

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	A1
	21	423.979	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		6.3.74	

P.- 56.747
U.S. 365.507

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
365.507	31.5.73	EE.UU.

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

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN CONJUNTO PARA LA CARGA DE PASTILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR EN UNA BARRA DE COMBUSTIBLE"

CONCEDIDA

- 3 ENE. 1977.

71 SOLICITANTE (S)

EXXON NUCLEAR COMPANY, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

777 106th Avenue, N.E., Bellevue, Washington, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

Thomas E. Howell

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

PRINCIPIO BASICO DEL INVENTO

En el campo nuclear es esencial al cargar las pastillas de combustible nuclear en las barras de combustible que se introducen en el reactor, evitar el desconchado de las pastillas al cargarlas a causa de la transferencia errática de calor entre la pastilla y el tubo de zircaloy. Las pastillas pueden también agarrotarse en la barra al ser cargadas a causa de los fragmentos sueltos. Al cargar estas barras se requiere generalmente que las pastillas de combustible tengan un máximo de 0,18 mm de huelgo total. Estas pastillas tienen esquinas agudas que se desconchan fácilmente y como se ha mencionado más atrás, es deseable, si no esencial, evitar que se desconchen porciones de las pastillas cuando son cargadas en las barras y que caigan abajo o sean empujadas al interior de las barras de combustible. Se requiere que la operación de carga de las pastillas de combustible en las barras de combustible se lleve a cabo en una atmósfera inerte, de modo que el contenido de humedad de las pastillas se mantenga en un mínimo absoluto. Hasta el momento las operaciones de carga de las barras de combustible nuclear se han llevado a cabo en una atmósfera abierta y con relativamente poco cuidado del problema del des-

conchado de las pastillas, lo cual ha creado una variedad de problemas tales como la transferencia errática de calor, el aumento de volumen y el reventamiento del tubo de zircaloy, y como consecuencia paradas del reactor.

Por eso es evidente que existe una necesidad muy real de un conjunto de carga de pastillas en barras de combustible que evite y supere los problemas mencionados anteriormente, y también que no se desgaste rápidamente debido a la naturaleza abrasiva del dióxido de uranio.

RESUMEN DEL INVENTO

Para superar las deficiencias y desventajas de las anteriores técnicas de carga de pastillas en barras de combustible, de acuerdo con una realización preferida de este invento se crea un conjunto de carga para su uso con una caja de manipulación con guantes que tenga una atmósfera inerte e incluya medios para pesar el número total de pastillas a colocar en cada barra de combustible y para medir la longitud total de estas pastillas al ser colocadas extremo con extremo. De acuerdo con este invento la caja de manipulación con guantes incluye en su extremo de carga

un conjunto de cabeza de carga que tiene un situador para recibir el extremo abierto de la barra de combustible y un asiento para pastillas de combustible o canal para dirigir las pastillas desde la caja de manipulación con guantes hasta el interior de la barra de combustible. El asiento para las pastillas tiene sustancialmente forma de V y junto con el situador, que es ajustable verticalmente, permite una alineación precisa de la barra de combustible con las pastillas de modo que se deslicen suavemente al interior de la barra sin desconcharse. El asiento está perforado para que mientras las pastillas están siendo cargadas pueda hacerse circular aire para retirar todos los fragmentos y el polvo, que son recogidos por un filtro adecuado. El uso del asiento tiene la ventaja sobre los dedos de resorte de que tendrá una vida más larga ya que no es tan susceptible de daños debidos a la característica abrasiva de las pastillas de dióxido de uranio.

Por lo tanto, es un objeto primordial del presente invento crear un nuevo y mejorado conjunto de cabeza de carga para su uso en la carga de pastillas de combustible nuclear en barras de combustible.

Teniendo en cuenta el anterior y otros ob-

jetos y ventajas que se harán evidentes con la comprensión de esta exposición, el presente invento comprende la construcción y disposiciones como se ilustran en las realizaciones actualmente preferidas de este invento, que se establecen a continuación con el suficiente detalle para permitir que los entendidos en la técnica comprendan fácilmente la función, operación, construcción y ventajas del mismo cuando lo lean en conjunción con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en alzado lateral parcial, en parte arrancada, de un conjunto de cabeza de carga de pastillas en una caja de manipulación con guantes de acuerdo con el presente invento.

