

- 6 AGO. 1964

P.- 26.957

B. 1.020. 3

301215

- 6 AGO

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, establecida en 29 rue de la Fédération, París (Sena), Francia, por:

"INSTALACION DE TRANSPORTE HIDRAULICO DE CARTUCHOS ENTRE UN PUESTO DE IRRADIACION PREVISTO EN UNA MASA DE AGUA Y UN PUESTO DE CARGA Y DESCARGA SITUADO FUERA DE LA MASA DE AGUA".

El invento se refiere a las instalaciones de transporte hidráulico y tiene por objeto una instalación de transporte de cartuchos de irradiación entre un puesto de irradiación previsto en una masa de agua, por ejemplo la de una pila atómica del tipo de piscina, y un puesto de carga y de descarga fuera de la piscina.

Se han realizado ya instalaciones de transporte de cartuchos irradiados entre varios puestos por medio de un circuito hidráulico provisto de conmutadores. Tales instalaciones presentan las ventajas de asegurar



el enfriamiento de los cartuchos en el curso de su -
transporte y evitar cualesquiera manipulaciones por
medio de aparatos de aprehensión que amenazan con da-
ñar los cartuchos. La transposición directa de tales -
5 instalaciones en el caso del transporte de cartuchos
debe ser evitada sin embargo aquí por que implica el
envío a un circuito colocado fuera de la piscina del
agua activada por su paso por el puesto de irradiación
situado en la proximidad del núcleo o dentro de éste.
10 Ahora bien, el circuito cerrado que incluyen los siste-
mas anteriores impone un desplazamiento simultáneo del
cartucho y del conjunto del agua que ocupa el circui-
to.

El invento se refiere a la concepción de una
15 instalación que permite evitar el paso de agua activa-
da a la parte de un circuito situada fuera de la pisci-
na en el curso de las operaciones de transferencia.

Con este fin, en invento propone una instala-
ción de transporte hidráulico de cartuchos entre un -
20 puesto de irradiación previsto en una masa de agua, por
ejemplo la de una pila atómica del tipo de piscina, y
un puesto de carga y de descarga situado fuera de la -
masa de agua, caracterizada por que comprende un tubo
de transportes de los cartuchos que unen el puesto de -
25 carga a un primer extremo del puesto de irradiación, -
un tubo de circulación unido con permanencia al puesto
de carga, un distribuidor que incluye medios para unir
dicho primer extremo del puesto de irradiación a la ma-
sa de agua o separarlo de ella, y para unir el tubo de -
30 circulación a uno u otro extremo del puesto de irradia-

301215



ción, una bomba de circulación que permite hacer circular agua, en un sentido o en otro, en el tubo de circulación y un depósito de compensación que permite suministrar a los tubos un caudal de agua purificadora correspondiente al suministrado por la masa de agua en el tubo de transporte a través del distribuidor.

5

La disposición según el invento es aplicable especialmente a un puesto de irradiación dispuesto en el núcleo de una pila de piscina o en la proximidad de ésta, y que utiliza en funcionamiento normal el circuito de refrigeración del núcleo para crear a través del puesto una aspiración de agua de evacuación del calor disipado por el cartucho, pero este empleo no es en modo alguno limitativo.

10

El invento será mejor comprendido por medio de la lectura de la descripción que sigue de un modo de realización dado a título de ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a los dibujos que la acompañan y en los cuales:

15

- La figura 1 es un esquema de conjunto de una instalación de transporte hidráulico, estando representados los elementos en la disposición que ocupan en el curso de irradiación o en reposo;

20

- las figuras 2, 3 y 4 muestran esquemáticamente el distribuidor de la instalación en las disposiciones que corresponden respectivamente:

25

- a la presencia de un cartucho entre el puesto de carga y el paso por el último controlador del tubo de transporte, circulando el cartucho hacia el puesto de irradiación.

30

301215



- a la llegada de un cartucho a posición de irradiación,

5 - a la presencia de un cartucho entre el -
puesto de irradiación y el distribuidor, circulando
el cartucho hacia el puesto de carga y de descarga;

- la figura 5 muestra la parte de la instala-
ción dispuesta dentro de la piscina.

