

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 746**

51 Int. Cl.:
G21C 15/12 (2006.01)
G21C 13/073 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05010557 .6**
96 Fecha de presentación: **14.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1600983**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2005**

54 Título: **Tapa del recipiente a presión de un reactor para un reactor de agua en ebullición**

30 Prioridad:
25.05.2004 DE 102004025585

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.03.2012

73 Titular/es:
**WESTINGHOUSE ELECTRIC GERMANY GMBH
DUDENSTRASSE 44
68167 MANNHEIM, DE**

72 Inventor/es:
**Hübner, Berhard y
Benitz, Klaus**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 377 746 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tapa del recipiente a presión de un reactor para un reactor de agua en ebullición

5 La invención se refiere a una tapa para el recipiente a presión de un reactor correspondiente a un reactor de agua en ebullición según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Se sabe en general que en reactores de agua en ebullición se utilizan sistemas de refrigeración de la tapa para la tapa del recipiente a presión del reactor, para mantener lo más pequeña posible en determinados estados transitorios del reactor, en particular al detenerlo, la sollicitación térmica de la tapa del recipiente a presión del reactor.

15 Una configuración mejorada de un tal sistema de refrigeración de la tapa presenta, en el lado de la tapa del recipiente a presión del reactor orientada hacia el interior del reactor, un cierto número de tubuladuras, en las que se alojan cabezales de rociado de la tapa. Estas tubuladuras tienen roscados, sobre los que están atornillados los llamados cabezales de rociado de la tapa. No obstante, el agua de refrigeración llevada al cabezal de rociado de la tapa a través de las tubuladuras no debe llegar a través de esta unión roscada al interior del reactor. Además, debe poder fijarse el cabezal de rociado de la tapa atornillado en una determinada posición prevista. Esto se logra en los cabezales de rociado de la tapa conocidos soldando de manera estanca la unión atornillada entre las tubuladuras y el cabezal de rociado de la tapa con una unión por soldadura.

20 El documento JP 02 186294 da a conocer un cabezal de rociado con varias toberas, dispuesto en la tapa de un recipiente a presión de un reactor. El cabezal de rociado presenta un cuerpo de tubería o de cabezal de rociado más grueso y extendido longitudinalmente que la tubería de agua de refrigeración propiamente dicha, que está unido con una tubería de alimentación que atraviesa un pasador con forma de tobera de la tapa del recipiente a presión del reactor. El documento JP 11 231088 se refiere a un dispositivo de refrigeración para una tapa de un recipiente a presión del reactor para reducir la temperatura de una tapa de un recipiente a presión del reactor. Según ello, está unida una tubería de agua de refrigeración con una tubuladura o brida, dispuesta en la tapa del recipiente a presión del reactor. En el extremo de la tubuladura de un tramo de tubería que llega hasta el interior del recipiente a presión del reactor, está dispuesta una tobera de rociado o bien un cabezal de rociado con numerosas toberas de rociado.

30 Se ha comprobado que tras un determinado tiempo de funcionamiento y debido a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, en particular también transitorias, de los materiales en esta zona, se presentan síntomas de fatiga del material.

35 Partiendo de este estado de la técnica, es tarea de la invención indicar una tapa para el recipiente a presión del reactor correspondiente a un reactor de agua en ebullición, en la que no se presenten los citados síntomas de fatiga o bien se presenten en un momento posterior a hasta ahora y en cuya tapa del recipiente a presión del reactor sea posible además una sustitución sencilla de los cabezales de rociado de la tapa.

40 Esta tarea se resuelve mediante la tapa del recipiente a presión del reactor correspondiente a la invención para un reactor de agua en ebullición con las características citadas en la reivindicación 1.

45 Según ello, se caracteriza la tapa del recipiente a presión del reactor correspondiente a la invención porque el cabezal de rociado de la tapa, de los que al menos hay uno, está unido tal que puede soltarse con la tubuladura asociada al mismo, los medios de estanqueidad existen en el punto de unión entre el cabezal de rociado de la tapa, de los que al menos hay uno, y la tubuladura asociada al mismo, evitándose mediante dichos medios de estanqueidad la salida de agua de refrigeración hacia la cámara interior del reactor y porque mediante medios adicionales de aseguramiento frente al giro se evita el giro del cabezal de rociado de la tapa, de los que al menos hay uno, alrededor de un eje longitudinal imaginario de la tubuladura asociada al mismo.

50 Las distintas funciones técnicas de una unión entre una tubuladura y un cabezal de rociado de la tapa se realizan mediante distintos componentes técnicos, en particular la impermeabilización frente a la salida de agua de refrigeración, así como el aseguramiento frente a un giro indeseado del cabezal de rociado de la tapa respecto a la tubuladura. De esta manera se logra ventajosamente que las funciones separadas puedan ser optimizadas también individualmente. De esta manera se evita una influencia mutua, inconveniente, debida a las distintas medidas técnicas, que no obstante ejercen una función técnica doble. El ventajoso aumento de la duración de este punto de unión depende por lo tanto sólo de la optimización de las distintas exigencias técnicas de las funciones, a considerar separadamente. De esta manera ya no se prescribe al diseño de este punto de unión ninguna limitación básica a su duración. Además pueden eliminarse de manera sencilla puntos débiles detectados muy selectivamente, por ejemplo de tipo mecánico en la unión entre la tubuladura y el cabezal de rociado de la tapa, mediante las correspondientes medidas, por ejemplo de diseño, sin interacción con otras exigencias.

