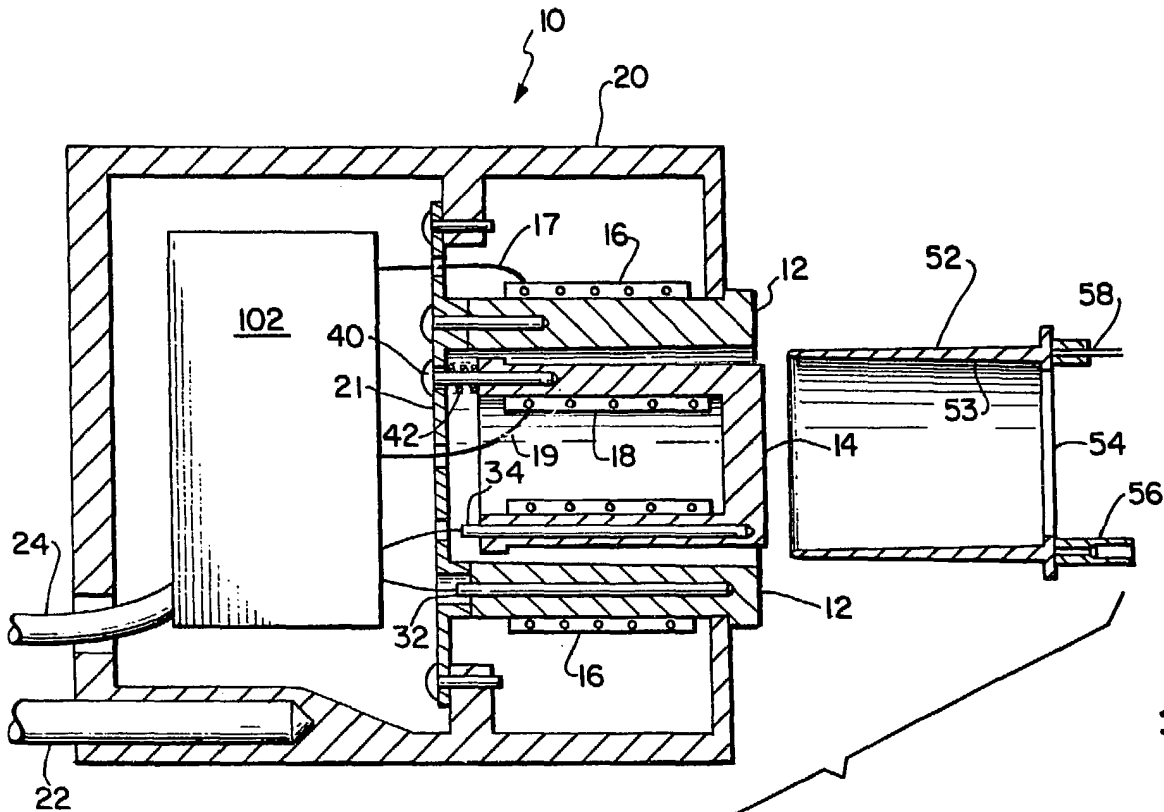


FIG. 2

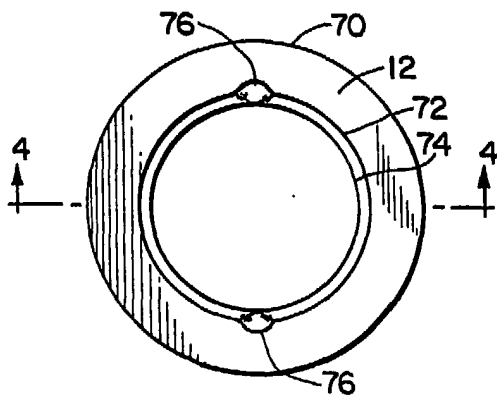


FIG. 3

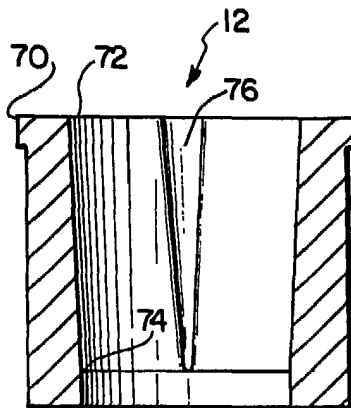
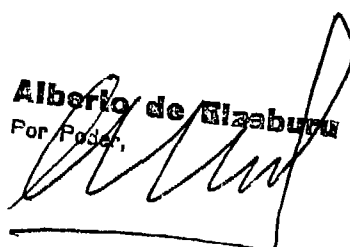


