

415537

11 A60. 1973

P.- 54.575

B 4501.3PG

A1

415.537

761116

G 21C

19/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.²: G 21C

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29, rue de la Fédération, París 15e,
Francia

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN CAMPANAS
DE TRANSFERENCIA PARA REACTOR NUCLEAR"
(Clase Internacional G21c)

1.7.73

La presente invención se refiere a una campana de transferencia para la manipulación de conjuntos combustibles de un reactor nuclear, principalmente del tipo de neutrones rápidos, que comprende un núcleo formado por la agrupación de dichos conjuntos, dispuesto en el interior de un recinto o cajón de protección de paredes gruesas, y refrigerado por circulación de un metal líquido, en general sodio fundido.

Es sabido, que en los reactores de este tipo, los conjuntos combustibles, después de funcionamiento durante un tiempo determinado en el núcleo, deben ser retirados del cajón y depositados en un recinto de almacenaje próximo, en el que estos conjuntos pueden liberar, sin riesgos, la potencia residual que contienen, durante un período de tiempo suficiente para su desactivación, al menos parcial, antes de sufrir un tratamiento posterior que tiene como objetivo separar la funda del material combustible para la recuperación de éste último.

En una primera solución ya conocida, cada conjunto combustible, a extraer del núcleo, está situado en el interior del cajón en un recipiente llenado por el líquido de refrigeración en el curso de su inmersión al nivel del núcleo. El recipiente que contiene el conjunto se lleva, a continuación, a una

campana rodante, equipada con un cabestrante, desplazándose esta campana desde un puesto de carga sobre la parte superior del cajón a un puesto de descarga sobre el recinto de almacenaje. Esta primera solución presenta el inconveniente de exigir un acoplamiento y un desacoplamiento de la campana en cada puesto, siendo susceptibles las maniobras correspondientes de originar accidentes de contaminación externa o de conducir a la introducción de aire en el cajón del reactor. Además, el volumen originado por la campana en el curso de sus desplazamientos es importante, siendo, asimismo, no despreciable el tamaño de ésta última, sobre todo si esta campana debe atravesar una cámara de estanqueidad o una pared resistente a la presión.

En otra solución clásica, los conjuntos combustibles, asimismo situados en el interior del cajón en un recipiente de transferencia, son llevados desde este cajón hasta el recinto de almacenaje por mediación de una campana estanca que viene a cubrir dos orificios, respectivamente en el cajón y en el recinto, estando atravesados estos orificios por el extremo de dos rampas inclinadas para el guiado del conjunto a transferir, tomándose éste sobre la rampa del cajón y siendo llevado sobre la rampa del recinto por un dispositivo basculador, montado en la campana y asociado a un mando

1.7.73

el recinto de almacenaje de los conjuntos, caracteriza-
da porque comprende, al menos, un conducto blindado,
abierto por su extremo inferior, y unido a una parte gi-
ratoria de la campana que presenta una brida horizontal
5 de posicionamiento, siendo esta parte giratoria móvil
alrededor de un eje vertical y estando dispuesta de tal
modo que el extremo inferior del conducto blindado se
pone, después de la rotación de la parte giratoria, en
la prolongación de una y, a continuación, de la otra
10 rampa.

Según una característica especial de la
invención, en conducto blindado presenta respecto a la
vertical la misma inclinación que las rampas y lleva en
su extremo superior un cabrestante elevador de cadena o
15 análogo, que manda el desplazamiento en el conducto y
sobre la rampa inclinada situada en su prolongación, de
un carro que soporta un recipiente que contiene el con-
junto a transferir. Ventajosamente, el conducto blinda-
do está unido de forma estanca por su extremo superior
20 a un pozo de almacenaje de la cadena del cabrestante
elevador.