60 Un perfeccionamiento ventajoso de la tapa del recipiente a presión del reactor correspondiente a la invención se caracteriza porque la unión entre una tubuladura y el cabezal de rociado de la tapa asociado a la misma, es un sistema de bridas. Un sistema de bridas preferente está compuesto por lo general por dos bridas. Una primera brida está unida entonces con la tubuladura, por ejemplo soldándola. Esta unión por soldadura tiene solamente la tarea de soportar las

65

cargas mecánicas y térmicas en este punto. Esta unión por soldadura puede optimizarse así de manera especialmente favorable para este fin.

5 Una segunda brida del sistema de bridas está correspondientemente unida con el cabezal de rociado de la tapa, por ejemplo igualmente soldada. También éste cordón de soldadura puede optimizarse de manera especialmente sencilla, en función de las exigencias térmicas y mecánicas. Una ventaja especial de un sistema de bridas ha de considerarse también que es que ambas bridas pueden impermeabilizarse entre sí de manera sencilla, por ejemplo intercalando una junta de estanqueidad entre las caras frontales enfrentadas de ambas bridas.

10 Otra ventaja adicional de un tal sistema de bridas es que la brida presenta en su punto de unión un diámetro máximo mayor que ambos componentes, aquí la tubuladura así como el cabezal de rociado de la tapa, en la zona en la que éste está conectado a la segunda brida. De esta manera se logra también que el punto de unión de la brida sea una zona no crítica mecánicamente de la unión entre el cabezal de rociado de la tapa y la tubuladura.

15 Con un sistema de bridas puede realizarse también de manera especialmente sencilla un aseguramiento frente al giro. Como medios de aseguramiento frente al giro se consideran por ejemplo pasadores de ajuste en los discos de las bridas del sistema de bridas. Un perfeccionamiento ventajoso de la invención prevé además que los medios de fijación, es decir, en particular los tornillos para unir las bridas, estén configurados tal que los mismos actúen simultáneamente como medios de aseguramiento frente al giro. En una configuración ventajosa, puede tratarse al respecto de al menos una escotadura en una brida, estando dispuesta al menos otra escotadura, que además presenta un roscado, en la segunda brida. Al atornillar los tornillos en la segunda brida, se evita a la vez con seguridad un giro de ambas bridas una contra la otra en la dirección perimetral.

Otras configuraciones ventajosas del objeto de la invención pueden tomarse de las reivindicaciones dependientes.

25 En base a los ejemplos de ejecución indicados en los dibujos, se explicará y describirá más en detalle la invención, sus ventajas, así como otras mejoras de la invención.

Se muestra en:

30 figura 1 una vista en 3D de un detalle de una tapa del recipiente a presión del reactor con un cabezal de rociado de la tapa,
 figura 2 una sección a través del detalle de la figura 1,
 figura 3 una vista ampliada de la zona designada con "X" en la figura 2, así como
 35 figura 4 una representación en sección a lo largo del plano de corte B-B, tal como se indica en la figura 2.

La figura 1 muestra una representación tridimensional (3D) de un detalle de una tapa de recipiente a presión de un reactor 12 en una zona en la que está dispuesto un cabezal de rociado de la tapa 14. La tapa del recipiente a presión del reactor 12 presenta en un determinado punto un engrosamiento 16, en el que mediante una primera unión por soldadura 18 está alojada una tubuladura 20. Mediante una segunda unión por soldadura 22, está unida una primera brida 24 con la tubuladura.

La tapa del recipiente a presión del reactor 12 tiene una primera escotadura 26, que es atravesada por una tubería de agua de refrigeración 28 y que se conduce hasta la tubuladura 20. Al respecto está unido un primer extremo de la tubería de agua de refrigeración 28, que en esta figura se representa arriba, con el sistema de refrigeración de la tapa, que asegura el suministro de agua de refrigeración para el cabezal de rociado de la tapa 14, así como para los otros cabezales de rociado de la tapa no representados en esta figura. El segundo extremo de la tubería del medio refrigerante 28 está conducido hasta la zona del punto de unión entre el engrosamiento 16 y la tubuladura 20, con lo que la primera unión por soldadura 18 une también la tubería de medio refrigerante 28 con la tubuladura 20, así como con la tapa del recipiente a presión del reactor 12. La tubuladura 20 presenta una segunda escotadura 30, a través de la que se hace seguir el agua de refrigeración que viene de la tubería de agua de refrigeración 28 hasta la primera brida 24.

La primera brida 24 está atornillada mediante tornillos 36 a una segunda brida 32. Entonces forman la primera brida 24 y la segunda brida 32 un llamado sistema de bridas 34 o también unión por bridas. La segunda brida 32 está unida en su extremo opuesto a la tubuladura 20 mediante una tercera unión por soldadura 38 con un recipiente del cabezal de rociado 40. Mediante la segunda brida 32 entra el agua de refrigeración hasta la cámara formada por el recipiente del cabezal de rociado de la tapa 40.

El recipiente del cabezal de rociado de la tapa 40 está constituido en dos partes, con una parte inferior 42, aproximadamente con forma de pote, así como con una parte superior 44, configurada aproximadamente con forma de tapa de pote y que presenta aproximadamente en el centro una tercera escotadura 46. La segunda brida 32 está ahora dispuesta sobre la parte superior 44 tal que el agua de refrigeración llega a través de la segunda brida 32 y a través de la tercera escotadura 46 al recipiente del cabezal de rociado 40. La parte inferior 42 y la parte superior 44 están unidas mediante un cuarto cordón de soldadura 48.