La figura 2 es una vista parcial en planta desde arriba, en parte arrancada, del conjunto de cabeza de carga de pastillas y de la caja de manipulación con guantes de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva desmontada y aumentada del conjunto de cabeza de carga de pastillas empleado en la disposición de la figura 1.

La figura 4 es una vista aumentada del ex-

tremo del conjunto de cabeza de carga de pastillas de la figura 1.

La figura 5 es una vista en alzado lateral aumentado del conjunto de cabeza de carga de pastillas de la figura 4.

La figura 6 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente por la línea 6-6 de la figura 5.

La figura 7 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente por la línea 7-7 de la figura 5.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

Con referencia a los dibujos en los cuales las partes iguales están referenciadas con el mismo número a lo largo de las diversas vistas, el presente invento está ilustrado en las figuras 1 y 2 como compuesto de una caja 10 de manipulación con guantes y de carga de pastillas, adecuadamente soportada para recibir pastillas 12 de combustible nuclear desde un horno de vacío normal (no mostrado). Una vez que las pastillas de combustible han sido calentadas y subsiguientemente enfriadas en el horno, son cargadas en bastidores o bandejas 14 en la caja de manipulación

con guantes. Estos bastidores que contienen pastillas son entonces colocados sobre un transportador de rodillos normal 16. En el interior de la caja 10 de manipulación con guantes existe un canal 18 para pastillas abierto por arriba que tiene aproximadamente 4 m. de largo, correspondiente a la longitud de una barra normal de combustible. El canal está adaptado para ser movido de un lado a otro, en un plano horizontal, esto es, desde la posición mostrada en la figura 2 hacia la pared frontal de la caja de manipulación con guantes. El movimiento del canal 18 es realizado por el operador usando guantes (no mostrados) que están montados en agujeros de guantes (no mostrados) a todo lo largo de la caja de manipulación con guantes. Esto permite al operador manipular el canal y/o las pastillas del modo deseado, mientras que aún se conserva la atmósfera inerte requerida en la caja de manipulación con guantes. Usualmente el canal está diseñado para que tenga una longitud tal que reciba una carga entera de pastillas de combustible nuclear para una sola barra o tubo de combustible 20 que deba ser cargado. El operador dispone las pastillas 12 de combustible nuclear retirándolas de los bastidores 14 y colocándolas en relación de extremo con extremo en el canal 18 (véase la figura 2). La carga o cargamen-

to completo para la barra de combustible es entonces comprobada en cuanto a la longitud adecuada comparándola con una longitud de referencia. A continuación se activa una báscula (no mostrada) colocada en una estación de pesaje de pastillas con el canal cargado dispuesto sobre ella. La carga de combustible se pesa y se compara con el peso total predeterminado y deseado para tal carga, teniendo en cuenta el peso conocido del propio canal. Si la longitud y/o el peso se desvían, se toman medidas correctivas apropiadas tales como cambiar pastillas de longitud y/o peso adecuados por las de otra bandeja de pastillas guardada en la estación de pesaje para tales propósitos. Esto asegura que cada barra de combustible reciba la misma cantidad de carga. Después del pesaje, el canal cargado es movido hacia delante sobre las piezas de soporte 22 (de las cuales sólo se muestra una) colocadas en el frente de la caja de manipulación con guantes en alineación sustancial con la barra de combustible 20 que debe ser cargada. Ahora puede tener lugar la verdadera carga de la barra. Los soportes 22 pueden ajustarse de modo que el canal 18 cargado con las pastillas quede adecuadamente alineado con el conjunto de cabeza de carga de pastillas generalmente designado con 24.

Refiriéndose ahora a las figuras 3 a 7, en donde se ilustra con detalle el conjunto 24 de cabeza de carga de las pastillas, la barra de combustible 20, que está soportada exteriormente a la caja de manipulación con guantes por medio de una pieza de soporte adecuada 26 (véase la figura 1), es introducida en la caja 10 de manipulación con guantes a través de un cierre de diafragma iris flexible 28 montado en la pared lateral de la misma. El tubo es recibido en una entalladura en forma de V 30 formada en el situador 32 de la barra de combustible. El situador, como se explica a continuación con mayor detalle, es ajustable verticalmente para facilitar la alineación de la barra con el asiento adyacente 34 de carga de pastillas en forma de V formado en la pieza 36 de cabeza de carga. Hacia este extremo el situador tiene unas ranuras 38 alargadas y separadas lateralmente para recibir a los tornillos 40, que se enroscan en los taladros roscados 42. La barra de combustible, al ser introducida en el situador 32, es mantenida en su lugar por una mordaza 44 que tiene un mango de tornillo 46 de par ajustable en unión operable con una mordaza 48 de zapata acodada que lleva una zapata de nylon 50 en su extremo libre para sujetar la barra de combustible sin dañarla. La presión fija

