



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	19	A1
		21	439.974		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			1-AGOSTO-1975		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		1-8-1974		ESTADOS UNIDOS
	493.995				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G21C		

54	TITULO DE LA INVENCION
	" UN REACTOR NUCLEAR "

71	SOLICITANTE (S)
	WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Westinghouse Building, Gateway Center, PITTSBURGH, Pennsylvania 15222.- Estados Unidos.

72	INVENTOR (ES)
	HARRY NICKOLAS ANDREWS; WALTER GUY ROMAN, de nacionalidad estadounidense.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM. -

1 La presente invención se relaciona con reactores
nucleares y, más particularmente con un aparato para res--
5 tringir la salida del refrigerante del núcleo de un reac--
tor bajo condiciones de una rotura en la tubería de entra--
da.

10 Durante el funcionamiento de un reactor nuclear,
el refrigerante, usualmente agua, se bombea a través del -
reactor hacia un generador de vapor en un circuito primario
cerrado. A medida que el refrigerante bombeado fluye hacia
15 arriba a través del núcleo del reactor, absorbe el calor de
las varillas de combustible y el refrigerante calentado de
esta manera luego se hace circular hacia el generador de -
vapor que transmite el calor hacia un circuito secundario
usado para impulsar un generador-turbina. En los reactores
de tamaño comercial, el refrigerante se hace circular a una
20 presión de aproximadamente 150 kilogramos por centímetro --
cuadrado y su temperatura en la salida del reactor es de --
aproximadamente 310°C. En caso de que la tubería de circui--
to que desemboca hacia la boquilla de entrada del reactor
sufrá una rotura grande, todo el refrigerante que fluye nor--
malmente hacia el reactor se desviará de la rotura de la tu--
bería y por lo tanto nunca llegará a la entrada del reactor.
Simultáneamente, la presión prevalecente en el reactor oca--
siona que el refrigerante en el mismo fluya en una direc--
25 ción invertida a través de la boquilla de entrada evacuando
de esta manera el reactor del refrigerante debido a que no
hay impedimento al flujo entre el reactor y la rotura en la
tubería de entrada. Bajo estas circunstancias, el reactor -
perderá virtualmente todo el refrigerante dentro de un perí--
30 do de tiempo corto y las varillas de combustible se sobrecar-

1 lentarán aún cuando las varillas de control del reactor se
inserten completamente de manera inmediata en el núcleo.

5 Para proteger el reactor contras estas condicio-
nes indeseables, se inyecta inmediatamente hacia el núcleo
del reactor ^{un} refrigerante de emergencia usualmente agua bo-
ratada cuando la presión del reactor disminuye a menos de
un mínimo predeterminado. Se han desarrollado varios méto-
dos y diseños de enfriamiento de núcleo de emergencia para
asegurarse del suministro del agua boratada al reactor.

10 Sin embargo aún cuando hay disponibles dichos sistemas de
emergencia, en las circunstancias de una rotura de tubería
considerable después de que el refrigerante de emergencia
se inyecta en el núcleo del reactor inmediatamente seguirá
13 la trayectoria de la corriente del refrigerante principal
y fluirá a la inversa a través de la boquilla de entrada ha-
cia la rotura de la tubería debido a que no hay restricció-
nes ni otros dispositivos presentes para impedir dicho flu-
jo de salida.

20 Por lo tanto, el objeto principal de la presente
invención es proporcionar una protección sencilla contra -
la pérdida excesiva del refrigerante en un accidente es de-
cir, retener un volumen suficiente del refrigerante prima-
rio y de emergencia en el núcleo durante un período suficien-
te para lograr el enfriamiento de las varillas de combusti-
25 ble del núcleo y los miembros estructurales internos del -
reactor hasta niveles de temperatura seguros.

30 Con este objeto in mente, la presente invención
estriba en un recipiente de presión que tiene por lo menos
una boquilla de entrada y una boquilla de salida, un núcleo
en el recipiente de presión que incluye varillas de combus-

1 tible que generan calor durante el funcionamiento del reactor, y una tubería conectada con las boquillas de entrada y de salida para hacer circular el refrigerante a través del recipiente del reactor para eliminar el calor generado mediante las varillas de combustible, caracterizado en que un elemento de restricción de flujo (46) se coloca en cada boquilla de entrada (42), estando ideado el elemento de restricción (46) para proporcionar una impedancia relativamente baja para el refrigerante que fluye a la velocidad de diseño hacia el recipiente del reactor (10) y una impedancia grandemente aumentada para cualquier flujo del refrigerante en la dirección opuesta para de esta manera limitar el contraflujo del refrigerante fuera del reactor después de una rotura considerable en la tubería de entrada (41). El aparato permite el flujo esencialmente ininterrumpido del refrigerante hacia el reactor durante las operaciones normales del reactor pero presenta una resistencia considerable al flujo en una dirección invertida a través de la boquilla de entrada, cuando ocurre una rotura en la tubería de entrada que desemboca hacia la boquilla de entrada del reactor.

