(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 372 418**

(51) Int. Cl.:
F04D 1/06 (2006.01)
F04D 29/20 (2006.01)
F04D 29/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06752682 .2**
(96) Fecha de presentación: **06.07.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1904747**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2008**

(54) Título: **CONFIGURACIÓN MEJORADA DE IMPULSORES Y BOMBA.**

(30) Prioridad:
19.07.2005 AU 2005903829

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2012

(73) Titular/es:
Davey Water Products Pty Ltd
6 Lakeview Drive
Scoresby, VIC 3179, AU

(72) Inventor/es:
LACEY, Christopher, George y
LANCE, Mark, Andrew

(74) Agente: **Linage González, Rafael**

ES 2 372 418 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

Configuración mejorada de impulsores y bomba

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con una configuración mejorada de múltiples impulsores y con una bomba que tiene la configuración de impulsores.

Antecedentes de la invención

Las bombas actuales de múltiples impulsores tienen dos o más impulsores idénticos. Cada uno de estos impulsores se ajusta en una respectiva extensión chaveteada separable del tetón del eje del motor de impulsión. Esto es, cada impulsor después del primero necesita su propia extensión adicional. Además, las bombas actuales de múltiples impulsores tienen las mitades de cada impulsor remachadas o soldadas entre sí, mientras que una sujeción secundaria sitúa los impulsores sobre el eje de extensión o en relación con él.

El documento US 2.960.939 A, que contiene todas las características del preámbulo de la reivindicación 1, divulga una bomba de múltiples impulsores, con los dos impulsores de la bomba unidos entre sí por medio de una sujeción.

La presente invención está dirigida a proporcionar una configuración alternativa de múltiples impulsores que tiene al menos dos impulsores.

Aunque la configuración de la presente invención está muy bien adecuada para una configuración de múltiples impulsores con dos impulsores, puede ser adaptada para tres o incluso más impulsores. Para una descripción más fácil, la invención está descrita en gran parte con referencia a una configuración con dos impulsores.

Sumario de la invención

La configuración de impulsores de la presente invención tiene al menos dos impulsores que son capaces de montarse conjuntamente para formar una unidad, denominada en esta memoria un grupo de impulsores. De acuerdo con un amplio aspecto de la presente invención, se proporciona un grupo de impulsores para una bomba que incluye al menos dos impulsores, teniendo cada impulsor una placa anular posterior y una placa anular frontal, estando los impulsores fijados liberablemente juntos en una serie alineada axialmente que tiene la placa frontal del primer impulsor en un extremo y la placa posterior de un segundo impulsor en el otro extremo, donde el segundo impulsor incluye una proyección axial que se extiende desde su placa posterior, a través y sobrepasando su placa frontal hasta el primer impulsor, estando encajado el primer impulsor con la proyección del segundo impulsor, de forma que todos los impulsores giran como un conjunto.

En algunos modos de realización, el grupo de impulsores puede incluir tres o más impulsores. En estos modos de realización, el grupo de impulsores incluye al menos un impulsor intermedio entre el primer y el segundo impulsores, extendiéndose la proyección axial a través de cada impulsor intermedio, estando encajado cada impulsor intermedio con la proyección del segundo impulsor, de forma que todos los impulsores giran como un conjunto. Cada uno de los impulsores primero, segundo e intermedio puede estar encajado con la proyección del segundo impulsor, en una configuración que proporciona una separación axial fija entre los impulsores.

La placa posterior de cada impulsor puede tener una extensión axial que se proyecta desde su periferia interna. Tal extensión define, preferiblemente, un apoyo anular contra el cual se sitúa la respectiva placa frontal. La placa frontal de cada impulsor puede tener una abertura anular en su periferia interna, en la cual se une una pluralidad de aletas radiales angularmente espaciadas a un núcleo y a la placa frontal. Comenzando desde el segundo impulsor, el núcleo de la placa frontal define, preferiblemente, un apoyo anular contra el cual se sitúa el impulsor siguiente.

La proyección axial del segundo impulsor puede incluir medios para proporcionar un acoplamiento entre el grupo y un motor de impulsión para hacer girar el grupo. En una configuración preferida de la invención, la proyección axial de la placa posterior del segundo impulsor define un hueco en el cual el eje del talón de un motor de impulsión se encaja liberablemente para hacer girar al grupo. Además, la proyección de esa placa posterior se extiende a través y sobrepasando el núcleo de la placa frontal del segundo impulsor, a través de la extensión de la placa posterior del primer impulsor y a través y sobrepasando la extensión y el núcleo de la placa frontal y la posterior, respectivamente, de cualquier impulsor intermedio.

Una o ambas extensiones de la placa posterior y el núcleo del primer impulsor encajan liberablemente con un extremo contiguo de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor, para fijar el grupo de impulsores ensamblado. En una configuración, una sujeción recibida a través del núcleo del primer impulsor, y un extremo contiguo de la proyección del segundo impulsor fija el grupo de impulsores como un conjunto. La sujeción engancha liberablemente el extremo contiguo de esa proyección a uno o ambos entre el núcleo y la extensión de la placa posterior del primer impulsor. En otra configuración, el núcleo de la placa frontal del primer impulsor puede estar roscado sobre ese extremo contiguo de la extensión, para fijar el grupo de impulsores como un conjunto. En una configuración más, el extremo contiguo de la proyección de la placa posterior está liberablemente encajado con uno

o ambos entre el núcleo y la extensión de la placa posterior del primer impulsor, utilizando un ajuste del tipo de bayoneta. En algunos modos de realización, la placa frontal del primer impulsor incluye un elemento que ayuda a inmovilizar la placa frontal con respecto a la proyección de la placa posterior, con el fin de ayudar al ensamblaje del grupo. Preferiblemente, el elemento es una brida, más preferiblemente una brida hexagonal alrededor de la cual se puede recibir una herramienta, tal como una llave de tuercas.