Según otra característica, la brida hori-
zontal de la parte giratoria de la campana lleva una co-
rona dentada periférica que engrana con un piñón mandado
25 por un moto-reductor, siendo, la parte giratoria, móvil

1.7.73

en un bastidor de soporte por mediación de un rodamiento, estando previstos medios de posicionamiento y medios de estanqueidad entre esta parte giratoria y este bastidor. De preferencia, el bastidor soporta, al menos, un cuerpo de válvula corredera, capaz de aislar del conducto blindado los pasos de las rampas inclinadas durante los movimientos de rotación de la parte giratoria. De preferencia, asimismo, se han previsto medios para realizar, después del posicionamiento de la campana sobre los pasos de las rampas inclinadas, el apoyo estanco del cuerpo de válvula sobre el cajón y el recinto de almacenaje, comprendiendo estos medios, al menos, un resorte de aplicación y un fuelle anular unido al cuerpo de válvula, por una parte, y al bastidor de soporte, por otra parte.

Finalmente, y en una forma de realización especial de la invención, la parte giratoria lleva dos conductos inclinados, dispuestos en dos planos verticales simétricos, desplazados a uno y otro lado del eje de la brida horizontal y que se ponen, alternativamente, en la prolongación de dos rampas, por rotación de 180° de esta parte giratoria.

Otras características de una campana de transferencia establecida de acuerdo con la invención, aparecerán todavía a través de la siguiente des-

cripción de un ejemplo de realización dado a título indicativo y no limitativo, con referencia a los dibujos anejos, en los que:

5 - La Fig. 1 es una vista esquemática en corte de una campana de transferencia según la invención, adaptada para realizar la extracción de conjuntos combustibles fuera del cajón de un reactor nuclear, y el transporte de estos conjuntos a un recinto de almacenaje o viceversa.

10 - La Fig. 2 es una vista parcial desde arriba de la campana ilustrada en la Fig. 1.

 - La Fig. 3 es una vista a mayor escala, en alzado y en corte parcial, de la campana considerada.

15 En la Fig. 1, la referencia 1 designa una estructura de hormigón de paredes gruesas que delimita, por una parte, el cajón 2 de un reactor nuclear, principalmente del tipo de neutrones rápidos, y, por otra parte, un recinto de almacenaje 3, próximo al cajón 2, y destinado a recibir los conjuntos combustibles, ya sea retirados del cajón, ya sea dispuestos a ser introducidos en éste para sustituir a los que han sido retirados. En el interior del cajón 2, está dispuesto el núcleo 4 del reactor, representado sumergido en un volumen adecuado 5 de un líquido

20

25

1.7.73

de refrigeración, generalmente constituido por sodio fundido. La pared superior del cajón 2 lleva un conjunto de acceso al interior de éste, formado por dos tapones 6 y 7, estando montado el segundo descentrado en el interior del primero de tal modo que las rotaciones relativas de estos dos tapones permiten a un brazo de manipulación 8 que atraviesa axialmente el tapón 7, venir a colocar un brazo horizontal 9, montado en el extremo inferior de este brazo sobre cualquier conjunto combustible 10 en el núcleo 4, estando éste esencialmente constituido por la agrupación de dichos conjuntos, uno al lado de otro. La extracción de uno de estos conjuntos del núcleo 4 por el brazo 8 se efectúa en estas condiciones, en el interior mismo del cajón en el volumen 5 de sodio, y permite desplazar por separado cada uno de los conjuntos considerados, desde su lugar en el núcleo hasta un recipiente de manipulación 11. Este, lleno de sodio y asociado a un carro 12, puede ser desplazado sobre una rampa inclinada 13, que atraviesa la parte superior del cajón 2 a través de un paso 14, prolongándose esta rampa 13 por un conducto blindado 30, en el interior de una cámara 15 cuyo detalle de realización se dará más adelante. Del mismo modo, el recinto de almacenaje 3, lleva un paso 16, para una rampa 17, que presenta con respecto a la vertical la misma incli-