65

La parte superior 44 presenta en su lado orientado hacia la tapa del recipiente a presión del reactor 12 una superficie frontal aproximadamente plana. A una distancia de aproximadamente un tercio del radio de la parte superior 44 partiendo del borde exterior, están dispuestos distribuidos uniformemente por el perímetro cinco sistemas de rociado, de los cuales pueden observarse en esta figura un primer sistema de rociado 50, así como un segundo sistema de rociado 52.

El primer sistema de rociado 50 presenta una pieza tubular 60, dispuesta con un primer extremo en la figura por encima de una escotadura correspondiente en la parte superior 44. Un primer segmento 62 de la pieza tubular 60 es un elemento tubular recto y se encuentra exactamente perpendicular a la superficie de la parte superior 44. A una determinada distancia de la parte superior 44, le sigue al primer segmento 62 un codo 64 de la pieza tubular 60, que describe aproximadamente un arco de 135° y que está orientado radialmente hacia fuera con respecto a la parte superior 44. En un segundo extremo de la pieza tubular 60 está dispuesta una pieza de tobera 66, que se ocupa de que el agua de refrigeración conducida a través del recipiente del cabezal de rociado 40, así como a través de la pieza tubular 60 a la pieza de tobera 66, sea rociada sobre la tapa del recipiente a presión del reactor 12.

El segundo 52 de los cinco sistemas de rociado aún puede verse en esta figura, encontrándose no obstante esencialmente en el fondo de la imagen, con lo que sólo puede observarse una pequeña parte del segundo sistema de rociado 52. El primer 50 así como el segundo sistema de rociado 52 están unidos entre sí con una primera barra de unión 68 en la zona de la pieza de tobera 66 o bien en una zona correspondiente en el segundo sistema de rociado 52. Esta unión está establecida en este ejemplo mediante una unión por soldadura. A través de las otras correspondientes barras de unión 70 están unidos también entre sí los otros sistemas de rociado, en cada caso los contiguos. Una tal configuración se ha comprobado que es especialmente ventajosa frente a posibles inducciones a la vibración, por ejemplo debidas al agua de refrigeración que fluye a través.

La figura 2 muestra una sección a través del detalle correspondiente a la figura 1. Correspondientemente se utilizaron para los respectivos componentes las referencias que se introdujeron en la figura 1.

En esta figura se muestra junto al primer sistema de rociado 50 un tercer sistema de rociado 54, mientras que el segundo sistema de rociado 52, visible en la figura 1, en esta vista queda oculto exactamente detrás del sistema formado por la tapa del recipiente a presión del reactor 12, la tubería de agua de refrigeración 28, la tubuladura 20, el sistema de bridas 34, así como el recipiente del cabezal de rociado 40. Además, se muestra junto al primer elemento de unión 68 uno de los otros elementos de unión 70, de los segundos elementos de unión 70 no visibles que unen el segundo sistema de rociado 52 no visible con el tercer sistema de rociado 54.

Además, puede observarse claramente en la figura 2 que la tapa del recipiente a presión del reactor 12 en su conjunto asume una forma, al menos en la zona alrededor al engrosamiento 16, aproximadamente la de la superficie de un sector esférico.

Además, puede observarse en la figura 2 que la tubería de agua de refrigeración 28 conduce, desde fuera del recipiente a presión del reactor, en esta figura representado en la parte superior, el agua de refrigeración a través de la segunda escotadura 30, así como a través del sistema de bridas 34 al recipiente del cabezal de rociado 40. El sistema completo del cabezal de rociado de la tapa 14 está dispuesto por lo tanto en la zona interior del recipiente a presión del reactor. El resto del trazado de la tubería de agua de refrigeración 28 fuera del recipiente a presión del reactor, no se ha representado. El sistema de agua de refrigeración, que conduce a la tubería de agua de refrigeración 28 el agua de refrigeración, en particular agua desionizada, puede por un lado estar configurado como sistema de agua de refrigeración separado con bombas, equipos de regulación y control. Pero también puede pensarse en que este sistema de agua de refrigeración derive el agua de refrigeración del sistema de refrigeración primario del reactor y solamente asuma las tareas de regulación y control respecto a la alimentación con agua de refrigeración de los cabezales de rociado de la tapa 14.

Debido a la orientación de la pieza de tobera 66, así como de la correspondiente pieza de tobera en el tercer sistema de toberas 54, puede observarse con claridad que el agua de refrigeración que sale de las piezas de tobera 66 rocían una zona predeterminada por la orientación de las piezas de tobera 66 alrededor del engrosamiento 16 en la tapa del recipiente a presión del reactor 12, precisamente en el lado de la tapa del recipiente a presión del reactor 12 orientado hacia el interior del reactor. Mediante la correspondiente cantidad de cabezales de rociado de la tapa 14, que según un modelo predeterminado se distribuyen en la cara interior de la tapa del recipiente a presión del reactor 12, queda garantizada una refrigeración uniforme de la tapa del recipiente a presión del reactor 12. Esta medida de refrigeración tiene sentido en determinados estados de servicio del reactor, para reducir lo menos posible la vida útil de la tapa del recipiente a presión del reactor 12, como pieza de pared gruesa con solicitaciones por temperatura transitorias. El sistema de cabezales de rociado de la tapa 14 es adecuado especialmente para un reactor de agua en ebullición, ya que la zona del recipiente a presión por debajo de la tapa del recipiente a presión está cargada con vapor en este tipo de reactor, y no como en los reactores de agua a presión usualmente con agua de refrigeración, con lo que para los estados de servicio antes citados es ventajosa una posibilidad de refrigeración adicional mediante agua de refrigeración rociada.