Se puede proporcionar una fijación adicional de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor al primer impulsor, por medio de un ajuste de interferencia entre las partes acoplables de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor y los componentes del primer impulsor. En una configuración, el extremo contiguo de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor y la extensión de la placa posterior del primer impulsor tienen secciones transversales axiales complementarias, que proporcionan un ajuste de interferencia que impide la rotación axial de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor con respecto al primer impulsor. En una configuración, las secciones transversales axiales complementarias no son circulares. Preferiblemente, las secciones transversales axiales complementarias son hexagonales. En otras configuraciones, las secciones transversales axiales complementarias podrían incluir una disposición de reborde y hendidura o chaveteada, lo cual impide la rotación axial de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor con respecto al primer impulsor.

Cada impulsor define una entrada u ojo a través del cual se puede extraer líquido a baja presión a su través, bajo la acción del impulsor. El líquido se hace fluir en un espacio entre las placas frontal y posterior del impulsor, desde el cual es dirigido por las aletas a una región de alta presión alrededor de la periferia del impulsor. Las aletas pueden estar formadas sobre una o en cada una de las placas frontal y posterior. En una bomba que tenga el grupo de impulsores, el líquido en el ojo del primer impulsor se hace fluir desde la periferia exterior del primer impulsor, a través del ojo y de la periferia externa del segundo impulsor, y después al menos a una salida de la bomba. Al fluir desde el primer al segundo impulsor, el líquido fluye de manera similar sucesivamente a través de cualquier impulsor intermedio, antes de alcanzar el segundo impulsor. Los impulsores del grupo son capaces de cooperar con cierres herméticos para reforzar la eficiencia del funcionamiento de la bomba.

La placa frontal de cada impulsor tiene preferiblemente un faldón anular que se proyecta hacia delante desde la periferia interna de la placa frontal, alrededor del núcleo. La superficie exterior del faldón puede tener una superficie exterior cilíndrica sobre la cual se puede proporcionar un primer cierre hermético flotante anular. El primer cierre hermético tiene por objeto impedir que fluya el líquido desde la periferia exterior del impulsor, a través de la superficie frontal de la placa frontal de la entrada u ojo. Cada impulsor tiene preferiblemente medios separadores que separan el cierre hermético de la superficie frontal de la placa frontal, para facilitar la presión del líquido que desplaza el cierre hermético alejándolo de la superficie frontal para cerrar herméticamente de nuevo contra un reborde anular definido en un alojamiento de bomba, en el cual está provisto el grupo. Así, el cierre hermético flota bajo la presión del líquido que busca la vuelta a la entrada de la bomba, para impedir ese retorno.

La entrada u ojo de cada impulsor está sometido a una baja presión con respecto al resto del impulsor. Debido a esto, el grupo de impulsores tiende a desplazarse hacia delante en la bomba, alejándose del motor de impulsión. Así, existe una carga axial que pasa al eje de accionamiento del motor y sus cojinetes de soporte. Cuando la bomba funciona a alta presión, el desequilibrio (y la carga que genera) es el mayor de todos. El funcionamiento extendido a alta presión hace que los cojinetes del motor fallen prematuramente. Cada impulsor del grupo tiene por tanto, preferiblemente, medios que incluyen un segundo cierre hermético flotante, lo cual descentra estas cargas, al menos en una medida significativa.

Para descentrar tales cargas, cada impulsor tiene un collarín anular que se proyecta hacia atrás desde su placa posterior hacia un reborde anular definido en el alojamiento de bomba. El collarín tiene un diámetro mayor que la periferia interna de la placa posterior y está adaptado para cooperar con un segundo cierre hermético flotante anular. El segundo cierre hermético tiene por objeto reducir la zona de la superficie posterior de la placa posterior sobre la cual es capaz de actuar el líquido a alta presión, desplazando con esa presión el segundo cierre hermético hacia o alejándolo desde esa superficie posterior, para proporcionar un cierre hermético entre el collarín anular y el reborde anular definido en el alojamiento de bomba. La acción del segundo cierre hermético está asistida, preferiblemente, por al menos un conducto que se abre a través de la placa posterior, entre el collarín y la periferia interna de esa placa, por medio de lo cual una baja presión, comparable a la de la entrada u ojo, es capaz de prevalecer sobre una zona de la superficie posterior de la placa posterior. Las respectivas zonas de baja y alta presión en cada lado axial del impulsor están preferiblemente equilibradas sustancialmente, de manera que se equilibran los vectores de presión sobre el eje de accionamiento.

Descripción de los dibujos

Con el fin de comprender más fácilmente la invención, se dirige ahora la descripción a los dibujos que se acompañan, que ilustran modos de realización preferidos de la bomba de impulsores que incorpora un grupo de impulsores, de acuerdo con la presente invención. Debe entenderse que el grupo de impulsores y la bomba no están limitados al modo de realización preferido como se describe de aquí en adelante y se ilustra en los dibujos. En los dibujos:

La figura 1 es un alzado del extremo frontal de un grupo de impulsores, de acuerdo con un modo de realización de la

presente invención;

La figura 2 es un alzado lateral del grupo de impulsores de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección del grupo de impulsores, tomada sobre la línea A - A de la figura 1;

La figura 4 es una vista despiezada en perspectiva del grupo de impulsores de la figura 1;

La figura 4A es un alzado del extremo frontal de la placa frontal de un grupo de impulsores, de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

La figura 4B es un alzado del extremo posterior de una placa frontal de un grupo de impulsores, de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención; y

La figura 5 es una vista en sección de una bomba de dos etapas que incorpora un grupo de impulsores, de acuerdo con las figuras 1 a 4.

