



- 8 ST

251946

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED, de  
nacionalidad inglesa, domiciliada en LON-  
DON W.C.2, Magnet House, Kingsway (Inglaterra); por: "MEJORAS EN LOS EQUIPOS AUXILIARES PARA REACTORES NUCLEARES".

----- oooo000oooo -----

El presente invento se refiere a un equipo auxiliar para reactores nucleares y particularmente a un equipo para detectar los cartuchos reventados para reactores nucleares del tipo refrigerado por fluido, en el cual se extraen  
5 muestras del fluido refrigerante de cada uno de una multitud de canales del elemento combustible de un reactor y se examinan o avisan. En un sistema convencional de detección del cartucho reventado para un reactor refrigerado por gas del tipo Calder Hall, se extraen muestras del gas de cada uno de los  
10 canales del elemento combustible por orden y se denuncian gracias a los productos de la destrucción en un precipitador. Los canales se ordenan normalmente en grupos, ordinariamente de cuatro con objeto de reducir el tiempo para examinar un

- 2 - 251946

- 8 SE



15 reactor completo, aún cuando esto supone alguna pérdida de sensibilidad.

Las experiencias realizadas con el tipo Calder Hall, de reactor nuclear han demostrado que los elementos combustibles se desarreglan de dos modos: uno de ellos es el de un desarreglo lento que tiene lugar durante varias ho-  
20 ras y el otro se caracteriza por un desarreglo rápido en cuestión de minutos. Uno de los objetos del presente invento es prever un equipo adecuado particularmente para detectar estos dos modos de desarreglo o fallo con la mayor ventaja económica posible.

25 En conformidad con el presente invento el equipo para detectar los cartuchos reventados o deteriorados en un reactor o para un reactor nuclear del tipo refrigerado por flúido, en el que las muestras de fluido refrigerante pueden extraerse de cada uno de una multitud de canales del elemen-  
30 to combustible del reactor y denunciarse dichos cartuchos, comprende unos primeros medios avisadores para denunciar un grupo seleccionado de dichos canales, dotados de una sensibilidad y otros segundos medios avisadores simultáneamente para denunciar los restantes de dichos canales, pero por otra  
35 sensibilidad inferior a la primera y luego medios para hacer que los primeros medios avisadores denuncien por orden todos los dichos canales en grupos, mientras que los restantes se denuncien por los segundos medios avisadores.

Cuando el reactor se refrigera por gas, el control  
40 del gas por los inmediatos productos de descomposición puede llevarse a cabo en precipitadores de forma conocida y como el reactor se examina de dos modos y con dos sensibilidades, se comprende que puede hablarse de un precipitador para



exámen exacto y un precipitador para exámen aproximado o gro-  
45 sero, destinándose el precipitador de exámen riguroso para de-  
tectar desarreglos ligeros y el precipitador para exámen apro-  
ximado o grosero, para desarreglos rápidos.

La ordenada selección de los grupos para exámen rigu-  
roso y el acoplamiento de los restantes para exámen grosero  
50 puede realizarse mediante válvulas selectoras primarias y se-  
cundarias y estas válvulas se conectaran entre sí por vía  
mecánica y/o eléctrica de tal modo que los exámenes o contro-  
les rigurosos y groseros se realicen conjuntamente.

Con objeto de que el invento pueda entenderse bien,  
55 nos referiremos a los adjuntos dibujos en los que la figura  
1, es un diagrama esquemático que ilustra la disposición de  
un ejemplo de equipo en conformidad con el invento y las fi-  
guras 2 y 3 son diagramas detallados que lo ilustran presen-  
tando en bloque en la figura 1 y con referencia a la válvula  
60 selectora primaria y a la válvula selectora secundaria res-  
pectivamente. Para mayor claridad la figura 1 se ha dividido  
en figuras separadas la, lb y lc y éstas se acoplan entre sí  
como se ilustra en la figura ld.

El reactor con que se acopla el equipo no se ilus-  
65 tra en los dibujos, pero es del tipo refrigerado por gas y  
moderado con grafito, por ejemplo de 1.920 canales en el nú-  
cleo del reactor para corriente gaseosa. El núcleo vá aloja-  
do en un depósito de presión, al que se conduce el gas y del  
que se extrae por medio de cuatro conductos principales para  
70 el gas indicados en la figura 1 con los números de referencia  
1, 2, 3, y 4. Los indicados canales ván dispuestos para el  
control o denuncia en cuatro grupos de 480 canales cada uno  
y terminan del modo conocido en una arqueta de guía 5, aco-

251946

- 8 SEP 6



plándose cada arqueta de guía con doce canales. Cuarenta  
75 arquetas de guía se asocian con cada juego y las mismas ar-  
quetas de guía están asociadas en pares.