15
20
25 La invención se hará más fácilmente evidente de la siguiente descripción de una modalidad preferida de la misma que se muestra a modo de ejemplo únicamente, en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en elevación, parcialmente en sección, de un reactor nuclear que ilustra un protector venturi múltiple colocado en la entrada de la pata inactiva hacia el reactor;

30 La Figura 2 es una vista en elevación, parcialmen

1 te en sección de una boquilla de entrada hacia un reactor nuclear;

La Figura 3 es una vista lateral de la boquilla de entrada mostrada en la Figura 2;

5 La Figura 4 ilustra un protector venturi múltiple en donde la mitad superior de la Figura es una vista en elevación que se muestra en sección transversal hacia la línea central del dispositivo y la mitad inferior de la vista es una sección transversal de planta hacia la línea del dispositivo;

10 La Figura 5 es una vista en elevación del extremo de entrada del protector venturi ilustrado en la Figura 4;

15 La Figura 6 es una vista en elevación del extremo de salida del protector venturi ilustrado en la Figura 4;

20 La Figura 7 muestra curvas que ilustran el flujo hacia abajo del núcleo de evacuación para una rotura de guillotina de pata inactiva de extremos dobles en la tubería de entrada hacia el reactor;

La Figura 8 muestra curvas que ilustran la temperatura en la superficie de las varillas de combustible -- cuando el reactor se expone a una rotura de guillotina de pata inactiva de extremos dobles;

25 La Figura 9 muestra una corriente transitoria de reinundación para un reactor durante la inyección del refrigerante de emergencia bajo condiciones de una rotura de guillotina de pata inactiva de extremos dobles.

30 Haciendo ahora referencia a los dibujos en donde los caracteres de referencia iguales designan piezas igua-

1 les o correspondientes a través de las distintas vistas,
se muestra en la Figura 1 un contorno general de un reactor nuclear que incluye un recipiente 10 de presión que tiene una cabeza 12 asegurada en relación hermética al fluido con el mismo por medio de los pernos 14. Un cuerpo tubular 16 del núcleo suspendido desde un resalto 18 y mantenido en su sitio mediante una estructura 20 superior se separa de las paredes del recipiente de presión para proporcionar un tubo de bajada 22 de configuración anular que se extiende casi a través de la longitud completa del recipiente de presión. Una placa 24 de núcleo inferior y una placa 26 de núcleo superior se sostienen mediante el cuerpo tubular del núcleo y el área 28 definida mediante las placas del núcleo y el cuerpo tubular se designa para contener conjuntos de combustible, no ilustrados, que constituyen el núcleo del reactor después de que se coloca en funcionamiento. Aún cuando el número de conjuntos de combustible y varillas de combustible por conjunto varían de reactor a reactor, un diseño bien conocido de reactor contiene 193 conjuntos de combustible conteniendo cada conjunto 204 varillas de combustible.

El espacio entre la estructura 20 superior y la placa 26 de núcleo superior contiene los adaptadores 30 de soporte y los tubos 32 de guía de varilla de control alojan las varillas 34 de control que son impulsadas recíprocamente en los conjuntos de combustible mediante los mecanismos 36 impulsores de varillas de control. El fondo del reactor incluye una placa 38 de soporte inferior que tiene aberturas 40 en la misma. El refrigerante se introduce en el reactor a través de la tubería 41 de entrada conectada con

1 una o más boquillas 42 de entrada y fluye hacia abajo a
través del espacio 22 anular hacia el fondo del recipien-
te 10 de presión. Su dirección de flujo se invierte luego
y el refrigerante fluye hacia arriba a través de las aber-
5 turas 40, la placa 24 de núcleo inferior y los conjuntos
de combustible cuando se instalan en posición antes de des-
cargarse a través de una o más boquillas 44 de salida y -
hacia sus circuitos primarios correspondientes cada uno -
de los cuales incluyendo convencionalmente un generador de
10 vapor y bomba, no ilustrado.

Un dispositivo 46 de venturi múltiple se monta
en cada boquilla 42 de entrada de la pata inactiva cuyo -
dispositivo proporciona una resistencia relativamente pe-
queña a la velocidad normal del flujo del refrigerante y
15 en la dirección correcta. El tamaño del reactor que se --
muestra para ilustrar la invención contiene cuatro boqui-
llas 42 de entrada formadas íntegramente con el recipiente
10 de presión pero evidentemente la invención es igualmen-
te aplicable a cualquier número de boquillas de entrada.
20 Las Figuras 2 y 3 ilustran el diseño de una boquilla de en-
trada típica. Cada boquilla tiene una abertura 52 de entra-
da que diverge hacia una salida 54. Para ayudar a facili-
tar el flujo hacia el tubo 22 de bajada, los extremos de
salida divergen a un ángulo pronunciado para formar una su-
25 perficie 56 redondeada. La boquilla 42 de entrada se ha mo-
dificado para mostrar la colocación de las almohadillas o
salientes 50 de fijación de pernos de Inconel. Estas salien-
tes se fijan mediante soldadura de penetración completa en
áreas dentro de la boquilla de entrada que de preferencia
30 se ha proporcionado anteriormente con un recubrimiento de

1 Inconel. Alternativamente las salientes o almohadillas pue-
den formarse íntegramente con las paredes de la boquilla de
entrada durante el procedimiento de fabricación del reci-
5 50 mostrada es de tamaño y construcción idénticos y se colo-
can aproximadamente a la mitad de la longitud de la boqui-
lla y se proyectan hacia adentro desde las paredes de la bo-
quilla. Las caras 58 de la saliente son coplanares y cada -
saliente se proporciona con una abertura 60 roscada para re-
10 10 recibir los extremos de los pernos, no ilustrados, que se - -
usan para montar el protector venturi múltiple en la entra-
da de la boquilla.