Descripción detallada de un modo de realización preferido de la invención

Con referencia a las figuras 1 a 4, se ilustra un grupo 10 de impulsores que tiene dos impulsores 12, 14 axialmente espaciados. Siguiendo con las designaciones precedentes, el grupo 10 tiene un primer impulsor 12 y un segundo impulsor 14. El segundo impulsor 14 tiene una placa posterior anular 16 y una placa frontal anular 17. El primer impulsor 12 tiene de forma similar unas placas anulares posterior y frontal 18 y 19, respectivamente. Sin embargo, mientras que la placa 16 es sustancialmente plana, la placa 18 (como las placas 17 y 19) es troncocónica de manera que se ensancha hacia fuera y hacia atrás.

La placa 16 del segundo impulsor 14 tiene un núcleo 20 que se extiende axialmente desde su periferia interna. El núcleo 20 tiene una porción corta 20a que se extiende hacia atrás desde la placa 16, mientras que su extensión principal forma una proyección axial que pasa a través de la placa 17 y tiene un impulsor montado en su extremo delantero. La placa 17 define una entrada u ojo anular 22 para el impulsor 14. El ojo 22 está definido entre un faldón corto 24 en la periferia interna de la placa 17, y un núcleo tubular alargado 26 dispuesto concéntricamente dentro del faldón 24. El núcleo 26 está fijado con respecto a la placa 17, por unas aletas radiales 27 espaciadas angularmente que se extienden entre el faldón 24 y el núcleo 26.

Como mejor se ilustra en la figura 3, las placas 16 y 17 del impulsor 14 están fijadas una con respecto a la otra por el núcleo 26, que es recibido limpiamente en el núcleo 20 de la placa 16, para situar el extremo posterior del núcleo 26 contra un resalte 28 definido por un escalón circunferencial en el núcleo 20. Este posicionamiento sitúa la cara posterior de la placa frontal 17 contra las aletas 30 formadas integradamente con la cara frontal de la placa posterior 16. Como podrá apreciarse, las aletas 30 podrían estar sobre la cara posterior de la placa 17 como está ilustrado, o alternativamente las aletas 30 podrían estar dispuestas sobre cada una de las placas 16 y 17.

La placa 18 del primer impulsor 12 tiene un núcleo corto 32 que se extiende hacia delante desde su periferia interna. Además, la placa 19 define una entrada u ojo anular 34 para el impulsor 12. El ojo 34 está definido entre los faldones cortos concéntricos 36 y 38, de los cuales, el faldón radialmente externo 36 se extiende desde la periferia de interior de la placa 19. El faldón 38 está unido a la placa 19 por unas aletas radiales 40 angularmente espaciadas, que se extienden entre los faldones 36 y 38, mientras que el extremo delantero del faldón 38 está cubierto por una pared final 42 en forma de plato.

Como puede verse más claramente en las figuras 3 y 4, el núcleo 20 de la placa 16 del segundo impulsor 14 se extiende más allá del extremo delantero del núcleo 26 de la placa 17, y tiene un primer impulsor 12 montado sobre su extremo delantero. Para esto, la parte final del núcleo 20 que se extiende más allá del núcleo 26 pasa a través del núcleo 32 y dentro del faldón 38 de las respectivas placas 18 y 19 del primer impulsor 12. Esta configuración se mantiene por medio de una sujeción 44 que se extiende a través de la pared final 42 del faldón 38 y está encajada a rosca en una hueco axial roscado 45 en el extremo delantero del núcleo 20. Como la sujeción 44 está apretada para situar firmemente la pared final 42 contra el extremo del núcleo 20, el extremo posterior del núcleo 32 de la placa posterior 18 se sitúa firmemente contra el extremo delantero del núcleo tubular alargado 26 de la placa 17 del impulsor 14. Además, el apriete de la sujeción 44 sitúa el extremo posterior del faldón 38 contra un resalte anular 46 definido en el extremo delantero del núcleo 32, y la cara posterior de la placa 19 contra las aletas 48 sobre la cara frontal de la placa 18 (aunque, como puede apreciarse, las aletas 48 pueden estar en otros modos de realización sobre la placa 19 o sobre cada una de las placas 18 y 19). Además, el apriete de la sujeción 44 fija las placas 16 y 17 del impulsor 12, una con respecto a la otra. De esta manera, los dos impulsores 12, 14 comprenden entonces una unidad o grupo.

Como puede verse en las figuras 3 y 4, la parte del núcleo 20 dentro del núcleo 32 de la placa 18, tiene una disminución gradual, ilustrada como parte 50 de disminución, mientras que la periferia interna del núcleo 32 tiene una forma complementaria. Además, la parte 50 de disminución y la periferia interna del núcleo 32 tienen secciones transversales axiales no circulares para impedir la rotación del impulsor 12 con respecto al impulsor 14. En la configuración ilustrada, la parte 50 de disminución tiene una sección transversal hexagonal, mientras que la periferia

interna del núcleo 32 tiene una sección transversal hexagonal complementaria.

Las figuras 4A y 4B muestran otra forma de la placa frontal anular 119 del primer impulsor 12, que puede ser ajustada en el grupo 10 de impulsores. La placa frontal 119 ilustrada en las figuras 4A y 4B tiene una configuración similar a la de la placa frontal 19 ilustrada en las figuras 1 a 4 y, por tanto, las características similares han sido etiquetadas con las mismas referencias numéricas mas 100. La placa frontal 119 ilustrada en las figuras 4A y 4B difieren de la placa frontal ilustrada en la figura 1 por la inclusión de una brida hexagonal adicional 139 que se extiende desde la cara frontal de la pared final 142 en forma de plato del extremo delantero del faldón 138. La brida hexagonal 139 está diseñada para ser encajada con una llave de tuercas para permitir que la placa frontal se inmovilice utilizando la llave de tuercas cuando está montándose el grupo 10 de impulsores.