FIG. 4

Alberto de Elizaburu
For Patent



ESCALA VARIABLE

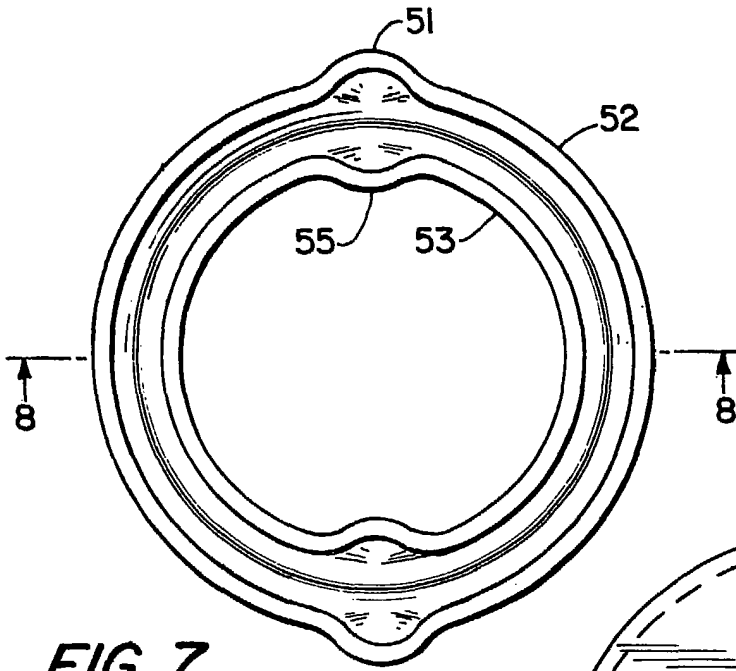


FIG. 7

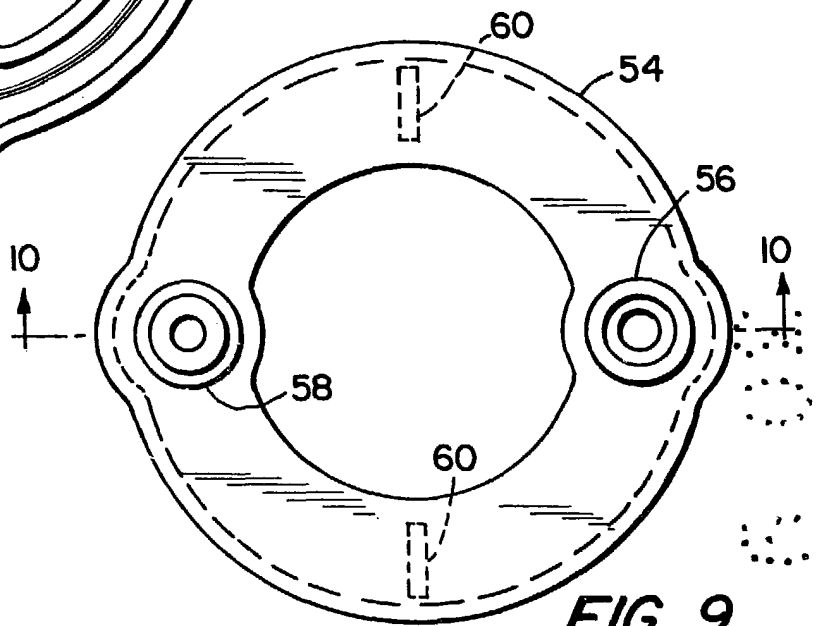


FIG. 9