10 La figura 1 muestra esquemáticamente los -
elementos esenciales de una pila atómica del tipo de
piscina: el núcleo 2 de la pila, representado en tra-
zos, está dispuesto en la proximidad del fondo de una
masa de agua 4 contenida en un recipiente 6. La refri-
geración del núcleo está asegurada por circulación de
15 agua a través de éste: agua procedente de la masa 4 es
aspirada a través del núcleo por un circuito de refri-
geración u de desactivación del que solo el embudo de
entrada 8 y el comienzo del conducto de aspiración 10
están esquemáticamente ilustrados en trazos. Tal dis-
posición es clásica y no será descrita por consiguien-
20 te en detalle.

La instalación según el invento destinada al
transporte de un cartucho la 12 entre un puesto de -
irradiación situado en el núcleo de la proximidad de -
éste y una cuba de carga y de descarga 14.

25 Esta instalación comprende un tubo de trans-
porte 16 provisto de una electroválvula 18, cerrada -
fuera de los periodos en que está excitada, de un con-
trolador de accionamiento 20 dispuesto entre la electro-
válvula y el núcleo, de un segundo controlador 21 -
30 en la entrada de la cuba 14, y de una serie de contac-

301215



tos de localización del cartucho (no representado).
El tramo terminal del tubo 16, que constituye el pue-
to de irradiación 22, presenta un pie 25 introducido
en la rejilla inferior 24 del núcleo como los de los
elementos combustible. En este pie está dispuesto -
un orificio estrecho 26 que desemboca en el embudo, -
8.

El posicionamiento del cartucho de irradia-
ción 12 está asegurado por un asiento 27 previsto a -
altura conveniente en el pie 25 y contra el cual vie-
ne a descansar el cartucho. A fin de permitir la cir-
culación del agua en el tubo cuando el cartucho está en
su sitio, el asiento debe estar provisto de una serie
de orificios de paso o bien el cartucho debe presentar
una forma tal que deje subsistir un trayecto de fuga
entre él y el asiento. El cartucho puede presentar por
ejemplo nervios o aletas de apoyo que dejan subsistir
pasos para el agua.

La instalación comprende igualmente un tubo
de circulación 28 dispuesto según un trayecto similar
al del tubo de transporte 16. El extremo en la pila -
del tubo 28 puede estar unido a uno u otro de los dos
extremos del puesto de irradiación 22 por un distri-
buidor, designado en su conjunto por el número de re-
ferencias 30 y que será descrito más adelante. En el
tubo 28 están interpuestos en conmutador de inversión
32, una electroválvula 34 colocada sobre el tramo, del
tubo que une el conmutador 32 a la cuba de carga 14 y
una electroválvula 38 colocada sobre el tramo que une
el conmutador 32 al distribuidor 30.

301215



5 El conmutador 32 constituye el órgano de -
conexión sobre el tubo de circulación 28 de un grupo
electro-bomba 38 provisto de uan derivación con cor-
tocircuito que permite abrir u obturar una electro-
válvula 40. El conmutador 32 permite establecer entre
10 el grupo electro-bomba 38 y el tubo de circulación 28
dos conexiones diferentes, esquematizadas, una, por -
las flechas f en trazos contínuos del conmutador 32,
y la otra, por las flechas f' en guiones (figura 1).
10 En el primer caso, la bomba hace circular el agua en
el tubo de transporte de la cuba 14 hacia el núcleo,
y en el segundo la hace circular en sentido inverso.

15 La instalación comprende todavía un recipien-
te 42 de reserva de agua desmineralizada, ventajosamente
situado a un nivel superior al de la bomba 38 y uni-
do a la aspiración de ésta por una conducción 44 provis-
ta de una electroválvula 46.

20 El distribuidor 30 está colocado a una dis-
tancia suficiente por encima del núcleo, tres metros
por ejemplo, para asegurarle una protección biológica
parcial contra la radiación emitida.