De cada grupo de canales unos tubos 6 para toma  
de muestras conducen las muestras de gas de las arquetas 5  
desde los canales, un tubo para cada canal, a veinte válvu-  
80 las selectoras primarias 7 acoplándose cada válvula con un  
par de arquetas de guía y consiguientemente con veinticuatro  
canales. En los dibujos se indican para simplificar, median-  
te una línea sencilla cada grupo de tubos de muestra, que  
parten de una arqueta de guía. Cada válvula selectora prima-  
85 ria 7, cuya disposición se ilustra detalladamente en la fi-  
gura 2, comprende esencialmente una válvula selectora 8 con  
veinticuatro lumbreras de entrada 9 y una lumbrera de salida  
10, acoplándose las lumbreras de entrada a los veinticuatro  
tubos de muestra del gas por medio de llaves 11 de tres guías,  
90 comprendiendo cada una válvula esférica 29 lastrada de muelle.  
Las veinte válvulas 7 de cada grupo están divididas en cinco  
grupos A, B, C, D y E. Las válvulas 8 están cada una provis-  
tas de un brazo selector rotatorio 12 y estos brazos están  
dispuestos para girar en sincronismo con medios electricos,  
95 permitiendo un brazo en cualquier posición que corra una can-  
tidad de muestra de gas durante un período de treinta segundos.  
Por consiguiente, un ciclo completo de un brazo selector es  
de doce minutos.

La salida de cada juego de veinte válvulas selec-  
100 toras primarias se realiza a una válvula selectora secunda-  
ria 13, existiendo una unidad 13 para cada grupo. Cada vál-  
vula selectora secundaria comprende esencialmente cinco me-  
canismos selectores 14-18 conectados respectivamente con las



salidas de los grupos A, B, C, D y E de las válvulas selec-  
105 toras primarias y estas determinan que la entrada de cual-  
quier grupo de válvulas selectoras primarias se realice a un  
precipitador de análisis riguroso, por ejemplo 19 o a un precipi-  
tador de análisis grosero, por ejemplo el 20. Como puede apre-  
ciarse por la figura 3, cada mecanismo selector 14-18 compren-  
110 de esencialmente un par de válvulas de retención 21 y 22, ma-  
niobradas por un solenoide maniobrible selectivamente, estan-  
do cada una en serie con una válvula de cierre 23, 24 y co-  
trolando la corriente gaseosa a los precipitadores 19 y 20  
respectivamente. La porción de gas se conduce a las válvulas  
115 21 y 22 mediante un tubo común 25 alimentado por cuatro ra-  
males conectados respectivamente con las salidas de las cua-  
tro válvulas selectoras primarias del grupo acoplado y com-  
prendiendo cada uno de dichos ramales una válvula de cierre  
26 un mecanismo de alarma 27 de la corriente para indicar  
120 toda detención de la corriente gaseosa, y otra válvula 28  
maniobrada por un solenoide, estando estas conectadas en se-  
rie.

Al funcionar el dispositivo, la selección de la  
precipitación exacta o grosera de cualquier mecanismo selec-  
125 tor en una válvula 13 gracias a la maniobra selectiva de las  
válvulas 21 y 22 se pone en relación con el movimiento de los  
brazos 12 de las válvulas selectoras primarias 7, de tal mo-  
do que en todo período examinador de doce minutos se acoplará  
un grupo A. B. C. D y E de las válvulas selectoras primarias  
130 con el precipitador 19 de análisis exacto asociado y los res-  
tantes grupos con el precipitador asociado 20 para examen  
grosero.