La figura 3 muestra una vista ampliada de la zona designada con "X", tal como se representa en la figura 2. Al igual que antes, se han tomado las referencias ya introducidas de las figuras anteriores. Se representa una zona ampliada de la unión por brida 34 con la primera 24 así como la segunda brida 32. A continuación se describirán más en profundidad determinados detalles que no han podido representarse en las figuras antes citadas.

En la primera brida 24 está dispuesta una cuarta escotadura 72, que en el ejemplo representado está configurada como agujero pasante, presentando una primera zona opuesta a la segunda brida 32 un diámetro mayor que una segunda zona, con lo que un tornillo 76 correspondientemente adaptado a la cuarta escotadura 72 puede introducirse en la cuarta escotadura 72 en una profundidad tal que por un lado la cabeza del tornillo ya no sobresale de la correspondiente cara frontal de la primera brida 24 y por otro lado la parte inferior de la cabeza del tornillo sirve como tope, con lo que el tornillo 76 insertado en la cuarta escotadura 72 queda sujeto con seguridad en la cuarta escotadura 72. La segunda brida 32 presenta una quinta escotadura 74, configurada como agujero ciego. El agujero ciego 74 presenta un roscado 78, que en esta figura no se representa más en detalle. Por el contrario se representa el tornillo 76, que está posicionado en la cuarta escotadura 72, y que está atornillado en el roscado 78 de la quinta escotadura 74. Con una tal configuración se evita un giro de las bridas 24, 32 una respecto a otra y se logra, ventajosamente, un aseguramiento frente al giro.

La primera brida 24 presenta una primera cara frontal 80, enfrentada a una segunda cara frontal 82 de la segunda brida 32. En el ejemplo de ejecución elegido esta realizada la primera cara frontal 80 esencialmente plana, mientras que la segunda cara frontal 82 presenta en la zona interior vista radialmente de la superficie frontal una conformación 84. La propia conformación está configurada plana en la zona en la que toma contacto con la primera brida 24. La zona restante de la segunda superficie frontal 82 está distanciada, en función del espesor de la conformación 84, de la primera superficie frontal 80. En la restante zona está dispuesto también el tornillo 76. De esta manera se logra que el tornillo 76 pueda asegurar, con un par de giro predeterminado, una unión atornillada planificable y segura. Además, presenta la conformación 84 una sexta escotadura 86, que se representa como ranura con forma anular en la superficie frontal de la conformación 84. En la sexta escotadura 86 puede introducirse un medio de estanqueidad, representado aquí como anillo toroidal 90.

No obstante puede pensarse también perfectamente que la función de la conformación 84 pueda asumirla un anillo de estanqueidad metálico, que igualmente puede estar introducido, al menos en parte, en la correspondiente ranura con forma anular. Entonces puede dado el caso incluso prescindirse de la conformación 84.

Además, en esta figura puede observarse con claridad que mediante la medida de diseño correspondiente a la invención está prevista y puede optimizarse una primera zona espacial de la unión entre el cabezal de rociado de la tapa 14 y la tubuladura 20 para realizar la estanqueidad frente a la salida de agua de refrigeración, mientras que otra zona espacial en la unión de la brida 34 asume el aseguramiento frente al giro y mientras la unión puramente mecánica de la primera brida 24 está establecida mediante la segunda unión por soldadura 22, así como están unidas entre sí las bridas 24, 32 mediante el tornillo 76.

La figura 4 muestra una representación en sección a lo largo del plano de corte B-B, tal como está dibujado en la figura 2. Las referencias se toman, al igual que antes, de las figuras precedentes. Al respecto está representada toda la figura simétricamente alrededor de una línea de simetría o central imaginaria 88 de la tubuladura 20, que en el ejemplo elegido también coincide con el eje longitudinal de la tubería de medio refrigerante 28. Además se ha realizado la representación a partir de una vista desde arriba, es decir, desde la dirección visual de la tapa del recipiente a presión del reactor 12.

En esta representación son visibles desde arriba los tornillos 36, de los que se representa uno en la figura 3 como tornillo 76, o bien sus cabezas de tornillo. Esto muestra que en el ejemplo elegido los tornillos 36 pueden ser atornillados desde el lado de la tapa del recipiente a presión del reactor 12. Esto tiene la ventaja de que la distancia entre la segunda brida 32 y el recipiente del cabezal de rociado 40 puede elegirse especialmente corta. En el otro lado la distancia entre la primera brida 24 y la tapa del recipiente a presión del reactor 12 es relativamente grande, con lo que se mantiene espacio suficiente para atornillar los tornillos y a la vez una dimensión de diseño fijada por el procedimiento de autorización, es decir, una distancia máxima entre la tapa del recipiente a presión de reactor 12 y el recipiente del cabezal de rociado 40.

Además puede observarse en esta figura con claridad que la posición de los tornillos 36, así como las posiciones de las piezas tubulares 60, están decaladas entre sí en la dirección perimetral. La ventaja reside al respecto en un montaje especialmente sencillo de los tornillos 36, que debido a la configuración elegida son muy fácilmente accesibles.