25 El distribuidor 30 comprende una caja colo-
cada a un nivel superior al del núcleo y que tiene -
dos órganos 48 y 50 de control de los enlaces entre -
los tubos 16 y 28 y la piscina. En el modo de reali-
zación descrito, estos órganos están constituidos -
por pistones 52 y 54 cuyos desplazamientos dentro de
las ánimas 60 y 61 de la caja están mandados por medios
30 cualesquiera desde la mesa de control. Por ejemplo, es-
tos pistones pueden ser mandados por modificación de -

301215



5 presión hidráulica en los compartimientos limitados -
por sus caras terminales y las de las ánimas. Unas -
varillas 56 y 58 unidas a los pistones permiten loca-
lizar sus posiciones en la piscina y eventualmente -
asegurar su mando manual en caso de avería.

10 El órgano 48 está interpuesto sobre el tra-
yecto de una primera conducción de enlace 62 que une
el tubo de circulación 28 a un punto del tubo de trans-
porte 16 situado por encima del puesto de irradiación -
22 y que puede ser considerado como el extremo alto -
de este puesto. Este órgano está igualmente interpues-
to en el trayecto de una segunda conducción de enlace -
62 que une igualmente el tubo de circulación 28 al ex-
tremo inferior del puesto de irradiación 22.

15 Cuando el pistón 52 ocupa la posición baja -
en la cual está representado en las figuras 1 y 2, ob-
tura el tubo 64 y abre el tubo 62. Por el contrario,
cuando ocupa la posición alta en la cual está represen-
tado en las figuras 3 y 4, obtura el tubo 62 y libera
20 el tubo 64.

25 El órgano 50 está interpuesto, por su parte
en una conducción 66 que une la masa de agua de la pis-
cina por encima del núcleo a un punto del tubo de trans-
porte colocado por encima del punto por el cual la con-
ducción 62 se abre en el tubo 61: en posición alta (fi-
guras 2 y 3), el pistón 54 obtura la conducción 66: en
posición baja (figuras 1 y 4), libera esta conducción.

30 El conjunto de los tubos y conducciones está
constituído ventajosamente de aleación ligera en cuanto
a la parte colocada dentro de la piscina y de una ma-

301215



5 teria plástica tal como el policloruro de vinilo en
cuanto a la parte colocada fuera de la piscina. Como
muestra la figura 5, estos tubos pueden estar cons-
tituidos de varios tramos por racores. La mayor par-
te de los tubos situados fuera de la piscina están -
dispuestos en canales, y están previstas electrovál-
vulas convenientes en los emplazamientos necesarios -
con vistas a permitir el aislamiento de ciertos tra-
mos con vistas al entretenimiento y a las reparaciones.
10 El tubo de transporte 16 no debe presentar evidente-
mente codos de radio de curvatura demasiado pequeño -
que amenazarían con detener el cartucho.

15 El diámetro interno del tubo de circulación
puede ser evidentemente netamente inferior al del tubo
de transporte; las dimensiones respectivas son, por -
ejemplo, de 56 y 32 mm en una instalación actualmente
en servicio, prevista para el transporte de cartuchos
constituídos de material poco activable a una velocidad
del orden de 1,5 m/seg.

20 La caja del distribuidor puede estar consti-
tuída igualmente de cloruro de polivinilo mientras que
los pistones y las varillas son de aleación ligera.

25 La cuba de carga representada está constituí-
da por un recipiente lleno de agua que contiene una vál-
vula de macho, de acero niquelado por ejemplo, que de-
sempeña la misión de caja de carga. Las aberturas de la
válvula están unidas al tubo de transporte 16 y al tubo
de circulación 28.

30 El funcionamiento del dispositivo en posición
parada, en curso de irradiación normal y durante las -

301215



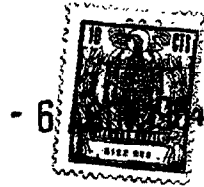
operaciones de transporte de un cartucho, será descrito ahora.

5 Cuando el sistema está parado, los elementos ocupan la disposición representada en la figura 1. Las electroválvulas de seguridad 18 y 36 están cerradas. El grupo electro-bomba 38 está parado. El circuito 10 aspira agua de la piscina por la conducción 66 y el puesto de irradiación 22.