De este modo, en el primer período cada subgrupo A



se someterá a un exámen exacto, correspondiendo cada lectura de un dispositivo 19 a las tomas gaseosas de 4 canales y durante el mismo período los subgrupos B, C, D y E se someterán a un exámen grosero correspondiendo cada lectura de un dispositivo 20 a las tomas gaseosas de 16 canales. El tiempo requerido para examinar o escudriñar todos los 480 canales en cualquier grupo con un exámen exacto y otro grosero es de 60 minutos, habiéndose denunciado cada canal cinco veces, cuatro veces en el exámen grosero y una en el exámen exacto. Esto, comparado con el exámen o control convencional, en el que un canal se controla únicamente dos veces en una hora, se consigue sin pérdida de la sensibilidad requerida para detectar un cartucho reventado de pequeño desarrollo, en tiempo suficiente para que la máquina que descarga el elemento combustible, separe el elemento defectuoso del reactor antes de que se contamine el circuito refrigerante. Si en un dispositivo de análisis grosero se señala el desarreglo de un elemento combustible, entonces la potencia del reactor se reducirá tan rápidamente como es posible durante el tiempo en que el elemento defectuoso se elimina, restableciéndose el nivel de la potencia. Debemos advertir que existen aquí cuatro precipitadores 19 para el análisis exacto y cuatro precipitadores 20 para el análisis grosero, acoplándose un par de precipitadores 19 y 20 con cada unidad 13 y conectándose para esto cada precipitador por medio de un tubo que lleva una válvula de cierre 30 un filtro 31 y una alarma 32 para señalar la corriente.

Se prevé otro precipitador 33 para exámen muy grosero de los conductos principales de gas 1, 2, 3 y 4. El tubo de entrada al precipitador 33 lleva una válvula de cierre



165 34, un filtro 35 y un mecanismo 36 de alarma de la corriente, y por medio de un tubo común 37 se acopla a cuatro tubos de muestras conectados a los conductos principales para el gas. Cada uno de estos tubos de muestras comprende una válvula de cierre 38, una alarma 39 de la corriente, una válvula 40 maniobrada por solenoide y otra válvula de cierre 41,  
170 y el examen de los conductos se realiza a su vez mediante la maniobra selectiva de las válvulas 40.

Dos precipitadores avisadores continuos de reserva 42 y 43 se alimenta cada uno a través de una válvula de cierre 44 o 45, un filtro 46 o 47 y una alarma 48 y 49 de la corriente desde dos tubos de bye-pass 50 y 51 respectivamente.  
175 Con objeto de que pueda utilizarse uno cualquiera o los dos de estos precipitadores como socorro en el caso de que uno o los otros dos precipitadores se desarreglen cada uno de los componentes acoplados normalmente con un precipitador 19 de examen exacto, un precipitador 20 de examen grosero o el precipitador 33 de examen del conducto, se dispone para acoplarse con uno u otro de los dos tubos 50 y 51 por medio de una llave de tres vías. Así en cada válvula selectora secundaria 13 las válvulas 21 de los dispositivos selectores 14-18 se  
180 unen a una tubería común 52, que a su vez se conecta a las tuberías 50 y 51 por medio de una llave de tres vías 53; de modo análogo las válvulas 22 se unen a una tubería común 54 que a su vez se conecta con las tuberías 50 y 51 mediante una llave de tres vías 55. Las formas de gas obtenidas de  
190 los conductos principales gaseosas 1, 2, 3 y 4 pueden desviarse a una cualquiera de las tuberías 50 y 51 por medio de una llave 56 de tres vías.

Para el aviso o control continuo del gas en cualquier canal mediante los precipitadores adicionales 42 y 43,

251946<sub>8</sub> SF



195 se dispone una toma gaseosa del canal en la válvula bye-pass  
8, colocándolo adecuadamente la llave 11 acoplada al tubo de  
toma 6 unido al canal; la toma se lleva directamente a un tubo  
avisador continuo 57, existiendo un tubo de esta clase para ca-  
da grupo de válvulas selectoras primarias y acoplándose estos  
200 tubos con los tubos 50 y 51 por medio de llaves de tres vías  
58.

Cada grupo de válvulas selectoras primarias 7 lleva  
un mecanismo de purga: Este se dispone para evacuar las tube-  
rias acopladas y para llenarlas con anhídrido carbónico puro  
205 tomado de una fuente suministradora 59. Una tubería de purga,  
por ejemplo la 60, se asocia con cada grupo de unidades 7 y  
las válvulas 8 se conectan con la tubería correspondiente de  
purga mediante válvulas de cierre 61. Las cuatro tuberías de pur-  
ga 60 se conectan por pares y con cada par se acopla un dispo-  
210 sitivo de evacuación a través de la válvula 64, una lumbrera  
62 para salida del aire y un manómetro 63. La evacuación de  
las tuberías de purga se realiza a través de válvulas 64 en  
una tubería de vacío 65 que se acopla a una bomba neumática  
rotatoria 66. Válvulas de cierre 67 y 68 se prevén para la  
215 bomba y a través de la misma se acopla una válvula 69 de re-  
tención y aliviadora de la presión. El gas extraído por la bom-  
ba se lleva a una chimenea (no ilustrada) por medio de una tu-  
bería de extracción 70. El anhídrido carbónico puro se intro-  
duce en las tuberías de purga 60 por medio de válvulas 71 en  
220 una tubería de gas 72, alimentándose esta tubería directamen-  
te por el suministro 59.