1.7.73

nación que la rampa 13, pero situada en un plano diferente a ésta, estando los planos de las dos rampas en el ejemplo considerado, en posición vertical, paralela y simétrica respecto a un eje vertical 23, que coincide con el de la campana 15 (Fig. 2). La segunda rampa 17, permite al recipiente 11, que contiene un conjunto 10, ser transferido, ya sea desde la campana 15 hacia el interior del recinto 3 para quedar almacenado allí, o viceversa, con salida de un conjunto de este recinto y llevad de éste último a un segundo conducto blindado 31, situado en la prolongación de la rampa 17. En el interior del recinto 3, se ha previsto un receptáculo 18 para los conjuntos 10, sumergido en un volumen adecuado 19 de sodio. En el recinto 3, la salida de los conjuntos 10 fuera del recipiente 11, se lleva a efecto por mediación de un órgano transportador 20 que se desplaza sobre carriles 21, dispuestos en el interior del recinto 3 sobre el nivel del sodio.

A fin de permitir la transferencia de los conjuntos combustibles 10 desde la rampa 13 a la rampa 17 ó inversamente por mediación de los conductos 30 y 31 de la campana 15, ésta descansa por su extremo inferior sobre la superficie de la estructura de hormigón 1 (Fig. 1), entre el cajón 2 y el recinto 3, cubriendo los pasos 14 y 16 de las rampas 13 y 17. Esta campana com-

1.7.73

prende una parte móvil en rotación alrededor de su eje vertical 23, por mediación de un rodamiento 24 de bolas o de rodillos alternados, obteniéndose el arrastre de esta campana gracias a una corona dentada periférica 25, que engrana con un piñón de mando 26, accionado por un moto-reductor 27.

La Fig. 3 representa, a mayor escala, el detalle de la campana 15, y permite explicar mejor su aplicación para realizar el paso del recipiente 11, que contiene un conjunto combustible 10, desde la rampa 13 a la rampa 17 ó a la inversa. En el ejemplo de realización ilustrado en el dibujo, esta campana 15 lleva dos conductos blindados, respectivamente 30 y 31, presentando estos conductos sobre el eje vertical 23 de la campana la misma inclinación que la de las rampas 13 y 17, permitiéndoles, para un posicionamiento adecuado de la campana obtenido mediante una rotación efectuada de tope a tope, regulados en el montaje, ser exactamente colocados en la prolongación de estos últimos. A continuación, se describirá solamente la realización de uno de los conductos anteriores, por ejemplo el conducto 30, quedando entendido que la estructura del segundo conducto 31 es exactamente idéntica.

Cada conducto 30 ó 31 comprende una envolvente metálica externa 32, que rodea a un blindaje 33

de un material de protección, de fundición o de plomo, estando este blindaje 33 forrado interiormente por una capa 34 de un material aislante térmico asociado, llegado el caso, a un circuito eléctrico de recalentamiento (no representado). En el eje de cada conducto está así delimitada una cavidad interna 35, a la que puede llevarse el recipiente 11 que contiene, sumergido en sodio, el conjunto 10 a transferir. En su extremo superior, el carro 12 que lleva el recipiente 11, está provisto de una sujeción 36, articulada alrededor de un eje 37, estando esta sujeción 36 unida al extremo de una cadena de elevación 38, que se enrolla en la polea 39 de un cabrestante accionado por un motorreductor de mando 40, situado en el exterior del conducto blindado correspondiente. Esta cadena 38, después de pasar sobre la polea 39, queda almacenada en un pozo de recepción 41, cuya pared 42 está hecha solidaria de la parte superior del conducto.