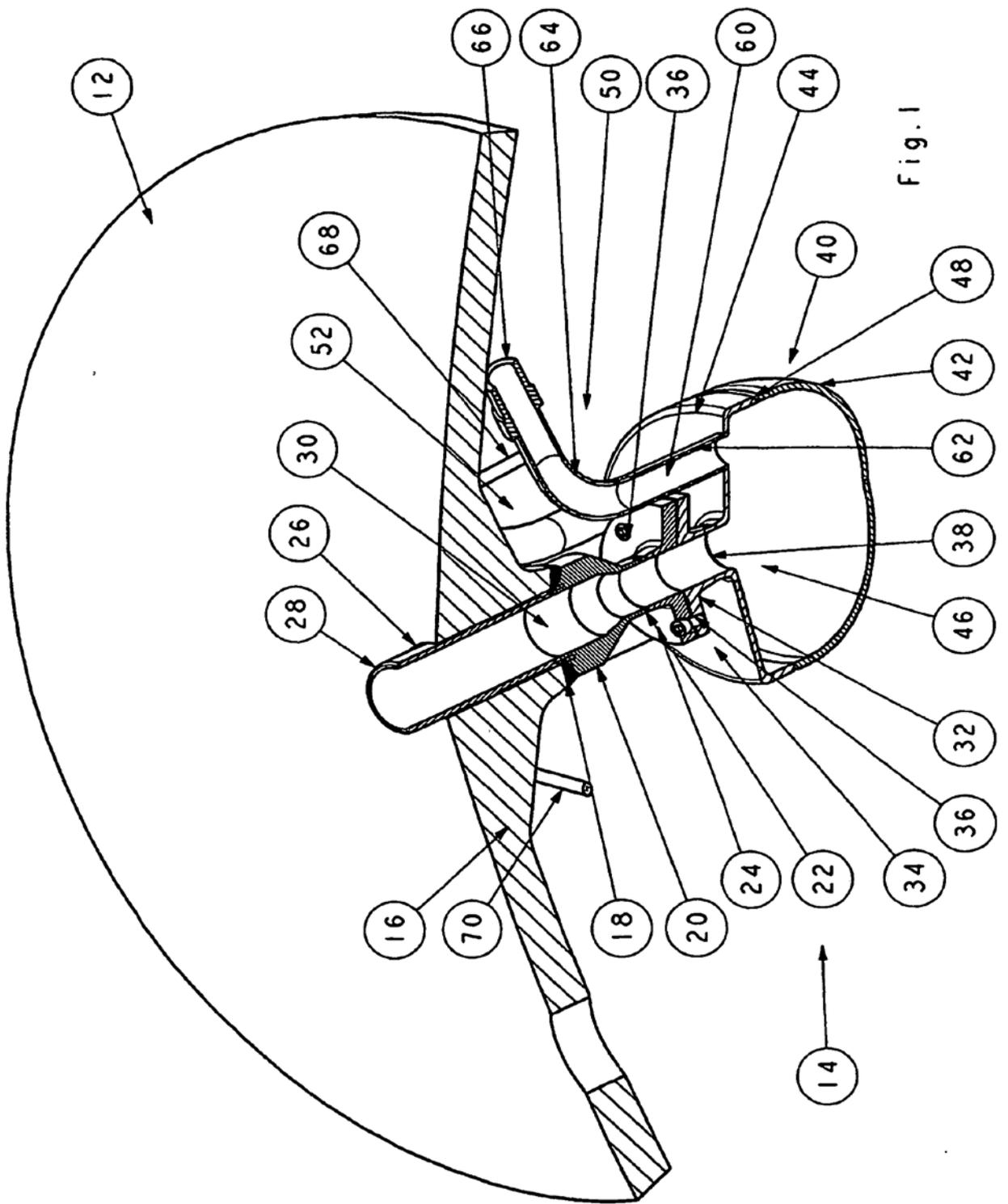
LISTA DE REFERENCIAS

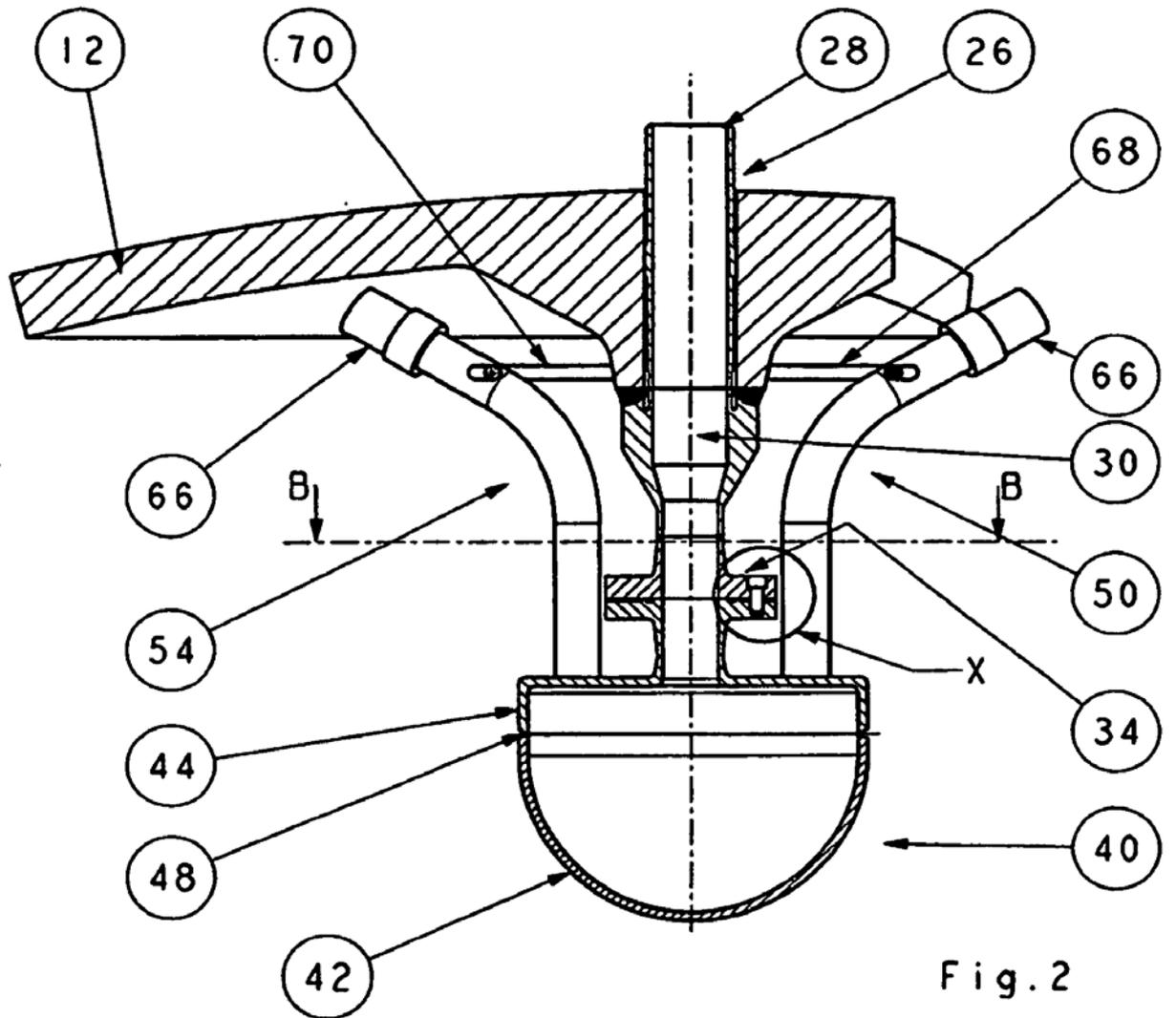
	12	tapa del recipiente a presión del reactor
	14	cabezal de rociado de la tapa
5	16	engrosamiento
	18	primera unión por soldadura
	20	tubuladura
	22	segunda unión por soldadura
10	24	primera brida
	26	primera escotadura
	28	tubería de agua de refrigeración
	30	segunda escotadura
	32	segunda brida
15	34	sistema de bridas
	36	tornillos
	38	unión por soldadura
	40	recipiente del cabezal de rociado
	42	parte inferior
20	44	parte superior
	46	tercera escotadura
	48	cuarto cordón de soldadura
	50	primer sistema de rociado
	52	segundo sistema de rociado
25	54	tercer sistema de rociado
	60	pieza tubular
	62	primer segmento
	64	codo
	66	pieza de tobera
30	68	primera barra de unión
	70	segunda barra de unión
	72	cuarta escotadura
	74	quinta escotadura
	76	tornillo
	78	roscado
35	80	primera cara frontal
	82	segunda cara frontal
	84	conformación
	86	sexta escotadura
40	88	línea central
	90	anillo toroidal