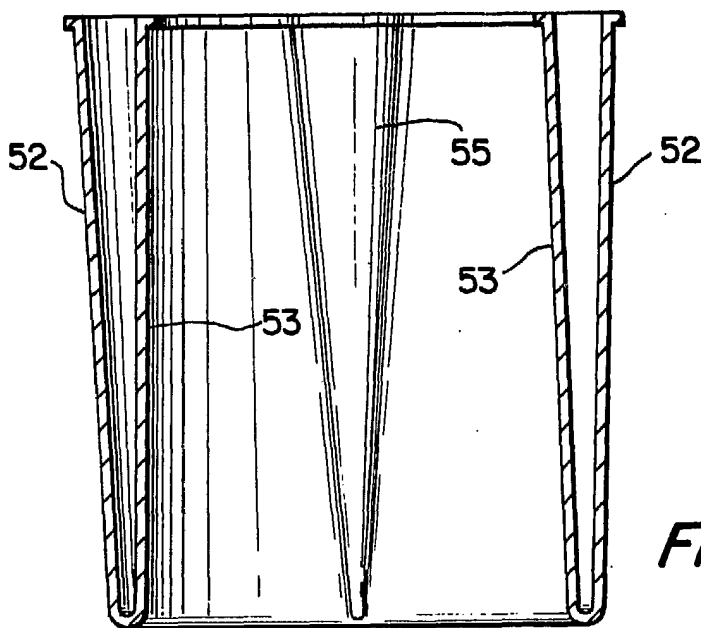


FIG. 8

Alberto de Elzaburu
Por Favor,

ESCALA VARIABLE

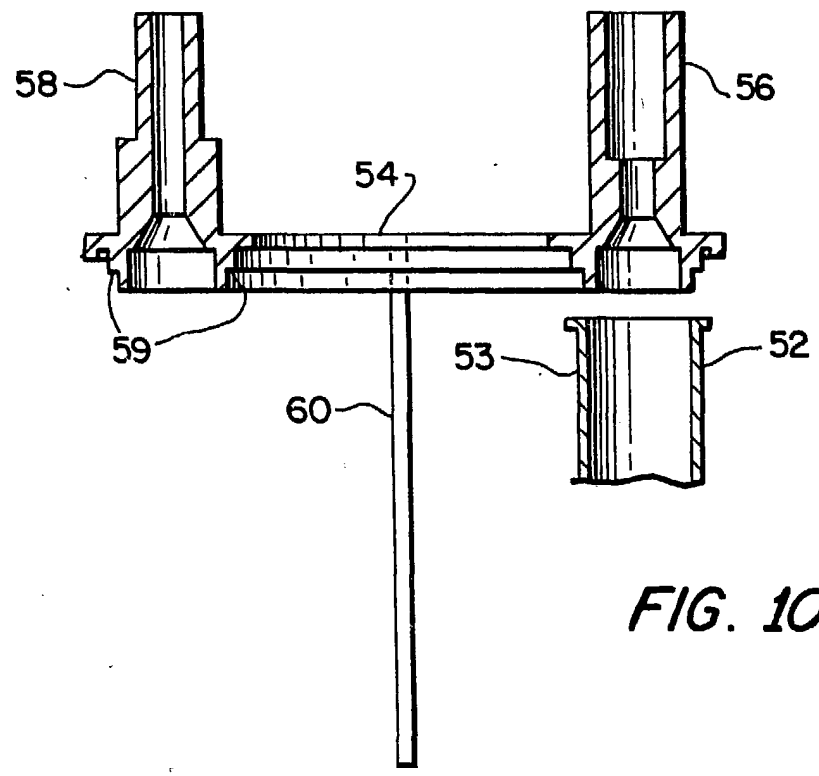


FIG. 10