En su extremo inferior, el conducto 30 ó 31 se une con un cuerpo 43, que forma la parte giratoria de la campana y comprende una brida transversal 44, cuya superficie externa lleva la corona dentada 25, que engrana, como ya se ha precisado, con el piñón 26 arrastrado por el motorreductor 27. Esta ro-

tación de la campana se efectua sobre un bastidor de soporte 45 para el rodamiento 24, realizándose la estanqueidad entre este bastidor y la parte inferior del cuerpo 43 mediante juntas apropiadas, principalmente por juntas laterales 46 del tipo de juntas de labio por ejemplo, centradas sobre el eje de rotación 23 de la campana, estando estas juntas 46 ventajosamente asociadas a conductos 46a de llevada de un gas neutro bajo presión, que crea una barrera adecuada al nivel de estas juntas, e igualmente mediante juntas inferiores 47 del tipo de juntas inflables, que rodean los extremos bajos de las cavidades 35 de los dos conductos 30 y 31. El bastidor 45 comprende, finalmente, bajo el cuerpo móvil 43 de la campana 15, un paso 48, que permite el montaje, frente a cada uno de los conductos blindados 30 y 31, de una válvula 49, que presenta un alojamiento transversal 50 para el desplazamiento de una corredera 51, accionada por un vástago de empuje 52, permitiendo esta corredera obtener bajo el cuerpo de campana 15, los extremos de los conductos en el curso de las rotaciones de la campana alrededor del eje 23. La estanqueidad en el montaje de las válvulas 49, queda asegurada por juntas tales como 53 y 54, respectivamente apoyadas contra la parte superior 22 de la estructura de hormigón 1,

bajo el bastidor de soporte 45 de la parte móvil 43 de la campana, y contra la corredera 51, presentando el cuerpo de cada válvula 49 una posibilidad de adaptación a las eventuales diferencias de nivel gracias a resortes 55, forrados por fuelles de estanqueidad anulares 56. Finalmente, el equipo de la instalación se completa mediante otras dos válvulas 57 y 58, con obturadores deslizantes, montadas en la pared superior del cajón 2, por una parte, y del recinto de almacenaje 3, por otra parte, para cerrar el extremo superior de los pasos 14 y 16 de las rampas inclinadas 13 y 17, en el curso de los movimientos de desplazamiento de la campana 15 sobre la estructura 1, por ejemplo para entretenimiento o reparación de sus elementos.

En funcionamiento normal, el recipiente 11 cargado con un conjunto combustible 10 usado, a extraer, por ejemplo, del cajón 2, es elevado a lo largo de la rampa 13, por el motor 40 del cabrestante que acciona la polea de cadena 39, prevista en el extremo del conducto blindado 30 correspondiente. Simultáneamente, y gracias a la disposición prevista en la que este primer conducto 30 es duplicado por un segundo conducto 31, un segundo conjunto nuevo es llevado en éste último a partir del recinto de pro-

tección 3, siguiendo el recorrido de la rampa 17. En el curso de estas operaciones, las válvulas 57 y 58, por una parte, y 49 por otra parte, están en posición de apertura, realizándose la estanqueidad entre la

5 campana y la cara superior 22 de la estructura 1 mediante las juntas 46 y 54, mientras que las juntas inflables 47 evitan cualquier comunicación directa entre los dos pasos 14 y 16 y las cavidades 35 de los conductos 30 y 31. En la fase siguiente, las correderas

10 de las válvulas 49 vuelven a cerrarse, a fin de realizar la obturación del extremo de las cavidades 35 de los conductos blindados 30 y 31. Las juntas 47 son desinfladas y, a continuación, la rotación de la parte móvil 43 de la campana 15 es mandada, alrededor de

15 su eje vertical 23, por la corona 25, el piñón 26 y el motorreductor 27. En esta rotación, los recipientes 11, que contienen los conjuntos 10, están en posición alta al fondo de las cavidades de los dos conductos 30 y 31. Después de un pivotamiento de 180°, las operaciones

20 inversas se aplican para hacer descender en las rampas 13 y 17 los dos conjuntos anteriores, ocupando su puesto el conjunto nuevo en el cajón 2 y el conjunto irradiado en el recinto de almacenaje 3.