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) para un reactor de agua en ebullición con un sistema de refrigeración de la tapa que presenta al menos un cabezal de rociado de la tapa (14) dispuesto sobre el lado orientado hacia el interior del reactor, estando fijado el cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, a una tubuladura (20) asociada al mismo en la tapa del recipiente a presión del reactor (12), pudiendo llevarse a través de dichas tubuladuras (20) el agua de refrigeración del sistema de refrigeración de la tapa al cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno,
- 10 **caracterizada porque** el cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, está unido con la tubuladura (20) asociada al mismo en un punto de unión tal que puede soltarse, porque existen medios de estanqueidad en el punto de unión entre el cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, y la tubuladura (20) asociada al mismo, evitándose mediante estos medios de estanqueidad la salida de agua de refrigeración hasta el espacio interior del reactor, y porque con medios de aseguramiento frente al giro se asegura la posición del cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, frente al giro alrededor de un eje longitudinal imaginario de la tubuladura (20) asociada al mismo.
- 15 2. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 1,
- 20 **caracterizada porque** el sistema de refrigeración de la tapa está conectado al sistema primario de agua de refrigeración del reactor de agua en ebullición.
3. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 1 ó 2,
- 25 **caracterizada porque** en el cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, está dispuesta al menos una tobera de rociado (66).
4. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones precedentes,
- 30 **caracterizada porque** la tubuladura (20) tiene forma de tronco de cono.
5. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 3,
- 35 **caracterizada porque** la tobera de rociado (66), de las que al menos hay una, está dispuesta en cada caso en un primer extremo de una pieza tubular (60), mientras que desde el segundo extremo de la pieza tubular (60) puede conducirse agua de refrigeración del sistema de refrigeración de la tapa a través de la pieza tubular (60) a la tobera de rociado (66), de las que al menos hay una.
6. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 3 ó 4,
- 40 **caracterizada porque** en el caso de que estén dispuestas al menos dos piezas tubulares (60) con toberas de rociado (66) en el cabezal de rociado de la tapa (14), las correspondientes piezas tubulares (60) están unidas mediante elementos estabilizadores (68, 70) con sus piezas tubulares (60) contiguas visto en la dirección perimetral del cabezal de rociado de la tapa (14).
7. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 3 a 5,
- 45 **caracterizada porque** la tobera de rociado (66), de las que al menos hay una, está orientada a la tapa del recipiente a presión del reactor (12), en particular a la zona próxima alrededor del correspondiente cabezal de rociado de la tapa (14) de la tubuladura (20) asociada a la tobera de rociado (66), de las que al menos hay una.
8. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 3 a 6,
- 50 **caracterizada porque** entre una tubería de entrada de agua de refrigeración (28) al cabezal de rociado de la tapa (14), de los que al menos hay uno, y la tobera de rociado, de las que al menos hay una, está intercalado un recipiente para el cabezal de rociado.
9. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones precedentes,
- 55 **caracterizada porque** la unión entre la tubuladura (20) y el cabezal de rociado de la tapa (14) asociado a la misma, está establecida mediante un sistema de bridas (34).
10. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 9,
- 60 **caracterizada porque** una primera brida (24) del sistema de bridas (34) está unida con la tubuladura (20), en particular soldada.
11. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 9 ó 10,
- 65 **caracterizada porque** una segunda brida (32) del sistema de bridas (34) esta unida, en particular soldada, con el cabezal de rociado de la tapa (14) asociado a la tubuladura (20).
12. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 11,
- caracterizada porque** como medio de estanqueidad (90) están configuradas las caras frontales (80, 82), enfrentadas cuando el conjunto está montado, de ambas bridas (24, 32) del sistema de bridas (34) tal que realizan la estanqueidad frente a la salida de agua de refrigeración hacia el espacio interior del reactor.

13. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según la reivindicación 11,
caracterizada porque como medio de estanqueidad (90) está intercalada una junta de estanqueidad, en particular una metálica, entre las bridas (24, 32) del sistema de bridas (34).
- 5 14. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 9 a 13,
caracterizada porque los medios de aseguramiento frente al giro (76) son al menos un medio de fijación (36), en particular tornillos (36), del sistema de bridas (34).
- 10 15. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 10 a 14,
caracterizada porque los medios de fijación (36) y dado el caso los medios de aseguramiento frente al giro (76) pueden llevarse desde el lado frontal de la primera brida (24) orientado a la correspondiente tubuladura (20).
- 15 16. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 11 a 15,
caracterizada porque la segunda brida (32) presenta escotaduras (74) con receptáculos, en particular roscados (78), que pueden unirse con los medios de fijación (36) o con los medios de aseguramiento frente al giro (76).
- 20 17. Tapa del recipiente a presión de un reactor (12) según una de las reivindicaciones 9 a 16,
caracterizada porque los medios de fijación (36) y dado el caso los medios de aseguramiento frente al giro (76) están dispuestos, vistos en la dirección perimetral del sistema de bridas, decalados respecto al sistema de rociado (50, 52, 54), de los que al menos hay uno, o bien a la pieza tubular (60) asociada al mismo.