10 La puesta en servicio del dispositivo con vistas a la transferencia de un cartucho desde la cuba de carga 14, donde ha sido previamente colocada, hasta el puesto de irradiación 22, requiere la intervención de la parte de instalación situada aguas arriba de las electroválvulas de seguridad 36 y 18. Esta
15 intervención se efectúa en general por inserción de una clavija "de autorización de marcha" en la mesa de control. La inserción de la clavija, de preferencia impedida por un enclavamiento de seguridad en tanto que la válvula de macho de la cuba 14 no está cerrada -
20 (figura 1), provoca la apertura de las electroválvulas de seguridad 36 y 18, o encendido de los testigos luminosos, y después del accionamiento manual, una secuencia automática de operaciones que se prosiguen hasta un régimen permanente que corresponde a la irradiación.
25 Puede estar previsto igualmente un sistema de mando manual individual de los diferentes elementos a fin de permitir la prueba de estos.

30 Antes del accionamiento de la transferencia automática de un cartucho desde la cuba 14 hasta el puesto de irradiación 22. Los pistones 52 y 54 ocupan

1215



la posición en la cual están representados en la figura 1. La acción sobre el botón de mando "marcha" provoca la puesta en movimiento de la electro-bomba, la venida a posición alta del pistón 54, el mantenimiento en posición baja del pistón 52 y la apertura de la electroválvula 34, permaneciendo cerrada la electroválvula 46 (figura 2). El agua circula entonces en el circuito cerrado que comprende la electro-bomba 38, - el conmutador 32, la cuba de carga 14, el tubo de circulación 28 según las flechas indicadas en la figura 2. Una serie de contactos colocados sucesivamente sobre el tubo 16 encienden pilotos en un cuadro sinóptico colocado en la mesa a medida del avance del cartucho 12 arrastrado por la corriente líquida.

La llegada del cartucho a nivel del controlador 20 provoca una serie de maniobras; las electroválvulas 40 y 46 se abren y el pistón 52 viene a ocupar - la posición alta en la cual está representado en la figura 3. La apertura de la electroválvula 40 pone en cortocircuito hidráulico el grupo 38 y provoca la desaceleración del cartucho. El agua de circulación impulsada por el cartucho es aspirada en el embudo 8 a través del orificio 26 del pie de centrado. Estas pérdidas, de poco caudal por el hecho del diámetro reducido del orificio 26, son compensadas por aportación de agua a partir del recipiente 42; el agua circula entonces en el sentido de las flechas indicadas en la figura 3.

Cuando el cartucho llega sobre su asiento de fin de carrera, se produce bruscamente una estrangulación de la corriente de agua y un aumento correlativo

301215



de la presión aguas arriba del cartucho. Un captador de presión no representado detecta esta variación y provoca la detención de la bomba 38, la venida a posición baja del pistón 54 y el cierre de la electroválvula 46. Este captador puede provocar igualmente el encendido de pilotos "puesto de irradiación en servicios". A partir de este momento, la circulación del agua se efectúa como cuando la instalación está en reposo (figura 1): el agua aspirada a través del tubo 66 lame el cartucho 12 y pasa al circuito 10 donde es enfriada y desactivada antes de su envío a la piscina.

La descripción que precede muestra que en ningún momento en el curso de la transferencia del cartucho 12, el agua que ha atravesado el puesto de irradiación 22 es llevada a la parte de la instalación dispuesta para la piscina.

El retorno del cartucho a la cuba se efectúa por un proceso inverso del precedente, puesto en práctica automáticamente por la acción sobre un botón de "retorno". Este botón provoca la inversión del conmutador 32 (en el cual la circulación va a efectuarse ahora en el sentido de las flecha f' de la figura 1), el cierre de la electroválvula 34, la apertura de la electroválvula 46, el retorno a posición alta del pistón 52 (permaneciendo el pistón 54 en posición baja), y el arranque de la electrobomba 38. Los elementos adoptan la disposición representada en la figura 4 y se establece una circulación en el sentido indicado por las flechas mencionadas en esta figura. El agua,



sale del recipiente 42 hacia la piscina por medio de la electroválvula 46, el conducto 44, la electrobomba 38, el conmutador 32, el tubo 38, el conducto 64, el -
5 puesto de irradiación 22 y el tubo 66. La circulación ascendente de agua en el puesto de irradiación 22 - provoca la subida del cartucho hasta la desembocadura del tubo 66, situada ampliamente por encima del núcleo.