Entre las ventajas proporcionadas por

25 la campana de transferencia considerada, conviene sub

rayar la que resulta de la realización de un aparato de masa relativamente reducida, que asegura transferencias entre el cajón del reactor y el recinto de almacenaje sin rotura de estanqueidad ni de protección respecto a las radiaciones. La mayor parte de los dispositivos de mando se encuentra, por otra parte, situada en el exterior de la campana, lo que hace que su entretenimiento sea fácil. Finalmente, la masa relativamente reducida de la campana permite, sin dificultad, su evacuación para efectuar el entretenimiento o la sustitución de los órganos que comprende, en especial de las válvulas situadas en la parte inferior o de los sistemas de mando de las juntas inflables.

La campana considerada se aplica principalmente a cualquier operación de manipulación entre los recintos o cubas llenos de líquido y situados en la proximidad uno de otro; tiene una aplicación especialmente ventajosa en los reactores de neutrones rápidos refrigerados por sodio. No obstante, es evidente que la invención no se limita únicamente al ejemplo de realización práctica descrito y representado; por el contrario, abarca todas las variantes. En especial, la campana podría ser concebida a fin de servir, mediante uno o varios conductos blindados, una pluralidad de pasos para rampas inclinadas, dispuestas

en cono alrededor del eje de pivotamiento de la campana, correspondiendo esta variante principalmente a la realización de varios recintos de almacenaje próximos pero distintos.

5 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 8 de Junio de 1.972, bajo el número EN 72 20634, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

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

20

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en campanas de transferencia para reactor nuclear, principalmente de neutrones rápidos, que comprenden un núcleo formado por la agrupación de conjuntos com

25

bústibles en el interior de un cajón de protección, próximo a al menos un recinto separado de almacenaje para este conjunto combustible una vez retirados del cajón, efectuándose la transferencia del conjunto combustible entre, al menos, dos rampas oblicuas distintas, que presentan la misma inclinación respecto a la vertical, una de las cuales penetra por un primer paso en el cajón del reactor, y la segunda por un segundo paso en el recinto de almacenaje del conjunto combustible, caracterizados porque comprenden, al menos, un conducto blindado, abierto en su extremo inferior, y unido a una parte giratoria de la campana que presenta una brida horizontal de posicionamiento, siendo móvil esta parte giratoria alrededor de un eje vertical, y estando dispuesta de tal modo que el extremo inferior del conducto blindado se sitúa después de la rotación de la parte giratoria, en la prolongación de una, y a continuación de la otra, rampa.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el conducto blindado presenta con respecto a la vertical la misma inclinación que las rampas.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el conducto blindado lleva en su extremo superior un cabrestante ele-

vador de cadena o análogo, que acciona el desplazamiento en el conducto y sobre la rampa inclinada situada en su prolongación, de un carro que soporta un recipiente que contiene el conjunto combustible a transferir.

5

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque el conducto blindado está enlazado de forma estanca por su extremo superior a un pozo de almacenaje de la cadena del cabrestante elevador.

10

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la brida horizontal de la parte giratoria de la campana lleva una corona dentada periférica que engrana con un piñón accionado por un moto-reductor, siendo la parte giratoria móvil en un armazón soporte por mediación de un rodamiento, estando previstos medios de posicionamiento y medios de estanqueidad entre esta parte giratoria y este armazón.

15

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque el armazón soporta, al menos, un cuerpo de válvula corredera, adecuada para aislar del conducto blindado los pasos de las rampas inclinadas durante los movimientos de rotación de la parte giratoria.

20

25

5 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, caracterizados porque se han previsto medios para efectuar, después de la colocación de la campana en los pasos de las rampas inclinadas, el apoyo estanco del cuerpo de válvula sobre el cajón y el recinto o los recintos de almacenaje, comprendiendo estos medios, al menos, un muelle de aplicación y un fuelle anular unido al cuerpo de válvula, por una parte, y al armazón soporte, por otra parte.

10 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la parte giratoria comprende dos conductos inclinados, dispuestos en dos planos verticales simétricos, desplazados a uno y otro lado del eje de la brida horizontal y situados alternativamente en la prolongación de dos rampas, por rotación de 180º de esta parte giratoria.