De modo análogo los precipitadores 19, 20, 33, 42 y 43  
se proveen de medios de purga, vaciándose los precipitadores  
por medio de válvulas 73 y el anhídrido carbónico se introduce



225 desde una tubería 74 proveedora de gas por medio de las válvulas 75. Para mantener una corriente constante gaseosa a través del equipo durante el exámen, se prevén dos circuladores de gas 76 acoplados en paralelo, uniéndose estos con el circuito gaseoso principal mediante una tubería 77 e impe-  
230 liendo el gas a través de una tubería común de retorno 78. Para confrontar la cantidad gaseosa a través del equipo, se conecta una corrientiméetro 79 entre la tubería de retorno 78 y las tuberías 50 y 51, acoplándose estas últimas con el corrientiméetro por medio de válvulas de cierre 80, 81 y 82.

235

-----N O T A-----

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1.- Mejoras en los equipos auxiliares para reactores nucleares, caracterizadas por un dispositivo para detectar cartuchos reventados o deteriorados en o para un reactor  
240 de tipo refrigerado por fluido, en el que muestras del fluido refrigerante se sacan de cada uno una multitud de canales del elemento combustible del reactor y se avisan o denuncian el cual comprendé medios primeros avisadores para controlar un grupo seleccionado de dichos canales con una sensibilidad,  
245 segundos medios avisadores para controlar simultáneamente los restantes de dichos canales con una sensibilidad inferior a la primera y medios en serie para hacer que los primeros medios avisadores controlen sucesivamente todos los dichos canales en grupos, mientras que los restantes se controlan por  
250 los segundos medios avisadores.

2.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, caracterizadas por disponerse los canales del elemento com-

- 10 - 25 1946



bustible del reactor en grupos y disponiéndose los canales de cada grupo para ser controlados independientemente de los  
255 canales en el otro u otros grupos, comprendiendo una multitud de primeros medios avisadores para controlar el grupo seleccionado de canales en cada grupo con una sensibilidad, una multitud de segundos medios avisadores para controlar simultáneamente los restantes canales en cada grupo con otra  
260 sensibilidad inferior a la primera, y medios en serie para hacer que cada uno de los citados primeros medios avisadores controlen en serie todos los canales en un grupo mientras los restantes canales en el grupo se controlan por los segundos medios avisadores.

265 3.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 o 2, caracterizadas por ser el reactor del tipo refrigerado por gas, en el que los primeros y segundos medios avisadores comprenden precipitadores para detectar productos de destrucción inmediata y en el que los medios en serie comprenden una multitud de válvulas selectoras primarias, una  
270 para cada grupo de canales, y una multitud de válvulas selectoras secundarias, una para cada una de dichas válvulas selectoras primarias, acoplándose estas entre sí de modo que el control de los grupos de los canales se realiza simultáneamente con dos sensibilidades.  
275

4.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 3, caracterizadas porque cada válvula selectora primaria se dispone para seleccionar en serie muestras gaseosas de cada canal de un grupo, y en el que cada válvula selectora secundaria asociada con él comprende un par de válvulas maniobrables selectivamente y acopladas respectivamente con dichos precipitadores, pasando la toma gaseosa seleccionada a



uno u otro precipitador en conformidad con la maniobra selectiva de una o de otra de dichas válvulas.

285

5.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, caracterizadas porque se prevén medios para controlar en serie o sucesivamente los conductos principales de fluido del reactor.

290

6.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, caracterizadas porque se prevén medios para purgar los medios controladores y los medios en serie.

7.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS AUXILIARES PARA REACTORES NUCLEARES.