Una vez llegado el cartucho a la altura de la desembocadura del conducto 62 en el tubo 16, se in-
10 moviliza y se produce aguas arriba del cartucho un aumento de presión debido a la estrangulación del circuito. Un captador de presión (no representado) provoca entonces, después de una temporización de duración conveniente, una serie de maniobras de retorno del -
15 cartucho de este emplazamiento a la cuba 14. La temporización, cuya duración es por ejemplo de 10 segundos, está destinada a provocar el lavado del cartucho y a - evitar el arrastre de agua activada. Una vez transcurrido este plazo, el captador provoca la apertura de
20 la electroválvula 34, la venida del pistón 52 a posición baja, la venida el pistón 54 a posición alta y el cierre de las electroválvulas 40 y 46. La circulación de agua se establece entonces en el circuito cerrado, que comprende los órganos fuera de la piscina,
25 los tubos 16 y 28 del conducto 62 que desembocan en el tubo 16 por debajo del cartucho de irradiación cuando éste está enfrente del conducto 66. El cartucho es -
30 arrastrado entonces por la corriente de agua y los pilotos indican un paso al apagarse a medida de su avance.

301215



Finalmente, el paso del cartucho al nivel del controlador 21 dispuesto en la entrada de la cuba demcarga 14 provoca la apertura de las electroválvulas 40 y 46 para el frenar el cartucho. La llegada de éste al macho produce un brusco aumento de presión, detectado por un captador que lleva el conjunto de la instalación a posición de reposo.

La descripción que precede muestra todavía que en ningún momento en el curso del retorno 12 del puesto de irradiación al puesto de carga el agua contaminada por su paso a través del puesto de irradiación - vuelve a la parte de la instalación dispuesta fuera de la piscina: en el curso de la primera fase de la transferencia (desplazamiento del cartucho desde el puesto de irradiación hasta la zona de la conducción 66) el poco caudal de agua que ha atravesado el puesto de irradiación se vierte en la piscina por la conducción 66, efectuándose la compensación de las pérdidas a partir del recipiente de reserva. En el curso de la segunda fase de la transferencia (desplazamiento del cartucho desde el tubo 66 hasta la cuba de carga) la circulación de agua se efectua en eun circuitio cerrado que cortocircuita el puesto de irradiación.

Las secuencias de operaciones descritas más - arriba corresponden a un funcionamiento automático. La maniobra de las diferentes electroválvulas y del grupo electrobomba con vistas a pruebas individuales puede - ser mandada igualmente por medio de botones pulsadores colocados en la mesa de mando. Sin embargo, ciertos enclavamiento impiden las operaciones que podrían -



provocar la venida de agua activada a la parte de la
instalación situada fuera de la piscina; estos encla-
vamientos impiden la prueba manual del pistón 54 si
la electrobomba gira (riesgo de envío de agua activa-
5 da), y asocian la prueba manual de la electroválvula
46 a la de la electroválvula 40 (limitación del caudal
en el recipiente de reserva de agua desmineralizada).

El invento no se limita evidentemente al úni-
co modo de realización que ha sido representado y des-
10 crito y debe entenderse que el alcance de la presente
Patente se extiende a cualquier variante de cualquier -
parte de los dispositivos descritos que permaneceden den-
tro del marco de las equivalencias mecánicas.

Esta solicitud que corresponde a la presenta-
15 da en Francia, el día 20 de Junio de 1.963, bajo el nú-
mero P.V. 938.833, se acoge a los beneficios del Artículo
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20 - N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
25 siguientes:

1.- Instalación de transporte hidráulico de
cartuchos entre un puesto de irradiación previsto en una
masa de agua y un puesto de carga y de descarga situado
fuera de la masa de agua, que comprende un tubo de trans-
30 porte de los cartuchos que une el puesto de carga a un

301215



5 primer extremo del puesto de irradiación, un tubo de
circulación unido con permanencia al puesto de carga,
un distribuidor que permite unir dicho primer extremo
del puesto de irradiación a la masa de agua o sepa-
rarlo de ella y unir el tubo de circulación a uno u
otro extremo del puesto de irradiación, una bomba de -
circulación que permite hacer circular agua, en un -
sentido u otro, en el tubo de circulación y un depósi-
to de compensación que permite suministrar a los tubos
10 un caudal de agua purificada que corresponde al propor-
cionado por la masa de agua en el tubo de transporte -
a través del distribuidor.