5 aplicada de este modo a la barra, junto con el ajuste vertical del situador 32, permite una alineación muy precisa de la barra de combustible con las pastillas que deben ser cargadas, de modo que se deslicen suavemente al interior de la barra sin descon- charse.

10 Como se muestra mejor en la figura 3, el asiento 34 sustancialmente en forma de V para las pastillas (que tiene una configuración troncocónica) tie- ne una pluralidad de ranuras 52 de forma arqueada he- chas en él y una pluralidad de orificios o aberturas 54 que se extienden a través de la pieza 36 desde la superficie del asiento 34 hasta un área colectora 56 en el fondo. Estos orificios 54 están previstos 15 (véanse las figuras 3 y 7) por pares entre ranuras adyacentes 52, a cada lado y en la superficie del fon- do del asiento. Sujeto al fondo de la pieza 36 de asiento de las pastillas está un adaptador 58 sujeto allí convencionalmente por medio de tornillos 60, que 20 cubre al colector 56. En el fondo del adaptador está un conducto 62, que puede ser conectado a un dis- positivo adecuado de aspiración (no mostrado). La superficie superior del adaptador 68 está provista de una cubeta 64 de forma piramidal truncada, que se abre 25 en el conducto 62 y está alineada con el colector 56.

Un bloque de tapa 66 que tiene una superficie inferior arqueada 70 está sujeto de modo convencional a la pieza 36, con la superficie 20 recubriendo parcialmente el asiento 34 para contacto parcial con las
5 pastillas 12 como se muestra en las figuras 4 y 7.
Otra pluralidad de ranuras arqueadas 72 está prevista en la superficie inferior 70 del bloque de tapa 66.
Cuando están montadas como se muestra en las figuras 4-7, estas ranuras 72 junto con las ranuras 52 y las
10 aberturas 54 del asiento 34 definen unos canales de circulación o caminos de paso de aire para distribuir el aire alrededor de las pastillas asentadas en el asiento 34, de modo que todo el polvo y los fragmentos serán retirados por los dispositivos de aspiración (no
15 mostrados) a través del colector 56, la cubeta 64 y el conducto 62. A su vez este material puede ser recogido por un filtro condicional adecuado. La forma y el diseño del asiento 34 permiten una colocación precisa de pastillas de varios tamaños y también im-
20 piden todo bloqueo de los orificios 54 puesto que las pastillas están en contacto circunferencial con él, sólo en dos puntos del asiento 34 (véase la figura 7), concretamente, en las paredes laterales inclinadas 74. Por arriba, las pastillas están en contacto
25 circunferencial con la superficie arqueada adyacente

70. Esta disposición permite la distribución de aire a través de las ranuras 52 y 72 asegurando con ello la retirada de todo el polvo y los fragmentos que puedan estar presentes.

5 Se apreciará por lo anterior que se ha descubierto un nuevo y mejorado conjunto de carga de pastillas para barras de combustible nuclear. Sin embargo, deberá entenderse que la construcción y disposiciones aquí ilustradas y descritas intentan ser representativas de realizaciones preferidas únicamente y que pueden hacerse fácilmente ciertos cambios en ellas sin separarse de las claras enseñanzas y del alcance del presente invento. De acuerdo con ello, deberá hacerse referencia a las siguientes reivindicaciones adjuntas para determinar el alcance total de este invento.

10

15

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 31 de Mayo de 1973, bajo el número 365.507, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25

8.4.74

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10
15
20
25

1ª.- Un conjunto para la carga de pastillas de combustible nuclear en una barra de combustible, que incluye una envoltura principal que tiene una atmósfera inerte y está adaptada para recibir pastillas de combustible para ser cargadas en barras de combustible y un canal para recibir a las pastillas en relación de extremo con extremo, un conjunto de carga de pastillas dispuesto para la alineación con dicho canal y dicha barra de combustible, incluyendo dicho conjunto una pieza que tiene un asiento para recibir pastillas de combustible de modo deslizante, caracterizado porque dicho asiento está construido y dispuesto de tal modo que dicho asiento hará contacto de forma sustancialmente tangencial con dichas pasti-

llas en toda la longitud de las mismas sólo en dos lugares, con lo cual las pastillas serán transferidas desde dicho canal cargado hasta dicha barra de combustible sin desconchamiento de las mismas.