La rotura más seria en la tubería 41 de la pata
inactiva suministra el refrigerante hacia el reactor, se de-
15 15 nomina convencionalmente una rotura de guillotina de pata -
inactiva de extremos dobles que se ilustra en la Figura 1.
Este tipo de rotura puede visualizarse como un corte de tie-
rra completamente a través de la tubería de entrada en un -
plano perpendicular al eje de la tubería con los extremos -
20 20 cortados quedando completamente desplazados uno del otro. El
extremo de la tubería que se extiende desde la bomba enton-
ces descarga libremente el refrigerante hacia el espacio al
exterior del reactor, es decir el área que contiene el reac-
tor. Puesto que el refrigerante en el reactor todavía está
25 25 bajo presión elevada, su dirección de flujo se invertirá y
se descargará a través del otro extremo cortado de la tube-
ría hacia el espacio al exterior del reactor. Aún cuando -
los sistemas diseñados en la actualidad son capaces de con-
trolar este tipo serio de situación adversa, se reconoce que
30 30 debe quedar disponible un período de permanencia más prolon-

1 gado del refrigerante en el reactor para ayudar a asegu-
rarse de que las varillas de combustible que constituyen
el núcleo del reactor no se calienten indebidamente ni se
dañen como resultado de la falta del refrigerante que de
5 otra manera extrae el calor generado.

El protector 46 venturi múltiple colocado para
montarse en una boquilla 42 de pata inactiva es el resul-
tado de un esfuerzo continuo para descubrir dispositivos
de enfriamiento de núcleo de emergencia de mayor rendimien-
10 to, más sencillos, más seguros y menos costosos y particu-
larmente un protector que mantenga eficazmente el refrige-
rante dentro de un reactor durante un período de tiempo su-
ficiente para obtener las ventajas de un tipo que se des-
cribirá a continuación. La función principal del protector
15 venturi múltiple por lo tanto es proporcionar una impedan-
cia significativa al flujo de salida del refrigerante a -
través de la boquilla de entrada, es decir el flujo en una
dirección invertida a través de la boquilla de entrada du-
rante una pérdida de corriente transitoria del refrigeran-
20 te con efectos mínimos en el funcionamiento de estado cons-
tante durante las operaciones normales del reactor.

Las Figuras 4, 5 y 6 ilustran el diseño de dicho
protector venturi múltiple que logrará eficazmente el objeto
anteriormente citado. Un dispositivo venturi sencillo que
25 tiene un ángulo de difusión de 72° se ha tomado en cuenta -
pero para lograr el funcionamiento deseado se requeriría -
una longitud de venturi en exceso de 4,572 metros haciéndolo
inaceptable para aplicarse a un reactor nuclear. Sin em-
bargo, se obtiene el mismo funcionamiento satisfactorio del
30 venturi de 4,572 metros de acuerdo con esta invención colo-

1 cando muchos tubos venturi 64 de alta eficiencia en para-
lelo en un sólo dispositivo o protector 46 y enterrando el
dispositivo en la boquilla 42 de entrada del recipiente del
reactor protegiendo de esta manera al núcleo del reactor
5 contra la influencia de roturas en la tubería de entrada.
El protector 46 venturi múltiple mostrado tiene una longi-
tud total de aproximadamente 86,360 centímetros en vez de
4,572 metros permitiendo de esta manera que se coloque den-
tro de la boquilla 42 de la pata inactiva y con el resul-
10 tado de que la estructura interna en el reactor no experi-
mentará cambios en las fuerzas de flujo. Esta longitud y
el número de venturis evidentemente variará para reactores
de tamaños diferentes.

15 Deseablemente, el protector 46 se fabrica de una
pieza fundida 62 maciza de acero inoxidable de tipo 410 y
su superficie externa se labra a máquina exactamente para
complementarse o coincidir con la superficie interna de la
boquilla 42 de entrada en donde se monta. El cuerpo de la
pieza 62 fundida incluye una pestaña 66 de material pesado
20 y en la disposición mostrada, una pluralidad de agujeros
68 de perno se extiende longitudinalmente del protector pa-
ra recibir los pernos que se usan a fin de montar separable-
mente el protector en la boquilla de entrada. Cada perno -
mide 2,5 centímetros de diámetro y 30 centímetros de longi-
25 tud y se atornilla en las almohadillas o salientes 60. Uti-
lizando esta clase de disposición, el diseño de perno o ubi-
cación permite la separación a distancia y la inspección -
durante el servicio de la boquilla del recipiente y del pro-
tector venturi. Los pernos además se diseñan para permitir
30 una expansión diferencial entre el recipiente de presión y

1 el protector venturi que ocurre durante las corrientes -
transitorias del sistema y que tendrá la capacidad de re-
tener el protector venturi en posición cuando se somete a
5 presión completa del sistema de 150 kilogramos por centí-
metro cuadrado. Además, el diseño de panel del protector -
venturi impide la posibilidad de que surjan en la estructu-
ra problemas de tensión.