De una manera similar a la descrita para la placa 19, la placa frontal 119 está sujeta al extremo delantero del núcleo 20 (figura 3) utilizando una sujeción 44 que se extiende a través del orificio 137 del hueco de la pared final 142 del faldón 138, y está sujeta encajando a rosca con un hueco axial roscado 45 en el extremo delantero del núcleo 20 (figura 3). Como se ilustra mejor en la figura 4B, este modo de realización de la placa frontal 119 tiene un rebaje 141 de forma hexagonal, formado en la pared final 142. El extremo superior del núcleo 20 tiene una forma hexagonal complementaria (no ilustrada) que se ajusta en el rebaje 141 durante el montaje, impidiendo con ello que la placa 119 gire independientemente del grupo 10 de impulsores.

Se describen ahora otros detalles del grupo 10 de impulsores, con referencia a la figura 5, que muestra una bomba 60 que incluye un grupo 10. En la figura 5, se ilustran diversos cierres herméticos que cooperan con el grupo 10 y, aunque no son parte de los impulsores 12 y 14 del grupo 10, se ilustran también en las figuras 2 a 4 algunos cierres herméticos 91, 91a.

La bomba 60 incluye un alojamiento fijo 62 en el cual puede girar el grupo 10 de impulsores. El tetón del eje (no ilustrado) de un motor (tampoco se ilustra) para accionar la bomba 60, es capaz de ser recibido en su accionamiento en un hueco 64 definido dentro del núcleo 20 de la placa 16 del impulsor 14. El alojamiento 62 tiene un conector 66 a través del cual se puede extraer un líquido tal como el agua, a través de la bomba 60, bajo la acción del grupo 10 de impulsores, cuando el motor hace girar al grupo 10. En el extremo inferior del conector 60, está una válvula unidireccional 68 de charnela que es capaz de desplazarse hacia dentro para permitir que entre el agua y llene la cámara 70 dentro del sub-alojamiento 71 de la bomba 60. El grupo 10 de impulsores puede girar dentro del alojamiento 62 al ser retenido en un cierre hermético giratorio 72, por ejemplo, un cierre hermético giratorio, de carbono-cerámica, entre el alojamiento 62 y una parte posterior 20a del núcleo 20 de un impulsor 14, y por un cierre hermético 74 de tambor equilibrado entre la pared 76 de partición del alojamiento 62 y la periferia externa del núcleo tubular alargado 26 del impulsor 14. El cierre hermético 74 impide que el agua presurizada que pasa al ojo 22 del impulsor 14 sea desviada hacia atrás a lo largo del núcleo 26 del impulsor 12.

Contiguamente al extremo delantero del grupo 10 de impulsores, el sub-alojamiento 71 tiene una pared transversal 78. Una abertura 80 en la pared 78 proporciona la comunicación entre la cámara 70 y la entrada u ojo 34 del impulsor 12. Con la rotación del grupo 10, puede extraerse el agua a través del ojo 34, para que fluya hacia fuera entre las placas 18 y 19 del impulsor 12 y sobrepasando la periferia externa del impulsor 12. Una presión más alta en la periferia del impulsor 12 prevalece sobre la presión en el ojo 34, tendiendo a hacer que el agua fluya volviendo al ojo 34 a través del parte frontal de la placa 19. Para equilibrar esta tendencia, está provisto un cierre hermético anular flotante 82 alrededor del faldón 36 de la placa 19. El cierre hermético 82 es un ajuste deslizante limpio sobre la periferia cilíndrica del faldón 36, y la presión del agua a alta presión en la cara frontal de la placa 19 actúa sobre la cara posterior del cierre hermético 82 para forzarlo hacia delante sobre el faldón 36. Se consigue así que el cierre hermético se apoye contra una aleta anular 83 definida por la pared 78, alrededor de la abertura 80, para impedir el flujo de retorno del agua en el ojo 34. Para facilitar el acceso de la presión de agua al cierre hermético 82, están provistas unas orejetas 84, circunferencialmente espaciadas, como mejor se ve en la figura 4, alrededor de la periferia interna de la placa 19, para limitar la extensión a la cual se puede desplazar hacia atrás el cierre hermético.

Para el mismo fin, está provisto un cierre hermético 82a sobre el faldón 24 de la placa 17 del impulsor 14. Así, se impide que el agua fluya desde la periferia externa del impulsor 14, hacia el ojo 22. Para esto, se hace que el cierre hermético 82a cierre contra el apoyo anular 85 definido alrededor del faldón 24 por la pared final 86 del sub-alojamiento 71. Las orejetas 84a espaciadas alrededor de la periferia de la placa 17 limitan la extensión a la cual se puede desplazar el cierre hermético 82a hacia la placa 17, para asegurar que el agua a mayor presión en la cara frontal de la placa 17 pueda actuar contra la cara posterior del cierre hermético 82a.

Con la bomba 60, como se ha descrito en esta etapa, la alta presión que prevalece en la cara posterior de las respectivas placas 16 y 18 de los impulsores 14 y 12, actuarían forzando al grupo 10 de impulsores hacia delante, es decir, hacia la derecha en la figura 5. Se transferiría una carga axial resultante al eje de accionamiento de un motor acoplado al grupo 10, y a los cojinetes de soporte del eje de accionamiento, conduciendo a un fallo prematuro de los cojinetes. Cada uno de los impulsores 12 y 14 está provisto de medios para compensar esta carga axial.

En el caso del impulsor 12, está provista una aleta anular 90 sobre la cara posterior de la placa 18, orientada radialmente hacia fuera con respecto al faldón 36 de la placa 19. Un cierre hermético anular flotante 91 tiene un ajuste deslizante nítido sobre la periferia cilíndrica externa de la aleta 90. El agua con presión relativamente alta que

tiende a fluir desde la periferia externa del impulsor 12, a través de la cara posterior de la placa 18, actúa sobre la cara frontal del cierre hermético 91. El cierre hermético 91 se desplaza por tanto hacia atrás, a la izquierda de la figura 5, para cerrar herméticamente contra una aleta anular 92 dispuesta alrededor de la cara frontal contigua de la pared 76 de partición del alojamiento 62. Así, el cierre hermético 91 reduce la zona de la cara posterior de la placa 18, contra la cual puede actuar el agua a alta presión. Además, están provistas unas aberturas 93 en la placa 18, radialmente hacia dentro de la aleta 90, de forma que la presión que prevalece en la cara posterior de la placa 18, hacia dentro de la aleta 90, es sustancialmente la misma que la baja presión en el ojo 34 del impulsor 12.