15 9ª.- Perfeccionamientos introducidos en campanas de transferencia para reactor nuclear.

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 ahn especificado.
, La presente Memoria consta de veinte
hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 11 AGO. 1973

P. A.

Fernando de Elche
Por Fidei

1.7.73

JGM/.

FIG. 1

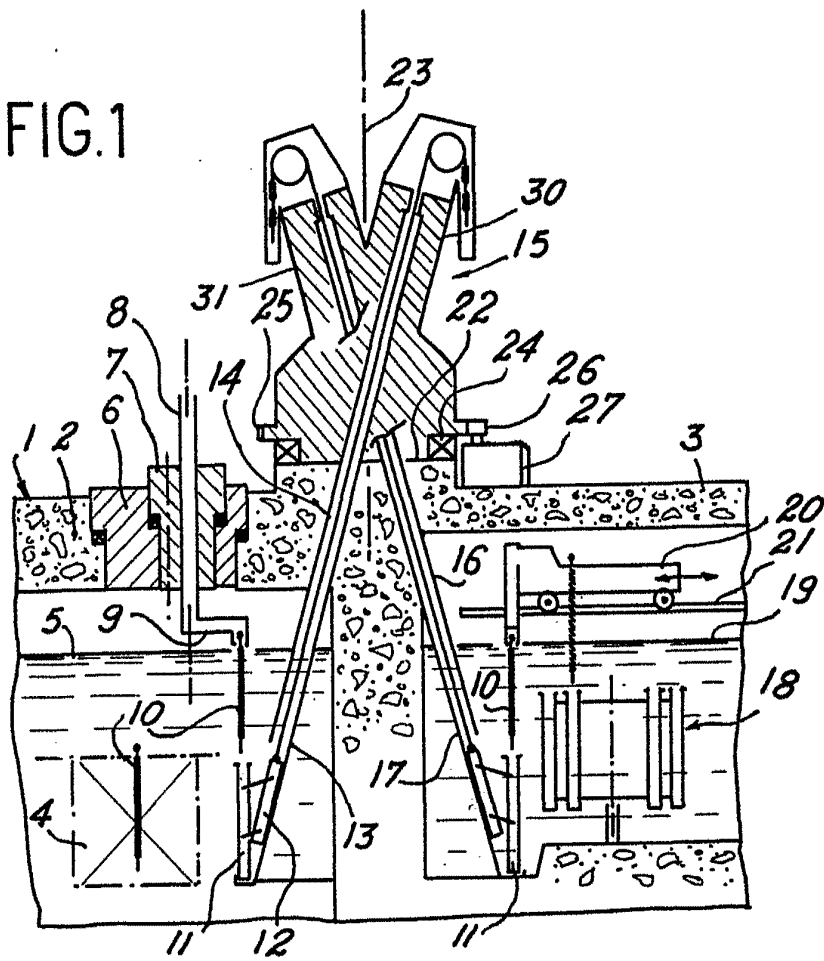
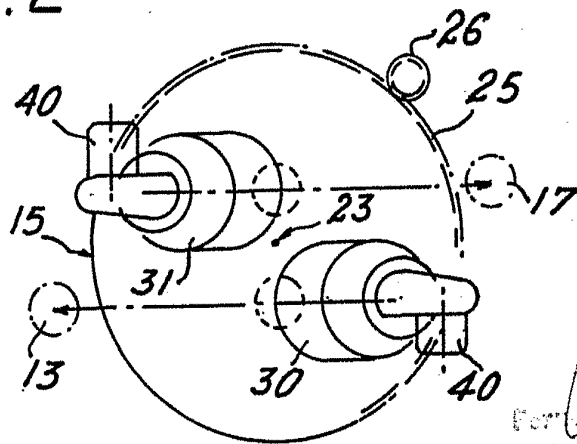
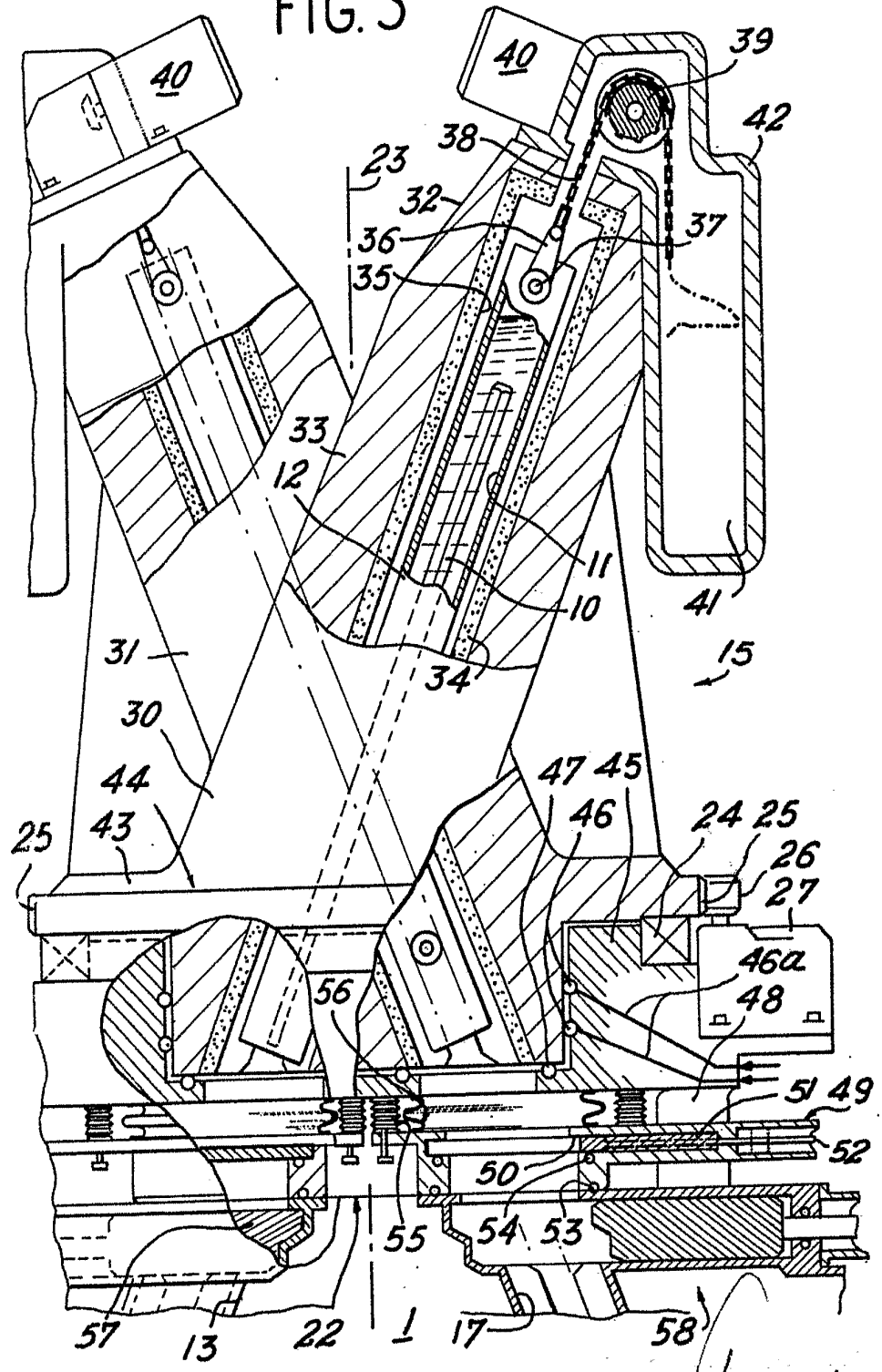


FIG. 2



For
[Signature]

FIG. 3



[Handwritten signature]