5
2ª.- El conjunto de la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho asiento tiene una configuración truncada que incluye un par de lados opuestos inclinados para el contacto con dichas pastillas.

10
3ª.- El conjunto de la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho conjunto de carga de las pastillas incluye una pieza situadora de la barra de combustible que tiene una escotadura y está montada para movimiento vertical ajustable con relación a dicho asiento de modo que la escotadura del situador puede ser alineada adecuadamente con dicho asiento y dicha barra de combustible para facilitar la transferencia de las pastillas desde dicho conjunto de carga a dicha barra de combustible.

15
20
4ª.- El conjunto de las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque dicho asiento incluye una primera pluralidad de ranuras arqueadas que atraviesan dicho asiento.

25
5ª.- El conjunto de la reivindicación 4ª,

5 caracterizado porque dicho asiento incluye al menos una abertura situada entre las ranuras adyacentes de dicha pluralidad de ranuras y que se extiende longitudinalmente entre dicho asiento y un colector situado en el fondo del mismo.

10 6ª.- El conjunto de la reivindicación 4ª, caracterizado porque dicho conjunto de carga de las pastillas incluye un medio de bloque de tapa dispuesto en relación de recubrimiento parcial
15 respecto a dicho asiento y que tiene una superficie inferior que incluye una segunda pluralidad de ranuras arqueadas para cooperación con dicha primera pluralidad de ranuras para definir caminos de paso de aire alrededor de dichas pastillas cuando están
20 dispuestas entre dicho asiento y dicho medio de bloque de tapa.

7ª.- Un conjunto para la carga de pastillas de combustible nuclear en una barra de combustible.

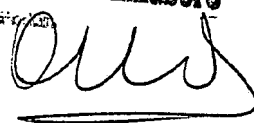
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 27 FEB. 1976

P.A.

Alberto de Lizaburu





27 FEB 1971

Fig. 1.

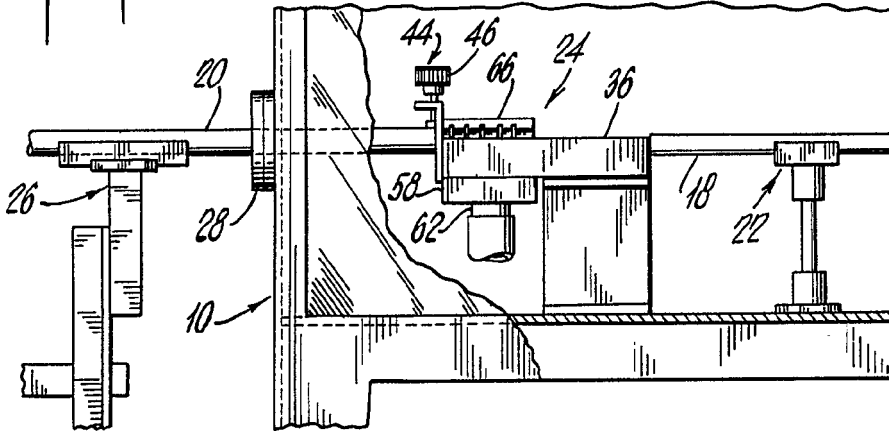
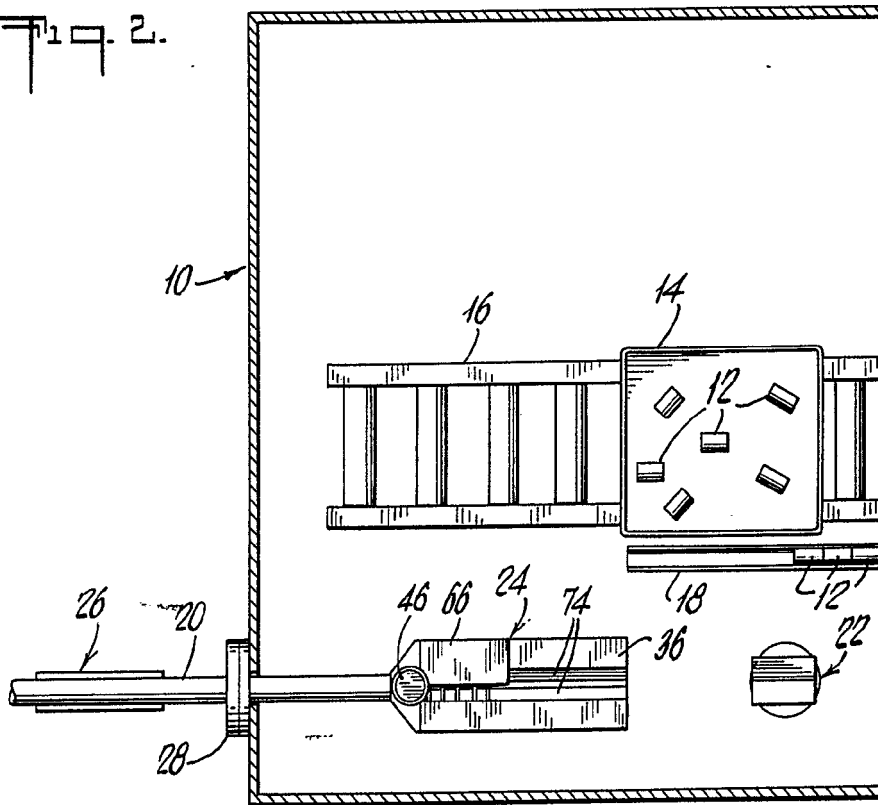