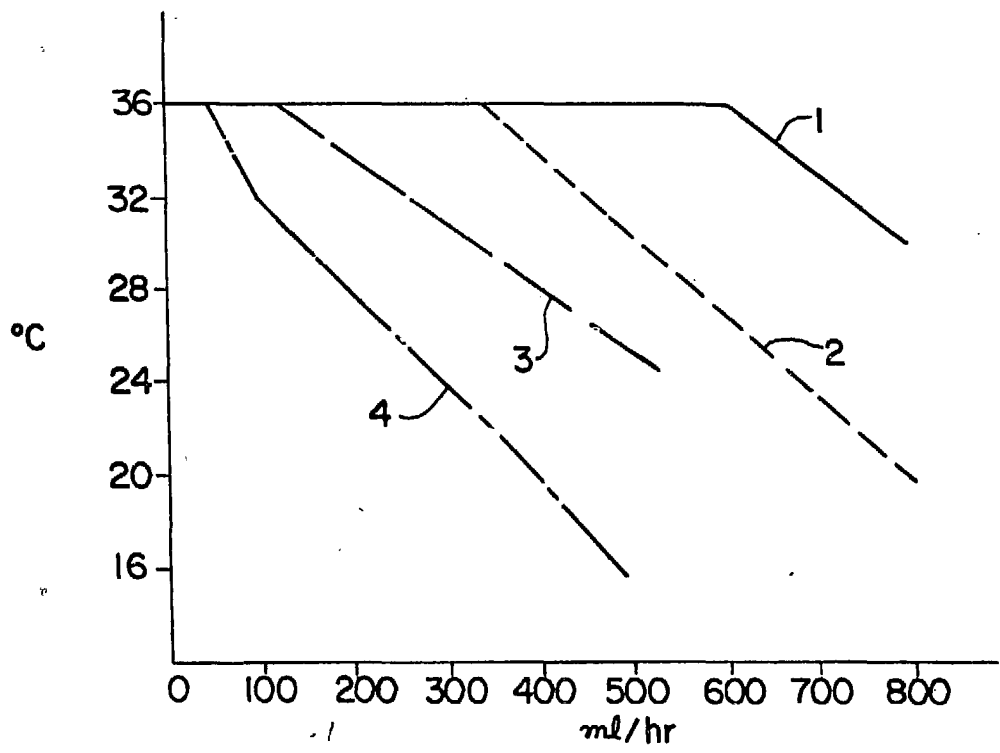


FIG. 12

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

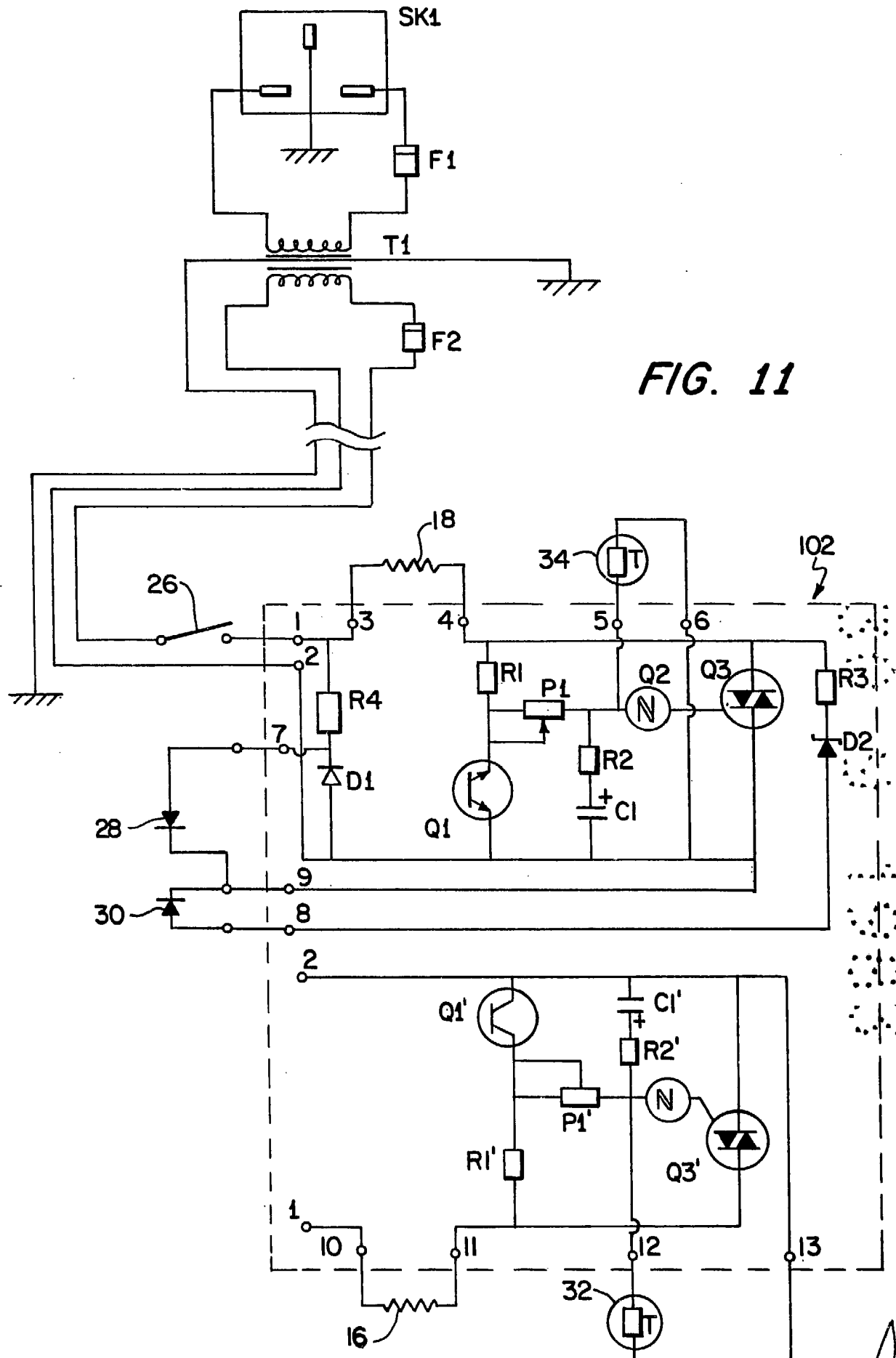


FIG. 11

Alberto de Sazabura
Por Poder,