El protector mostrado para ilustrar la invención
incluye 19 tubos 64 venturi colocados en relación casi pa-
10 ralela uno con respecto al otro y la relación del área to-
tal de la garganta del venturi con respecto al área de flu-
jo de entrada es de 0,25. Esta relación de área de venturi
se lleva al óptimo para un reactor determinado a fin de pro-
porcionar el flujo del núcleo y el funcionamiento de tempe-
15 ratura requerido. Aún cuando se usa un tubo venturi de al-
ta eficiencia se ha tomado en cuenta la influencia de este
dispositivo durante una operación de estado constante. Cada
venturi se diseña con una geometría 67 de entrada redondea-
da de pozo y un ángulo 69 de cono de difusión total de 8 -
20 grados para reducir al mínimo las pérdidas de presión duran-
te un funcionamiento normal.

Las Figuras 7,8 y 9 ilustran gráficamente las ac-
ciones que se efectúan en un reactor que contiene 4 circui-
tos primarios. Para las plantas diseñadas en la actualidad
25 que no contienen ninguna clase de aparatos de restricción ni
protector en la boquilla de entrada, inmediatamente al ocu-
rrir una rotura de guillotina en la tubería de entrada se -
produce una condición de evacuación transitoria con el flu-
jo ocurriendo en la dirección invertida hacia afuera de la -
30 boquilla de entrada. Como se muestra mediante las líneas pun

1 teadas en la Figura 7, la corriente transitoria da por re-
sultado un desplazamiento instantáneo y casi completo del
refrigerante en el reactor efectuándose una inversión del
flujo del núcleo leve casi al final de la corriente transi-
5 toria.

La curva de línea continua en la Figura 7 ilus-
tra la condición transitoria que resulta cuando el protec-
tor venturi múltiple de esta invención que tiene una reduc-
ción de area de 0,25 del area de tubería de la pata inac-
10 tiva se monta en la boquilla 42 de entrada de la pata inac-
tiva. Es evidente que la resistencia al flujo invertido -
que se proporciona mediante los tubos venturi múltiples -
tiene influencia significativa en el comportamiento del -
flujo del núcleo durante cada evacuación particularmente
15 para una rotura de tipo guillotina que representa la rotu-
ra de tubería más seria que pueda encontrarse. La impedan-
cia al flujo que es ofrecido mediante el protector venturi
reduce el flujo desde el tubo de bajada entre el recipiente
de presión y el cuerpo tubular del núcleo hacia la rotura
20 de la tubería y como resultado se elimina la inversión de
flujo del núcleo inicialmente. La curva muestra claramente
que la reducción del tubo de bajada al flujo de rotura da
por resultado un período prolongado de flujo de núcleo po-
sitivo elevado así como una evacuación más prolongada que
25 tal y como se muestra se amplía hasta 26 segundos.

La importancia de este período de tiempo de per-
manencia relativamente prolongado del refrigerante en el
reactor es que las superficies de la varilla del combusti-
ble se mantienen a una temperatura baja segura proporcio-
30 nando protección a las varillas de combustible hasta que

1 las varillas de control y el refrigerante de emergencia -
pueden inyectarse hacia el núcleo el cual coloca al reac-
tor en una condición desconectada. Como se muestra median-
te la curva de línea punteada de la Figura 8, los reactores
5 que no contienen protectores venturi ni otro tipo de dis-
positivos de restricción en la boquilla de entrada, durante
un accidente pueden experimentar temperaturas de varilla -
de combustible de 925°C., mientras que las varillas de com-
bustible de zircaloy pueden dañarse ya a temperatura de -
10 650°C.

La curva de línea continua de la Figura 8 muestra
que utilizando la presente invención la temperatura de la
superficie de la varilla de combustible durante los prime-
ros 4 segundos después de una rotura de la tubería disminu-
15 ye de 400°C a 325°C. y luego permanece relativamente cons-
tante a través de un período de tiempo considerablemente -
prolongado. Esta caída de temperatura es atribuible direc-
tamente a la retención de tiempo relativamente prolongado
del refrigerante en el núcleo y que se logra mediante el -
20 uso del protector 46 venturi múltiple en la boquilla 42 -
de entrada.