Fig. 2.



Alberto de Elizaburu
Por Poder



Fig. 3.

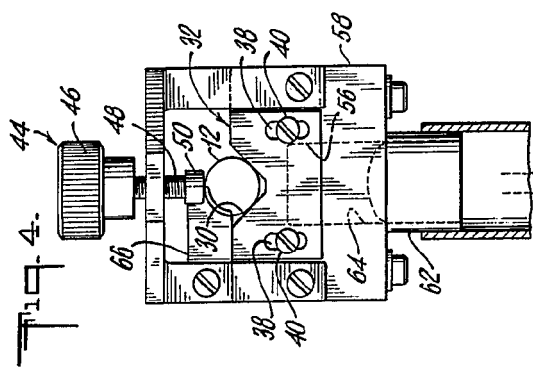
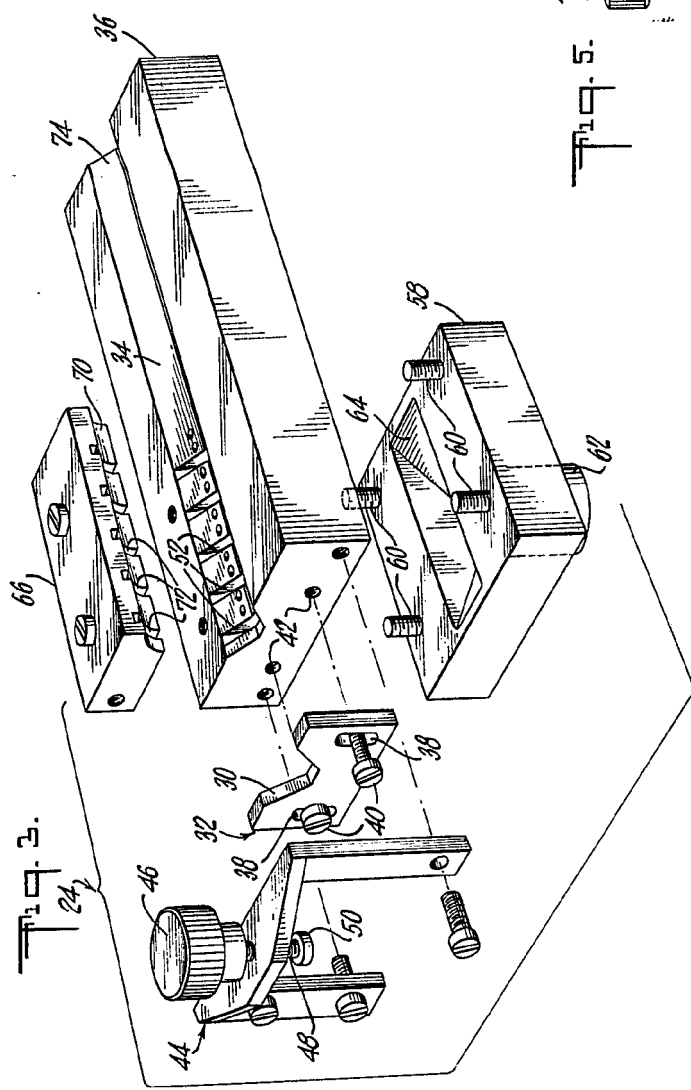


Fig. 5.