295

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

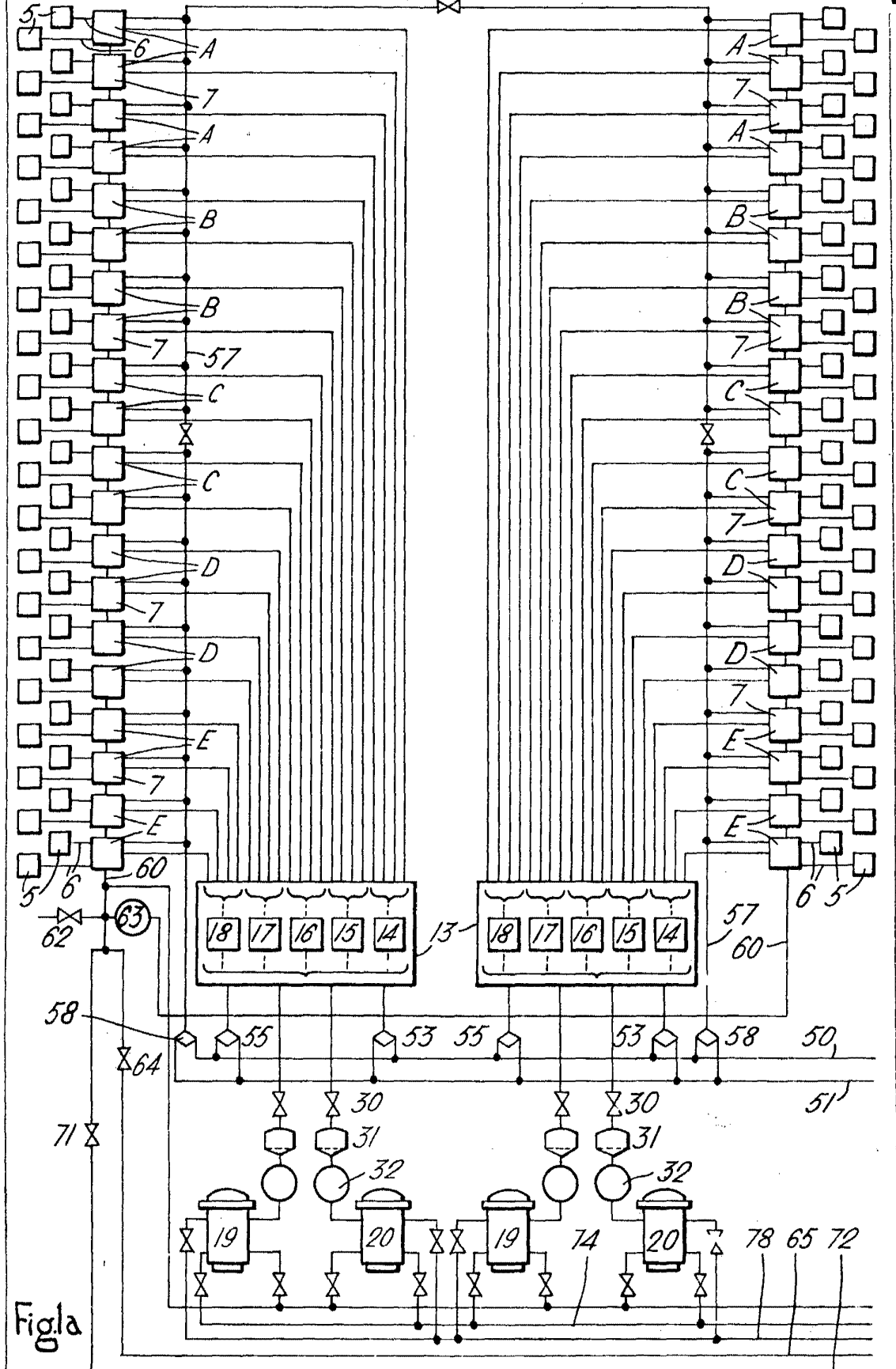
Madrid, 8 de Septiembre de 1.959

*Carlos Juvenal*