15 2.- Instalación según la reivindicación 1 en
la cual el distribuidor comprende una conducción de -
puesta en comunicación del primer extremo del puesto -
de irradiación con la masa de agua, un órgano de obtu-
ración dispuesto sobre esta conducción, dos conduccio-
nes que unen respectivamente el tubo de circulación a
uno y otro de los extremos del puesto de irradiación -
20 y un órgano selector móvil entre dos posiciones que -
corresponden cada una a la obturación de una de las -
conducciones.

25 3.- Instalación según la reivindicación 2 en
la cual la conducción, que une el extremo del puesto de
irradiación al tubo de circulación se abre en el tubo
de transporte en un punto intermedio entre el puesto de
irradiación y la conducción que une dicho extremo a la
masa de agua.

30 4.- Instalación según las reivindicaciones -
1, 2 ó 3, en la cual el puesto de irradiación esta dis-

301215



5 puesto en el núcleo de una pila de piscina, o en la proximidad de ésta, y utiliza en funcionamiento normal el circuito de refrigeración del núcleo para crear a través del puesto de irradiación una aspiración de agua de evacuación del calor disipado por el cartucho.

5.- Instalación de transporte hidráulico de cartuchos entre un puesto de irradiación previsto en una masa de agua y un puesto de carga y descarga situado fuera de la masa de agua.

10 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.

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

15

Madrid, - 6 AGO. 1964

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

301215

m. cm P. C.