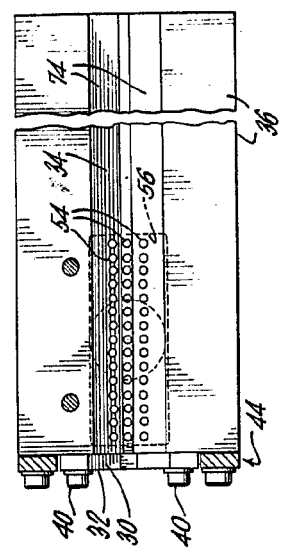
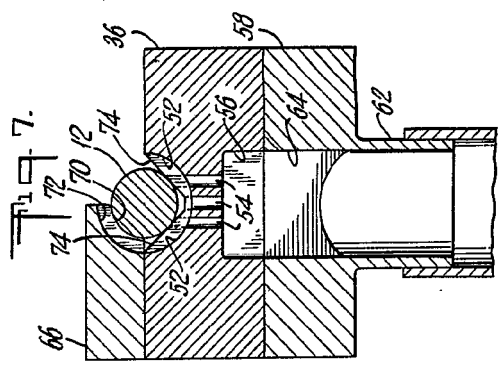
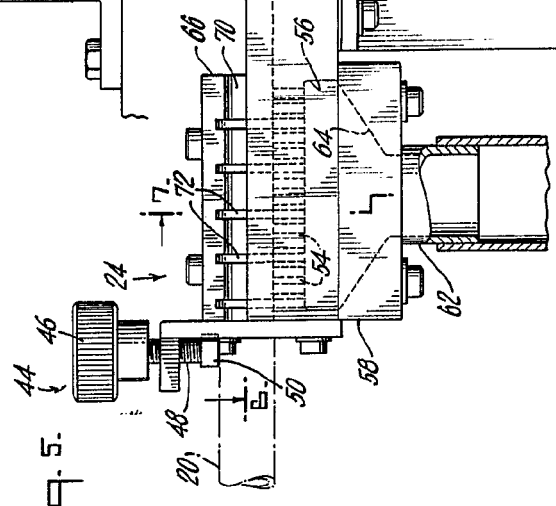