251946

8 SE



Figla

Escala variable

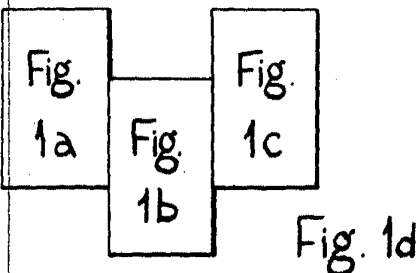
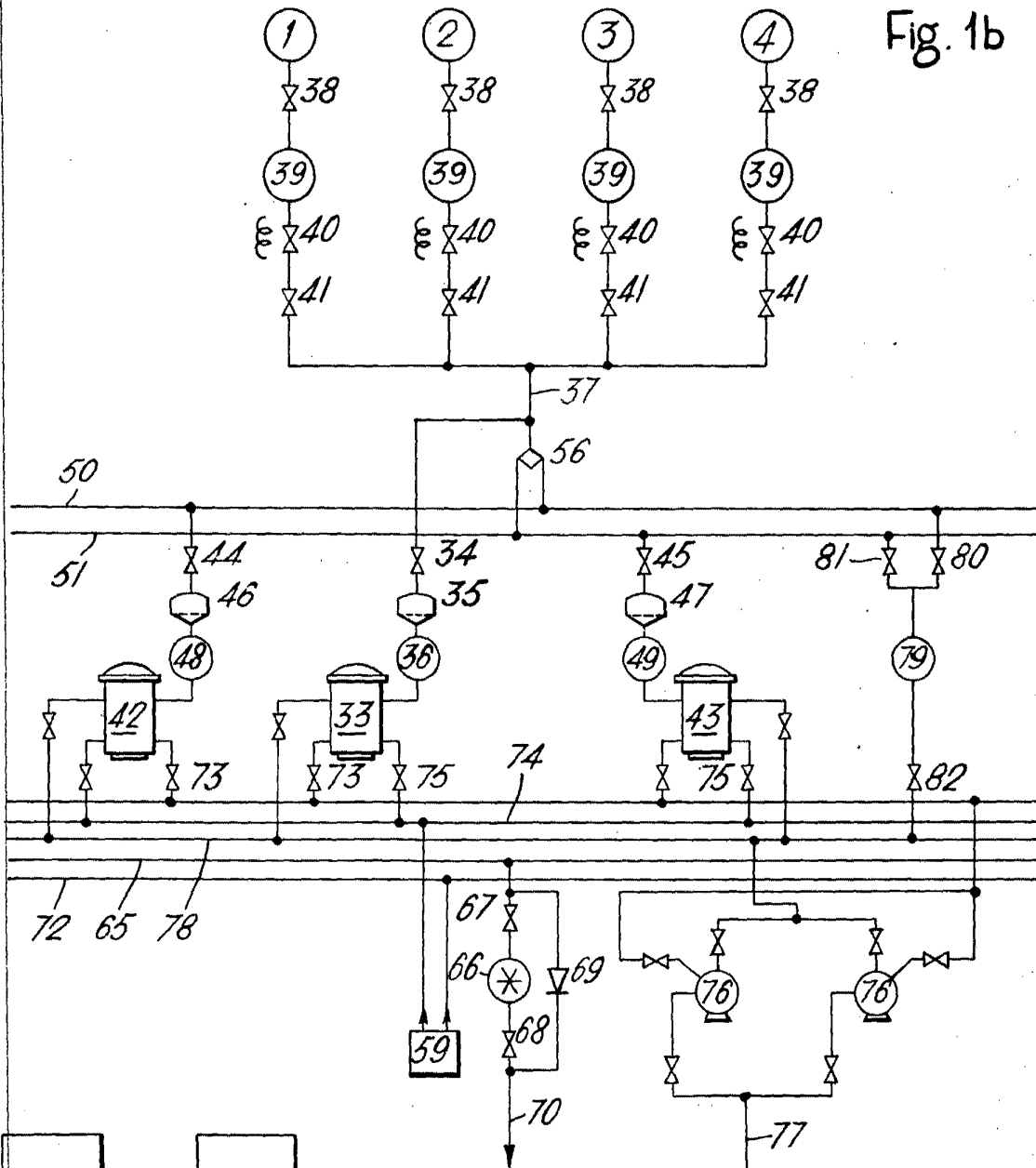
Madrid, 8 de Septiembre de 1939.