En el diseño de reactor usual, los acumuladores in-
yectan el refrigerante de emergencia hacia la porción supe-
rior del recipiente del reactor tan pronto como los detecto-
25 res perciben una caída de presión en el refrigerante del -
reactor. Un elemento distribuidor en el reactor luego sumi-
nistra el refrigerante de emergencia desde el área superior
hasta el núcleo colocado en el recipiente de presión. En vis-
ta de las ventajas deseables que se derivan del uso de los
30 protectores venturi en las boquillas de entrada, el recipien

1 te del reactor puede ahora modificarse hasta el grado de
suministrar el refrigerante de emergencia desde los acumula
dores a través de las entradas 70 colocada por encima y en-
tre las boquillas 42 y 44 de entrada y salida. La inyección
5 del acumulador por lo tanto puede efectuarse directamente
hacia el tubo de bajada en vez de hacerse desde la parte -
superior del reactor o a través de la entrada tal y como se
proporciona en algunos diseños. La existencia del protector
venturi múltiple en las boquillas de entrada proporcionará
10 resistencia al flujo del agua del acumulador inyectada inver-
samente a través de la boquilla de entrada bajo condiciones
de una rotura de la tubería de entrada. Esta acción ayudará
a asegurar la disponibilidad refrigerante en el núcleo para
mantener las varillas de combustible a una temperatura baja
15 segura.

Las corrientes transitorias de reinundación se de-
terminaron para la rotura de guillotina de pata inactiva de
extremos dobles con y sin dispositivos de restricción de -
flujo. Estas corrientes transitorias incluían la caída de
20 presión de cambio de área y las pérdidas recuperables en
los orificios. Las curvas de la Figura 9 muestran las co--
rrientes transitorias de reinundación y como se indica se -
efecúa un régimen de inundación de núcleo doble para el di-
seño en donde los protectores venturi múltiples se colocan
25 en las boquillas de entrada. El régimen de inundación más -
elevado resulta de la dotación de presión del tubo de bajada
ocasionando mediante la caída de presión a través del dispo-
sitivo de restricción de flujo de pata inactiva roto.

Una relación de 0,25 del área de la garganta del
30 venturi al área del flujo de entrada da por resultado una

1 pérdida de presión que requeriría un aumento en la potencia de bombeo de 7.000 caballos de fuerza o a 8.000 caballos de fuerza.

5 En resumen la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

10 1.- Un reactor nuclear que consiste en un recipiente de presión que tiene por lo menos una boquilla de entrada y una boquilla de salida, un núcleo en el recipiente de presión que incluye varillas de combustible que generan calor durante el funcionamiento del reactor, y una tubería conectada con las boquillas de entrada y de salida para hacer circular el refrigerante a través del recipiente del reactor para remover el calor generado mediante las varillas de combustible, caracterizado en que un elemento de restricción 46 de flujo se coloca en cada boquilla de entrada 42, estando ideado el elemento de restricción 46 para proporcionar una impedancia relativamente baja para el refrigerante que fluye a la velocidad del diseño hacia el recipiente del reactor 10 y una impedancia grandemente aumentada a cualquier flujo del refrigerante en la dirección opuesta para de esta manera limitar el contraflujo del refrigerante hacia afuera del reactor después de experimentar se una rotura considerable en la tubería de entrada 41.

25 2.- Un reactor nuclear según la reivindicación 1, caracterizado en que el elemento de restricción de flujo 46 está formado por pasajes venturi casi paralelos múltiples 64 que se extienden longitudinalmente de manera que en la boquilla de entrada 42 su resistencia al flujo del refrigerante hacia el reactor es menor que su resistencia al flu-

30

1 jo en la dirección invertida.

3.- Un reactor nuclear según la reivindicación 2,
caracterizado porque el elemento de restricción de flujo
5 consiste en una pieza fundida colocada completamente dentro
de la boquilla de entrada 42 para de esta manera impedir
que la pieza fundida sufra daño cuando ocurre una rotura
en la tubería de entrada 41.

4.- Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
10 " UN REACTOR NUCLEAR ".

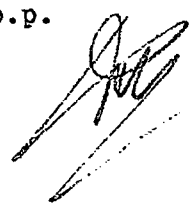
Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria que consta de dieciseis páginas meca-
nografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 1 de Agosto de 1975