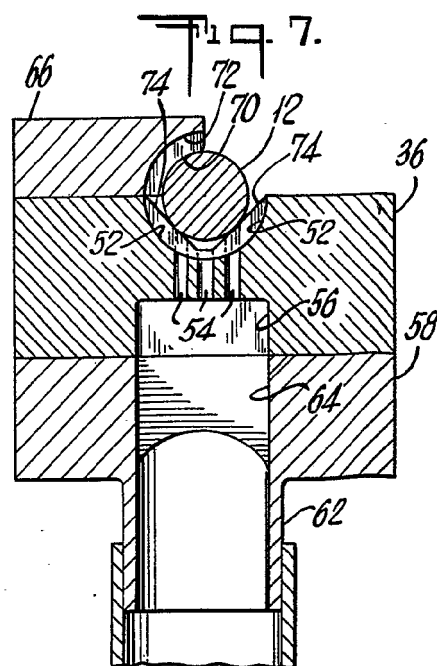
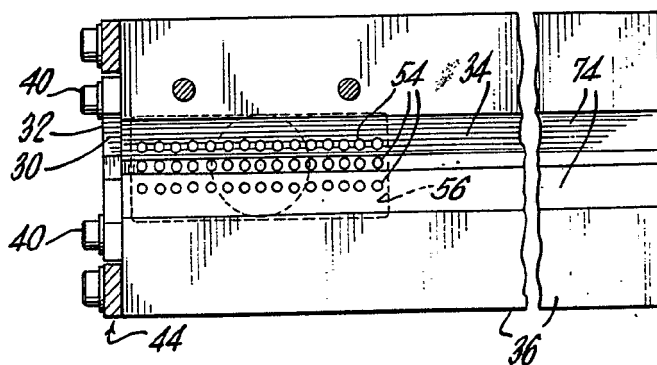
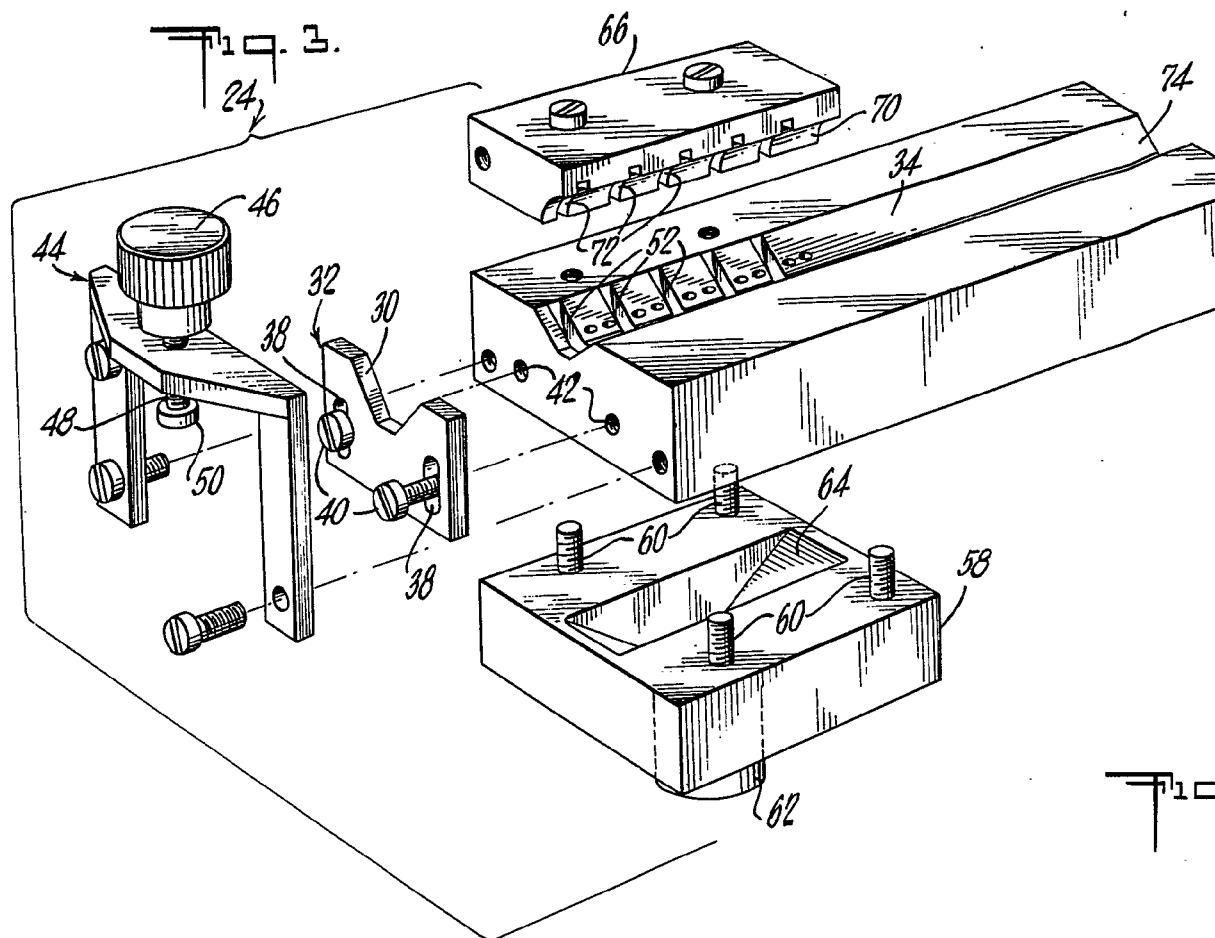
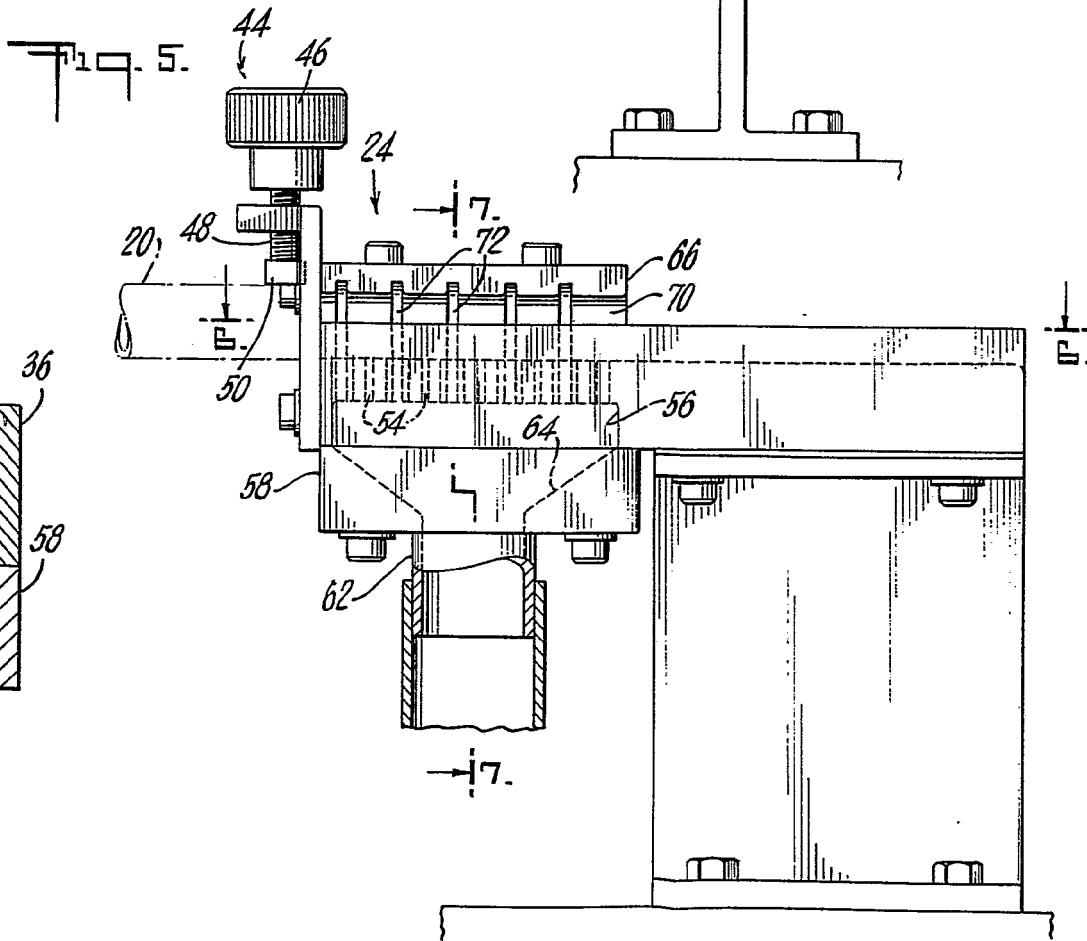