De forma similar en cierto modo, está provisto un cierre hermético flotante en la cara posterior de la placa 16 del impulsor 14. Sin embargo, en este ejemplo, el cierre hermético 91a es deslizante herméticamente sobre un faldón anular 94 definido por el alojamiento 62 y concéntricamente dispuesto alrededor del cierre hermético 72. Así, el cierre hermético 91a se puede desplazar hacia delante para cerrar herméticamente contra la cara posterior de una aleta 95 en la cara posterior de la placa 16 del impulsor 14. Además, están provistas aberturas 96 en la placa 16 para equilibrar sustancialmente la presión de agua en la cara posterior de la placa 16, hacia dentro de la aleta 95, con una presión en el ojo 22 del impulsor 14.

Como consecuencia del efecto de reducción de la presión de la configuración de los cierres herméticos 91 y 91a, y el efecto de equilibrio de la presión de las aberturas 93 y 96, puede reducirse sustancialmente la tendencia del grupo 10 de impulsores a desplazarse hacia delante, y con ello aplicar una carga axial al eje de accionamiento del motor, protegiendo con ello a los cojinetes del eje de accionamiento contra cargas indebidas.

Durante el uso de la bomba 60, la emisión de agua a mayor presión desde la periferia del impulsor 12 pasa a través de las aletas en la extensión radialmente externa de la partición 76. Aunque no es fácilmente discernible en las figuras, las aletas están en la parte exterior curvada sobre la cual se curva la partición 76 alrededor de la periferia del impulsor 12, para unirse al sub-alojamiento 71. Desde esas aletas, el agua pasa al ojo 22 del impulsor 14. El agua emitida desde la periferia externa del impulsor 14 pasa a través de las demás aletas 97 definidas en el sub-alojamiento 71, alrededor del impulsor 14. Desde las aletas 97, el agua a alta presión pasa a la cámara 98, desde la cual puede ser descargada a través de al menos una de las conexiones 99 de salida.

REIVINDICACIONES

1. Un grupo (10) de impulsores para una bomba:

(a) el grupo (10) de impulsores incluye al menos dos impulsores (12, 14) que tienen, cada uno de ellos, una placa posterior anular (16, 18) y una placa frontal anular (17, 19), estando fijados liberablemente los impulsores (12, 14) en una serie alineada axialmente que tiene la placa frontal (19) de un primer impulsor (12) en un extremo, y la placa posterior (16) de un segundo impulsor (14) en el otro extremo;

(b) el segundo impulsor incluye una proyección axial que se extiende desde su placa posterior (16) a través y sobrepasando su placa frontal (17) hacia el primer impulsor (12), estando encajado el primer impulsor (12) con la proyección axial del segundo impulsor (14), de forma que todos los impulsores (12, 14) pueden girar como un conjunto;

estando caracterizado el grupo de impulsores porque:

(c) cada impulsor (12, 14) incluye una extensión axial que se proyecta desde la periferia interna de su placa posterior (16, 18) que proporciona un apoyo anular contra el cual se sitúa su placa frontal (17, 19);

(d) la placa frontal (17, 19) de cada impulsor (12, 14) incluye (i) un núcleo que proporciona un apoyo anular contra el cual se sitúa cualquier impulsor próximo (14), después del primer impulsor (12), y (ii) una abertura anular en su periferia interna que define una entrada u ojo en el cual puede prevalecer la baja presión del líquido, con una pluralidad de aletas radiales (21, 40) angularmente espaciadas, que unen el núcleo y la placa frontal (17, 19) a través de la entrada u ojo;

(e) la proyección axial de la placa posterior (16) del segundo impulsor (14) se extiende a través y sobrepasando el núcleo de la placa frontal (17) del segundo impulsor (14), a través de la extensión axial de la placa posterior (18) del primer impulsor (12), y a través y sobrepasando la extensión axial y el núcleo de la placa posterior y frontal, respectivamente, de cualquier impulsor intermedio;

(f) una sujeción (44) recibida a través del núcleo del primer impulsor (12) y un extremo contiguo de la proyección axial del segundo impulsor (14) fija el grupo de impulsores (12, 14) en el conjunto;

(g) el extremo contiguo de la proyección axial de la placa posterior (16) del segundo impulsor (14) y la extensión axial de la placa posterior (18) del primer impulsor (12) tienen secciones transversales axiales complementarias, que proporcionan un ajuste de interferencia que evita la rotación axial de la proyección axial de la placa posterior (16) del segundo impulsor (14) con respecto al primer impulsor (12), y

(h) cada impulsor (12, 14) incluye una pluralidad de aletas (21, 40) formadas en una de las placas frontal (17, 19) y posterior (16, 18) que dirigen el líquido extraído desde la entrada u ojo, bajo la acción del impulsor (12, 14), a través de un espacio entre las placas frontal (17, 19) y posterior (16, 18) del impulsor (12, 14), y hacia una región de alta presión alrededor de la periferia del impulsor (12, 14), con las placas frontal (17, 19) y posterior (16, 18), fijadas en relación mutua por el núcleo de la placa frontal (17, 19) situada contra el apoyo anular de la placa posterior (16, 18) .

2. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grupo de impulsores incluye al menos un impulsor intermedio entre el primer y el segundo impulsores (12, 14), extendiéndose la proyección axial a través de cada impulsor intermedio, estando encajado cada impulsor intermedio con la proyección del segundo impulsor (14) de forma que todos los impulsores pueden girar como un conjunto.

3. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada uno de los primero (12) y segundo (14) impulsores intermedios está encajado con la proyección del segundo impulsor (14) en una configuración que proporciona una separación axial fija entre los impulsores.

4. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la proyección axial del segundo impulsor (14) incluye medios para proporcionar un acoplamiento entre el grupo y un motor de impulsión para hacer girar al grupo.

5. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la proyección axial de la placa posterior (16) del segundo impulsor (14) define un hueco en el cual puede encajar liberablemente el tetón del eje de un motor de impulsión, para hacer girar al grupo.

6. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una o ambas extensiones de la placa posterior (18) y del núcleo del primer impulsor (12) encajan liberablemente con un extremo contiguo de la proyección de la placa posterior del segundo impulsor (14), para fijar el grupo de impulsores (12, 14) como un conjunto.

7. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el núcleo de la placa frontal (19) del primer impulsor (12) está roscado sobre un extremo contiguo de la extensión, para fijar el grupo de

impulsores como un conjunto.

8. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las secciones transversales axiales complementarias no son circulares.

9. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la placa frontal de cada impulsor tiene, preferiblemente, un faldón anular que se proyecta hacia delante desde la periferia interna de la placa frontal, alrededor del núcleo, teniendo la superficie exterior del faldón una superficie cilíndrica externa sobre la cual se puede disponer un primer cierre hermético anular.

10. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 9, en el que cada impulsor tiene medios separadores que separan el primer cierre hermético anular flotante de una superficie frontal de la placa frontal, para facilitar la presión del líquido que desplaza el primer cierre hermético anular flotante alejándolo de la superficie frontal de la placa frontal para cerrar herméticamente contra un reborde anular definido en un alojamiento de bomba en el cual está provisto el grupo.

11. Un grupo de impulsores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que cada impulsor del grupo incluye medios que cooperan con un segundo cierre hermético flotante, para compensar sustancialmente las cargas axiales que pasan al eje de accionamiento del motor y las cargas de sus cojinetes de soporte.

12. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 11, en el que cada impulsor tiene un collarín anular que se proyecta hacia atrás desde su placa posterior hacia un reborde anular definido en un alojamiento de bomba en el cual está provisto el grupo, teniendo el collarín un diámetro mayor que la periferia interna de la placa posterior, y estando adaptado para cooperar con el segundo cierre hermético anular flotante.

13. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la placa posterior de cada impulsor incluye al menos un conducto entre el collarín y la periferia interna de esa placa, que coopera con el segundo cierre hermético anular flotante, para proporcionar una presión comparable a la presión a la entrada u ojo del impulsor sobre una zona de la superficie posterior de la placa posterior.

14. Un grupo de impulsores de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el segundo cierre hermético anular flotante y al menos un conducto equilibran sustancialmente las respectivas zonas de baja y alta presión en cada lado axial del impulsor, de manera que se equilibran los vectores de presión sobre el eje de accionamiento.