15

BERNARDO UNGRIA

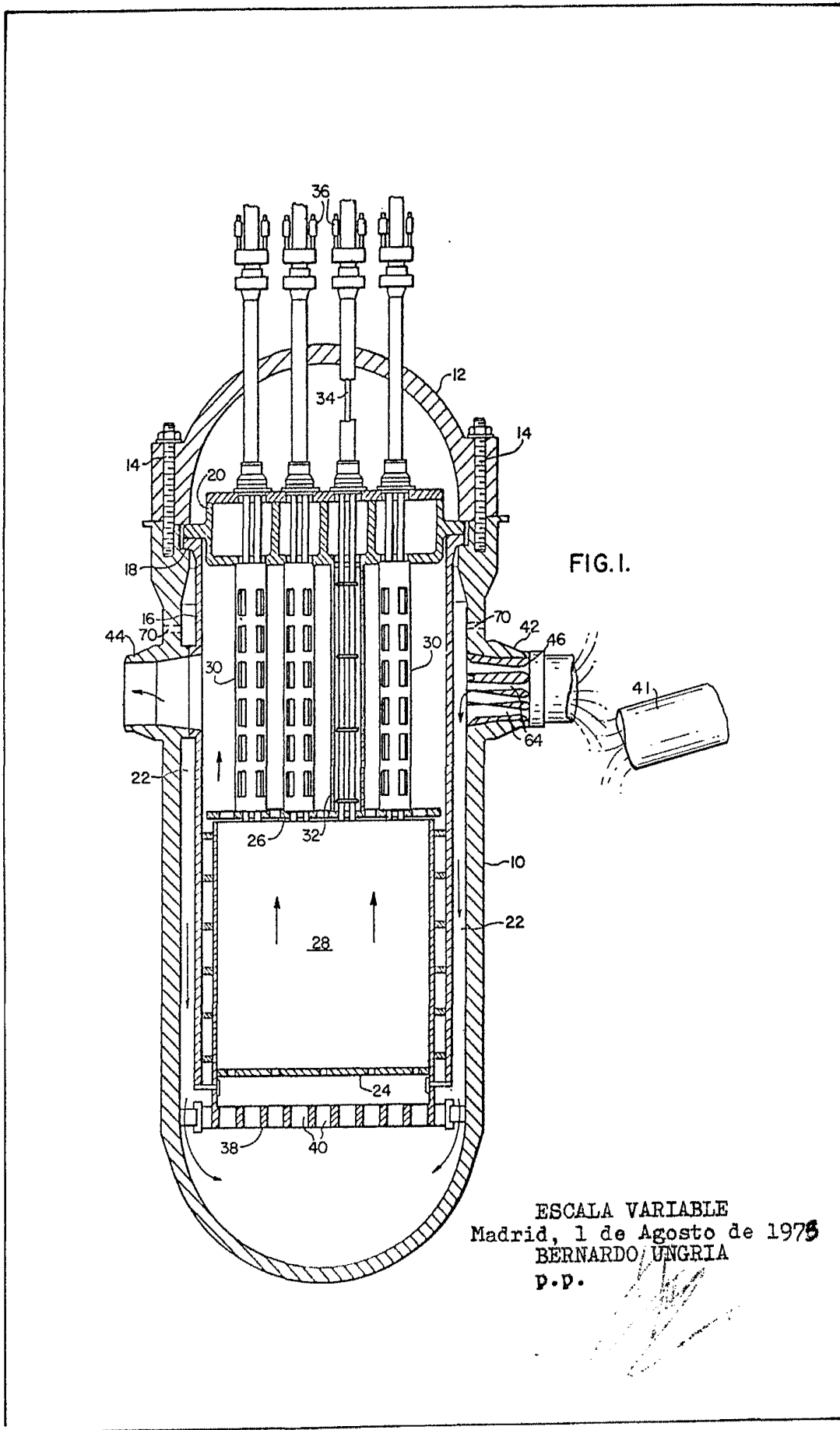
P.P.