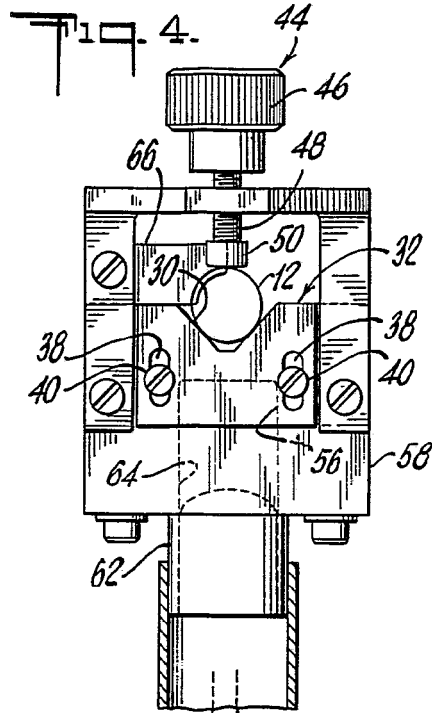
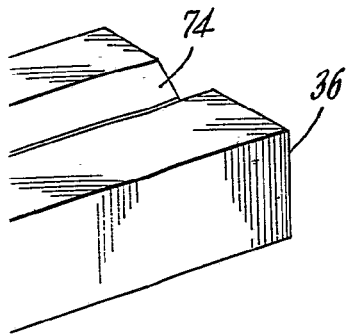


Fig. 6.





27 FEB 1951



Albert J. ...