301215
301215

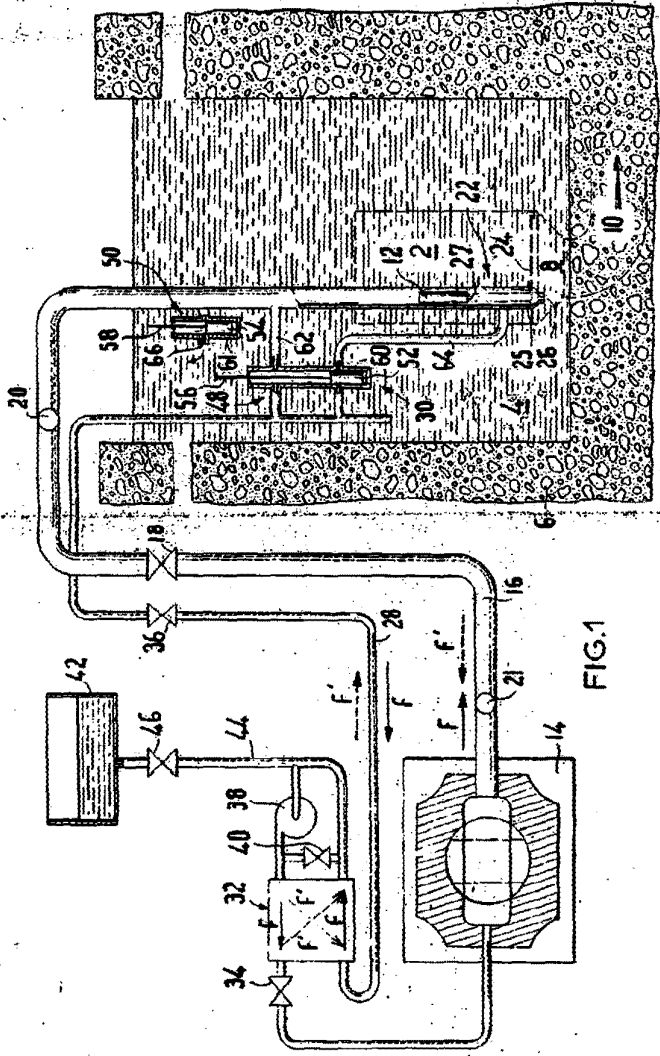


FIG. 1

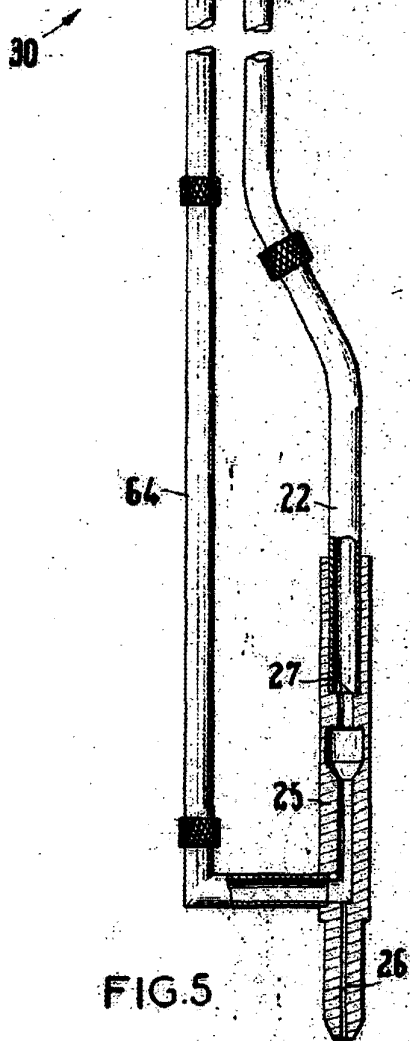
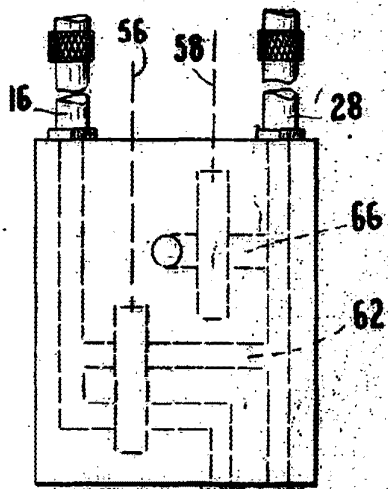


FIG. 2

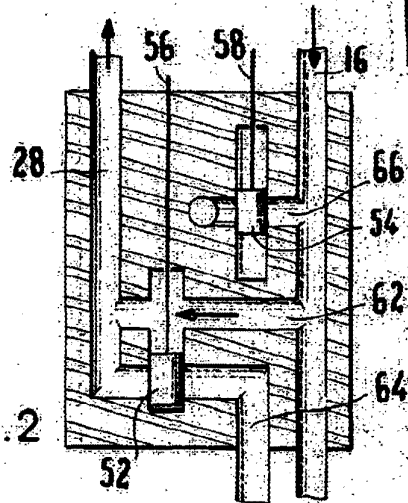


FIG. 3

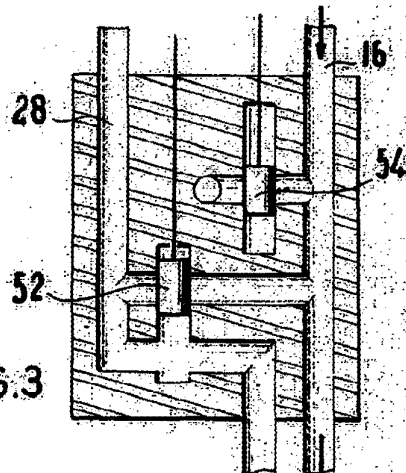
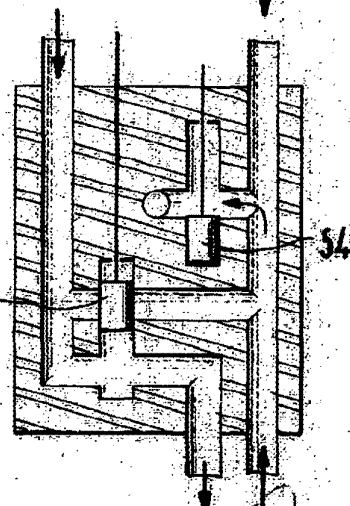


FIG. 4



Ateliers de Construction
de Paris
301245