20

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

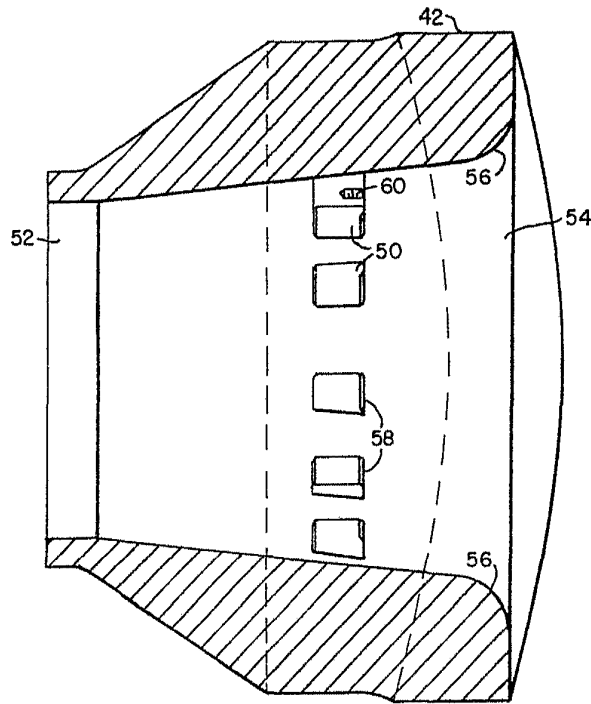


FIG. 2

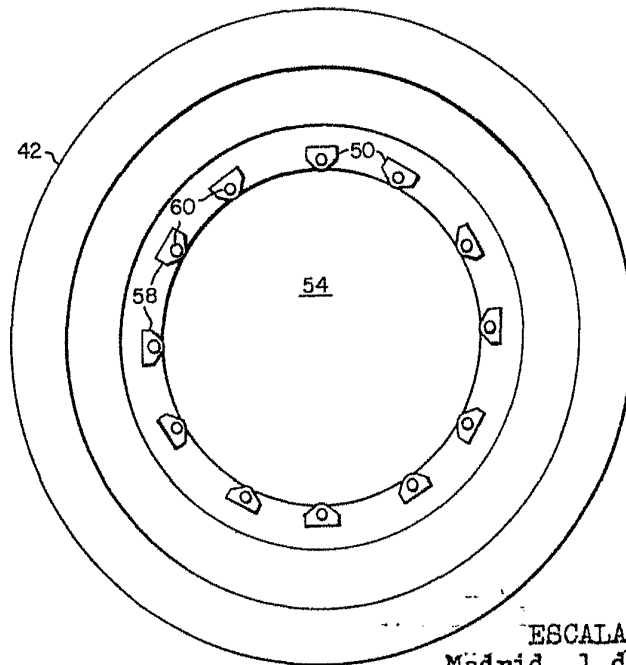


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

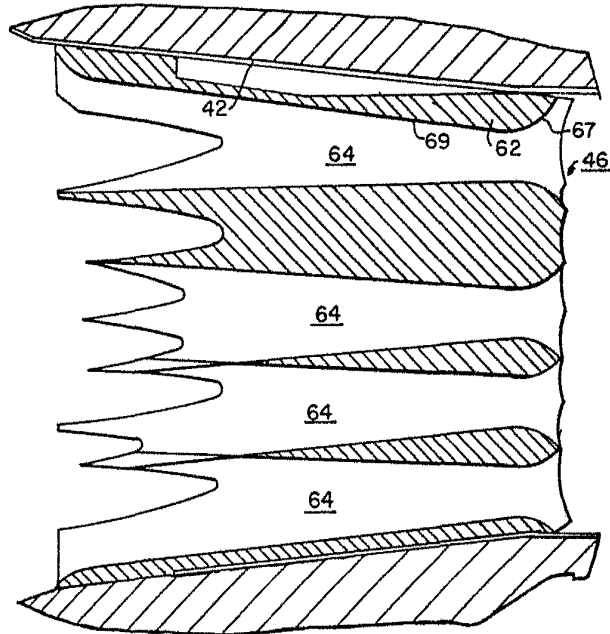


FIG. 4

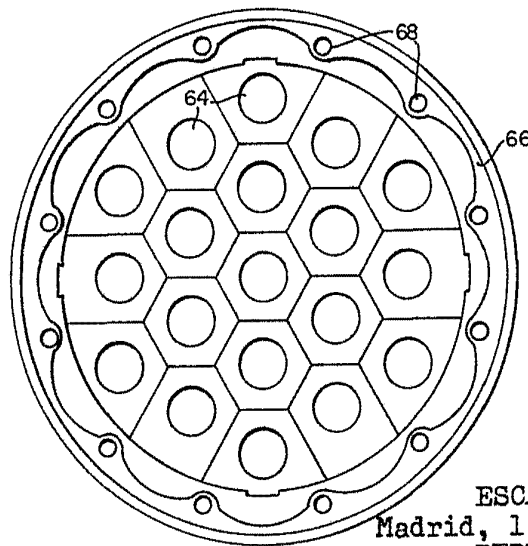


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

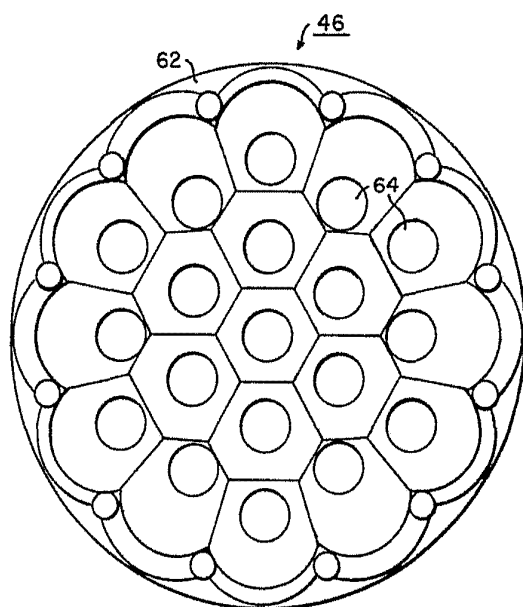


FIG.6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

[Handwritten signature and illegible text]