*Antonio J. ...*

251946



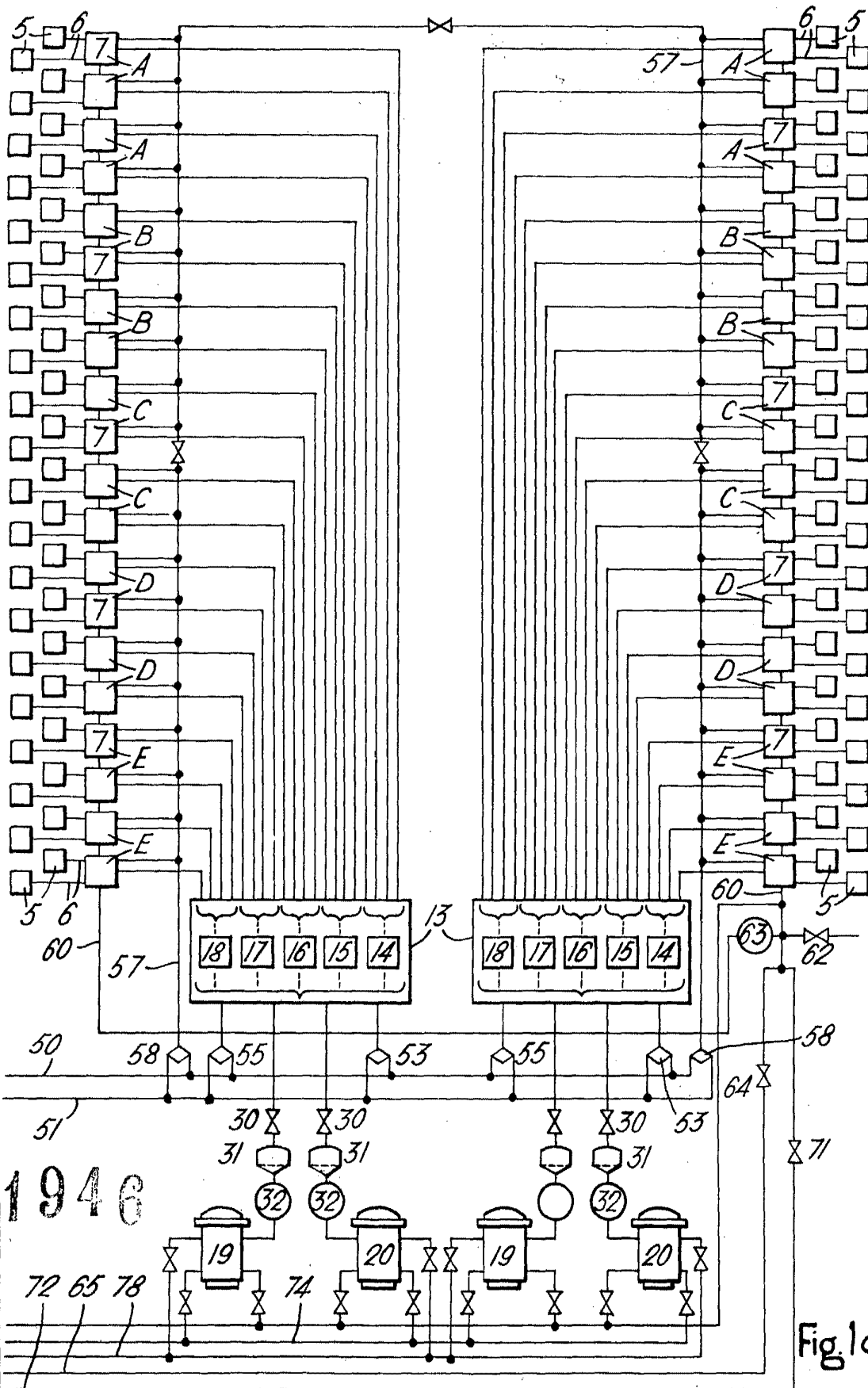
Fig. 1b



Escala variable

Madrid, 8 de Septiembre de 1969.

*Carlo Ferraris*



25 1946

Escala variable

Madrid, 8 de Septiembre de 1929.