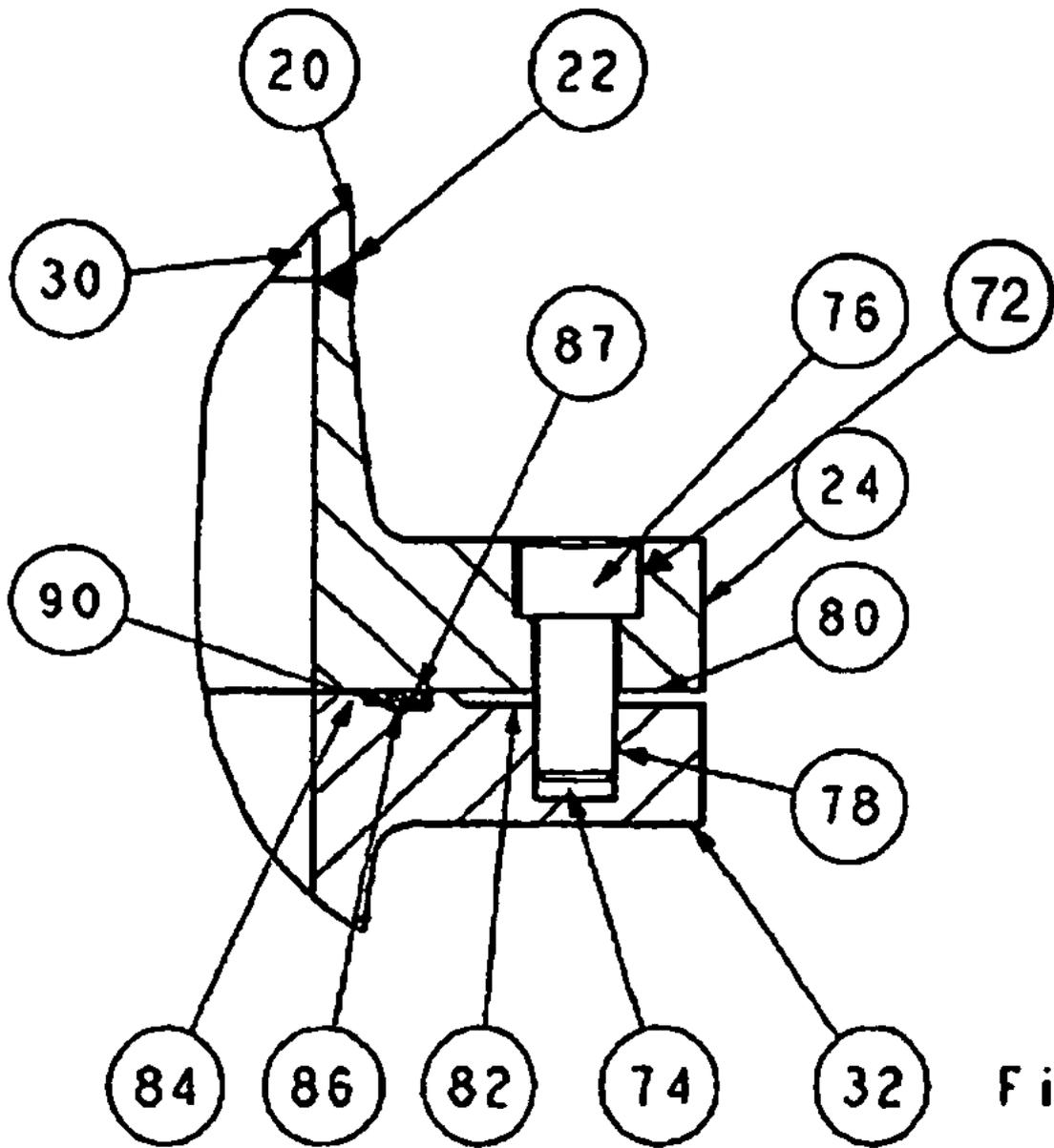


Fig. 3

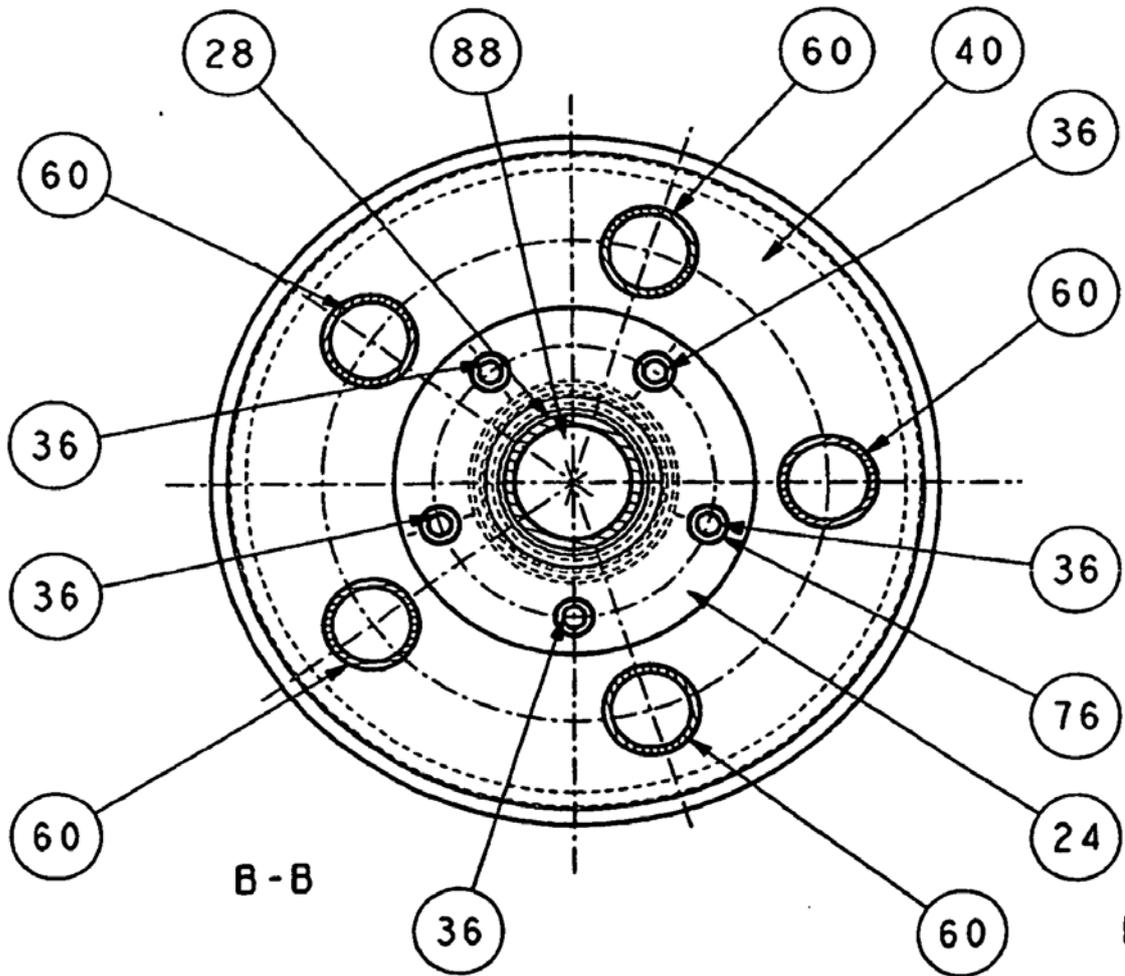


Fig. 4