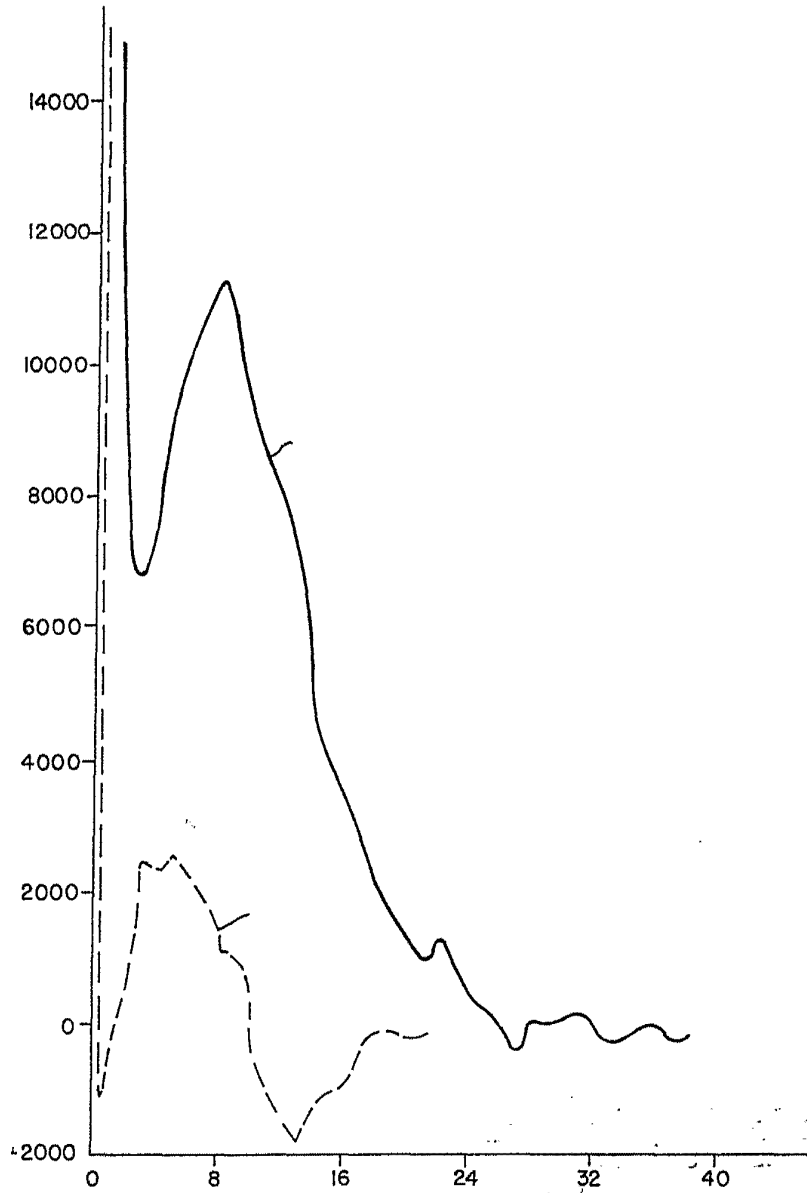


FIG.7

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
p.p.

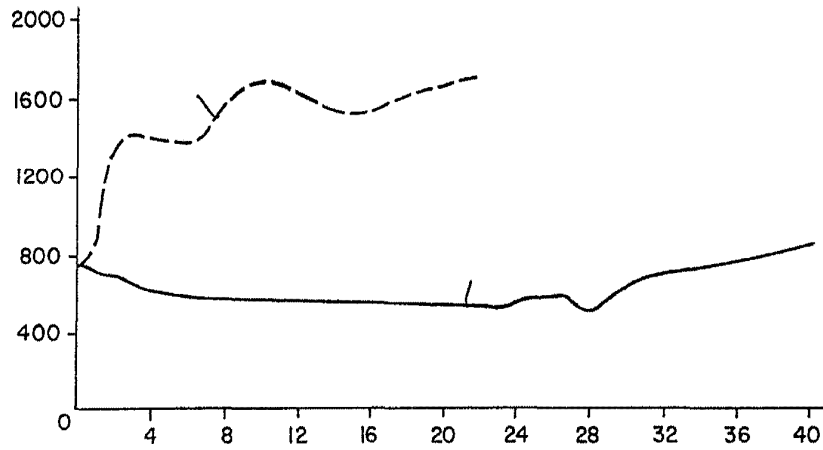


FIG.8

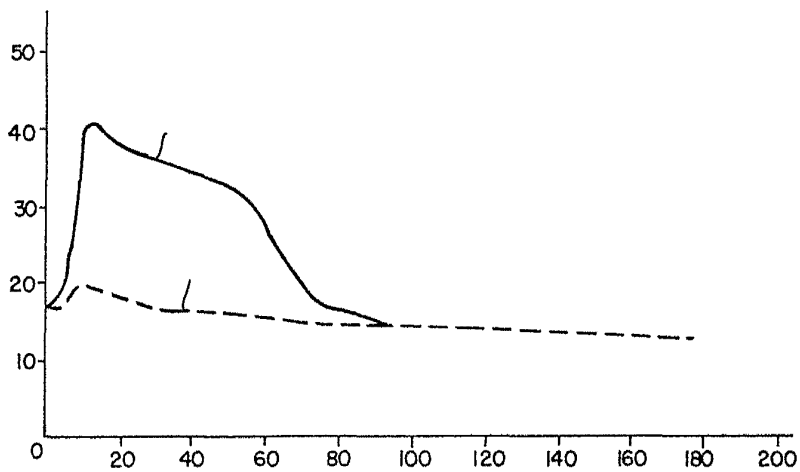


FIG.9

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1. de Agosto de 1975
BERNARDO UNGRIA
p.p.