15. Una bomba que incluye un grupo de impulsores, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

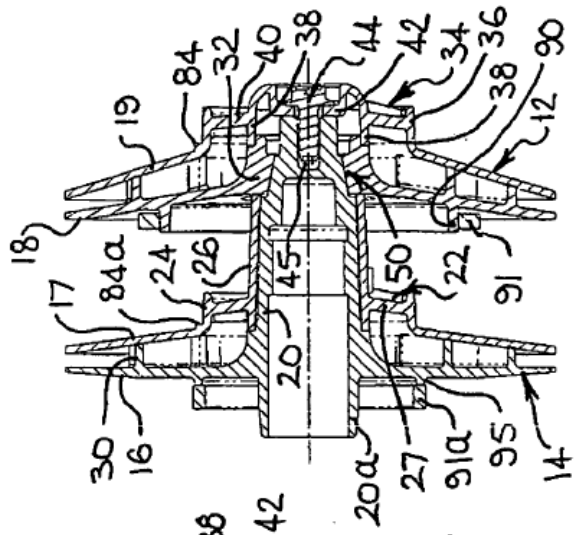

FIG 3

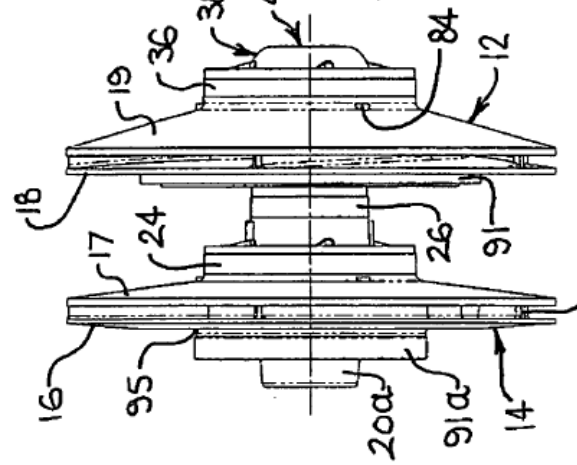

FIG 2

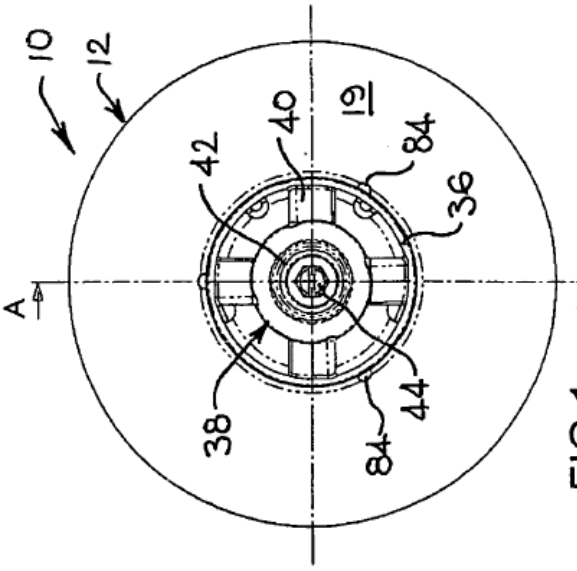

FIG 1

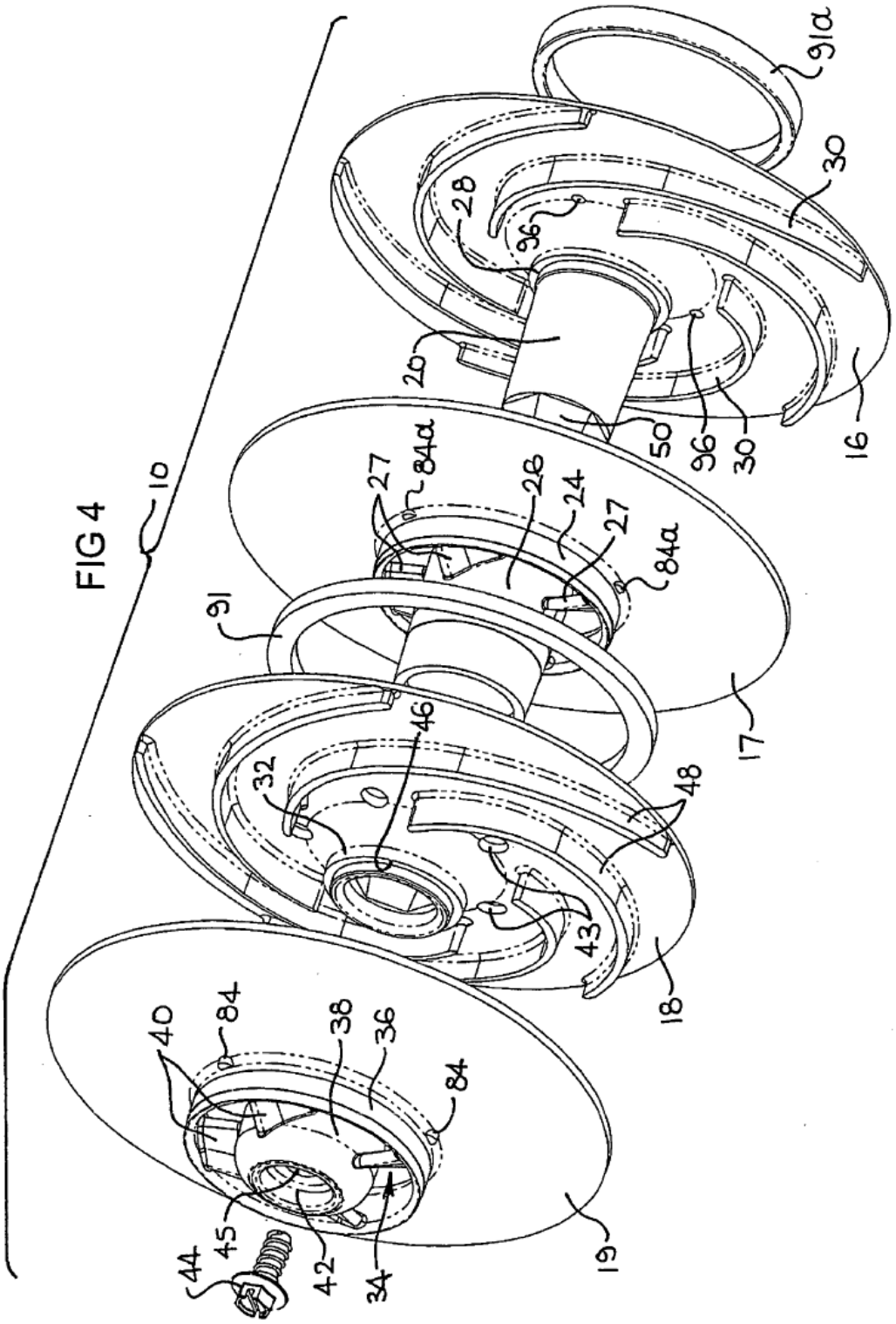
10
91a
30
28
96
20
50
96
30
16
27
84a
26
24
27
84a
91
17
46
32
48
43
18
40
84
38
36
84
45
44
42
34
19