*Carlo J. Luanda*



Fig. 2 251946 -8 SEP

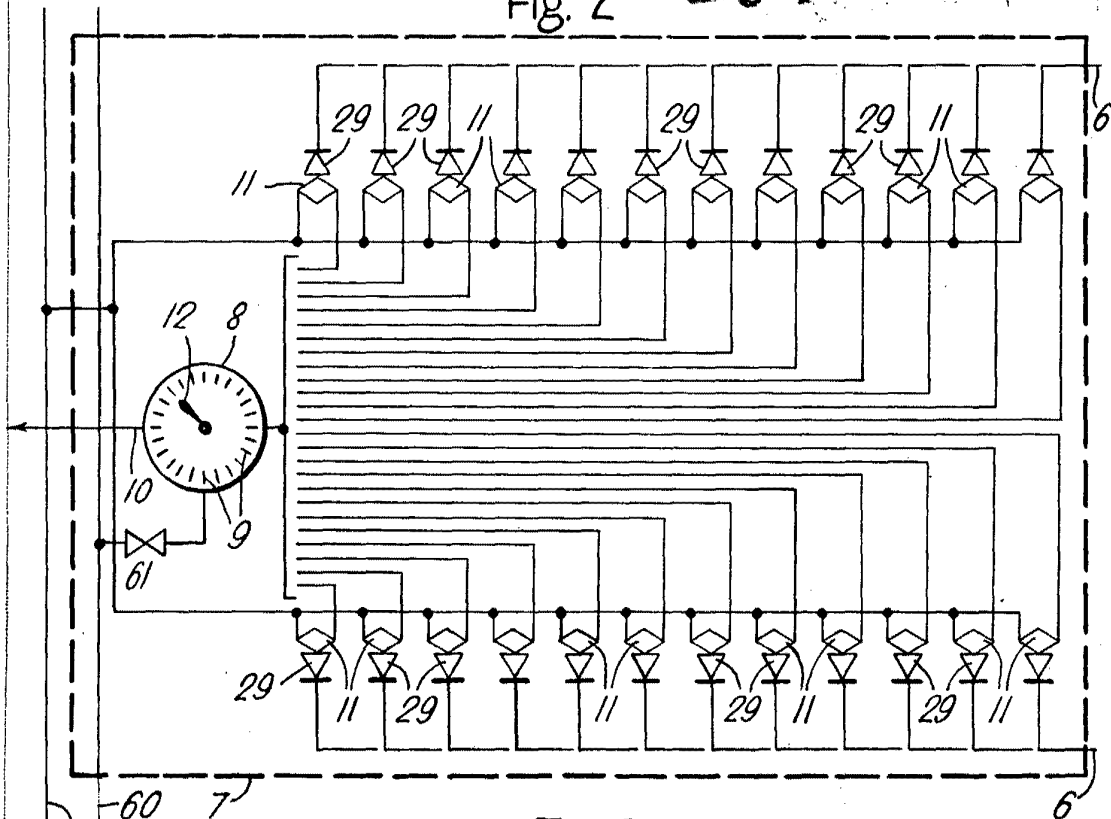
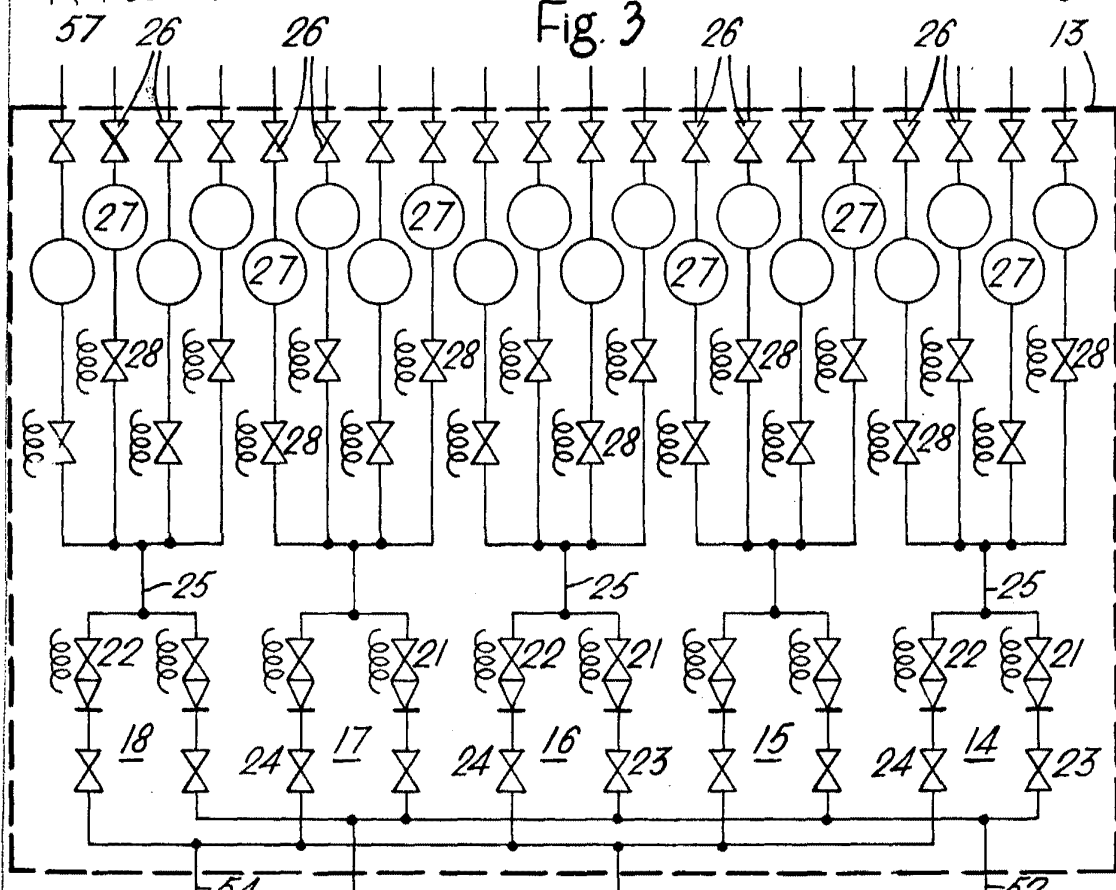


Fig. 3



Escala variable

Madrid, 8 de Septiembre de 1959.

*Carlo J. ...*