FIG 4

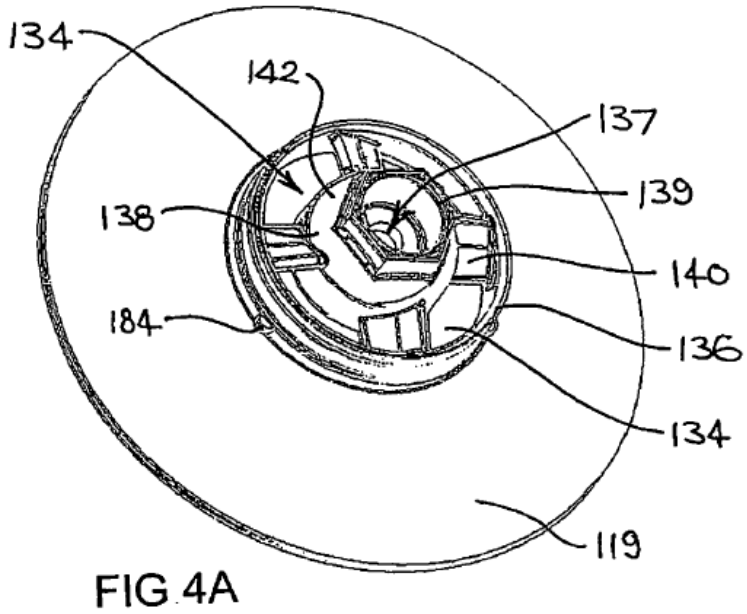
134
142
137
139
138
140
184
136
134
119

FIG 4A

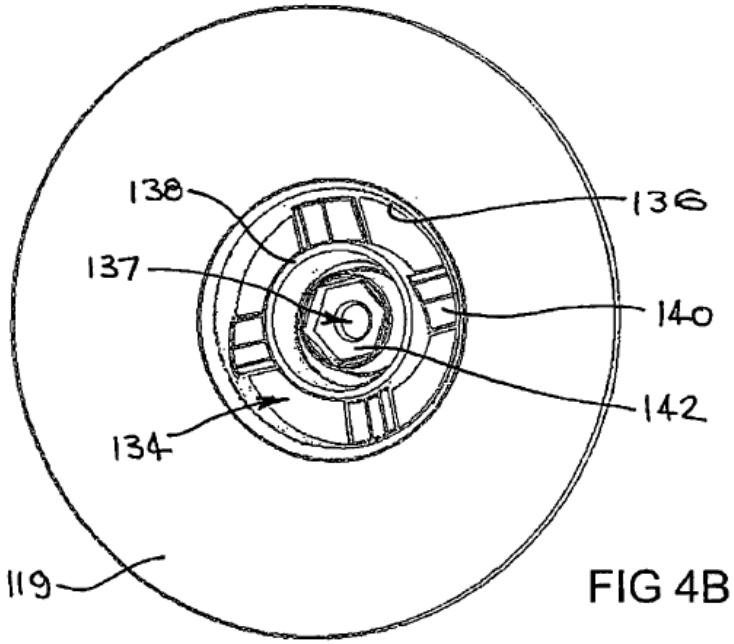
138
136
137
140
142
134
119

FIG 4B

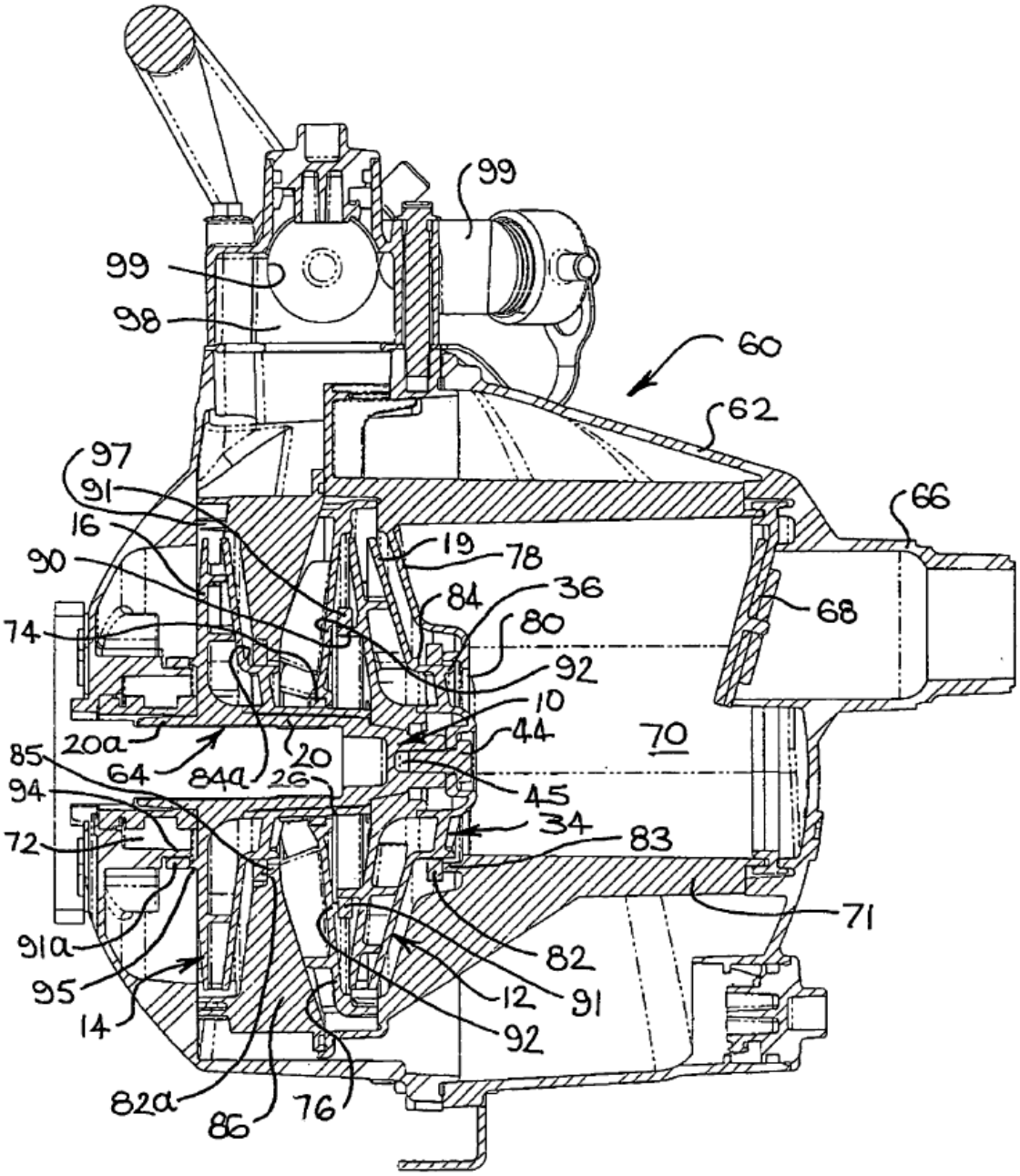
99
99
98
60
62
66
97
91
16
90
19
78
84
36
68
74
80
92
10
44
70
20a
20
85
64
84a
26
45
94
34
83
72
71
91a
82
95
12
91
14
92
82a
86
76

FIG 5