

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 727**

51 Int. Cl.:

F16K 5/00 (2006.01)

F16K 5/04 (2006.01)

F16K 5/12 (2006.01)

F16K 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2015 PCT/US2015/025721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16167746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2015 E 15889346 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3283797**

54 Título: **Válvula de purga y doble bloqueo autolimpiante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.10.2020

73 Titular/es:

OMNI VALVE COMPANY, LLC (100.0%)
4520 Chandler Road
Muskogee, OK 74403, US

72 Inventor/es:

PATIL, KIRAN;
WAYCHAL, SHRIKANT y
SANKPAL, VIJAY

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 788 727 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

Válvula de purga y doble bloqueo autolimpiante

5 **Antecedentes**

Las válvulas de doble bloqueo y purga se usan comúnmente en la industria del petróleo y el gas. También conocidas como válvulas de tapón DBB, la válvula DBB proporciona la capacidad de bloquear simultáneamente los flujos corriente arriba y corriente abajo, al tiempo que proporciona la capacidad de purgar el fluido del lado corriente abajo de la válvula. Comúnmente utilizada en una variedad de aplicaciones, la válvula DBB es un mecanismo eficaz para aislar o bloquear el flujo de fluido a través de un sistema.

Como saben los expertos en la materia, una válvula DBB incluye un cuerpo de válvula y un tapón giratorio como se muestra en las FIGS 1-2. La rotación del tapón de una primera posición cerrada a una segunda posición abierta permite el flujo de fluido a través de la válvula al alinear un paso central en el tapón con la entrada y la salida de la válvula. Como se ha representado en las FIGS. 1-2, cuando está en la posición abierta, las dimensiones del tapón se ajustan estrechamente al interior de la válvula, proporcionando así un flujo eficiente a través del tapón con poca o ninguna pérdida de fluido al interior de la válvula. Como saben los expertos en la materia, unos deslizamientos (no mostrados) que llevan sellos elásticos se retraen del cuerpo de válvula a medida que el tapón pasa de la configuración cerrada a la abierta. Con el tapón en la posición abierta, la rotación del volante cerrará la válvula al girar el tapón y mover el tapón hacia abajo, lo que provocará la obstrucción del cuerpo de válvula por el tapón y la expansión hacia afuera de los deslizamientos que lleva el tapón. Los deslizamientos fuerzan el sello elástico contra el cuerpo de válvula sobre la entrada y la salida, proporcionando así un cierre positivo de la válvula al flujo de fluido. Para acomodar el movimiento hacia abajo del tapón, el diseño del cuerpo de válvula requiere una cavidad debajo del tapón. Con el tiempo, la cavidad se llena de sedimento, restos o lodo. La acumulación de sedimentos, restos o lodo en la cavidad eventualmente impedirán el funcionamiento suave de la válvula y pueden conducir a la falla de la válvula.

El documento US 1473210 A divulga una válvula. El documento CN 2806913 Y divulga una válvula de tapón de sellado completo. El documento US 5.181.539 divulga un tapón de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

El tapón de la invención está definido por las características de la reivindicación 1. Otros aspectos de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa una vista lateral transversal de una válvula de la técnica anterior.

La Figura 2 representa una vista lateral transversal de una válvula de la técnica anterior que muestra la configuración de una disposición de tapón convencional para permitir el flujo de fluido a través de la válvula.

La Figura 3 es una vista superior de una válvula que incorpora las mejoras descritas aquí.

La Figura 4 es una vista lateral transversal de la válvula representada en la Figura 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4.

La Figura 5 es una vista lateral transversal de la válvula representada en la Figura 3 tomada a lo largo de las líneas 5-5.

La Figura 6 es una vista detallada del Área de detalle 6 en la Figura 4.

La Figura 7 es una vista detallada del Área de detalle 7 en la Figura 4.

La Figura 8 representa una realización de la presente invención en donde el labio desviador de fluido se ha omitido del tapón.

La Figura 8A representa una vista detallada ampliada del espacio que define la salida para la segunda ruta de flujo continuo.

La Figura 8B representa una vista detallada ampliada del espacio que define la entrada para la segunda ruta de flujo continuo.

La Figura 8C muestra una vista detallada ampliada de la parte superior del espacio de salida.

La Figura 9 proporciona una comparación de un tapón de la técnica anterior, FIG. 9A, a realizaciones de las FIGS. 9B y 9C de la válvula mejorada divulgada aquí.

La Figura 10 representa el nivel de sedimento después del análisis del tapón representado en la FIG. 9A con la línea discontinua que representa el nivel de sedimento previo a la prueba.

La Figura 11 representa la presión del fluido dentro de una válvula que utiliza el tapón representado en la FIG. 9A con flujo de derecha a izquierda a través de la válvula a una velocidad de 2 m/s.

La Figura 12 representa la velocidad del fluido a través de una válvula que utiliza el tapón representado en la FIG. 9A con flujo de derecha a izquierda a través de la válvula a una velocidad de 2 m/s.

La Figura 13 representa vectores de velocidad a 5 s de tiempo de análisis, es decir, 5 segundos después del inicio del flujo de fluido, en una válvula que utiliza el tapón representado en la FIG. 9A.

La Figura 14 representa el nivel de sedimento restante después de evaluar el tapón representado en la FIG. 9B.

La Figura 15 representa la presión del fluido dentro de una válvula usando el tapón representado en la FIG. 9B, es

decir, sin labios desviadores de fluido, con flujo de derecha a izquierda a través de la válvula a una velocidad de 2 m/s.

La Figura 16 representa la velocidad del fluido a través de una válvula usando el tapón representado en la FIG. 9B con flujo de derecha a izquierda a través la válvula a una velocidad de 2 m/s.

Las figuras 17, 17A y 17B representan vectores de velocidad a 5 segundos de tiempo de análisis, es decir, 5 segundos después del inicio del flujo de fluido, en una válvula que utiliza el tapón representado en la FIG. 9B.

La Figura 18 representa la presión del fluido tomada 1,875 segundos después del inicio del flujo del fluido dentro de una válvula utilizando el tapón representado en la FIG. 9C, es decir, un tapón con labios desviadores de fluido, con flujo de derecha a izquierda a través de la válvula a una velocidad de 2 m/s.

La Figura 19 representa la velocidad del fluido tomada 1,875 segundos después del inicio del flujo de fluido a través de una válvula utilizando el tapón representado en la FIG. 9C con flujo de derecha a izquierda a través de la válvula a una velocidad de 2 m/s.

Las Figuras 20 y 20A representan un análisis de vector de fluido tomado 1,875 segundos después del inicio del flujo de fluido a través de una válvula utilizando el tapón representado en la FIG. 9C.

La Figura 21 representa el nivel de sedimento restante después de evaluar el tapón representado en la FIG. 9C después de 1,875 segundos de flujo de fluido.

Las Figuras 22A-22C proporcionan una comparación de las capacidades de lavado de sedimentos de los tapones representados en las FIGS. 9A, 9B y 9C tomados después de 5 segundos de flujo de fluido a una velocidad de 2 m/s.

Descripción detallada

Esta divulgación proporciona una válvula de purga y doble bloqueo de autolavado mejorada 50. En este documento se denomina válvula DBB 50 o válvula 50. Con referencia a las Figuras 4 y 5, la válvula DBB 50 incluye componentes convencionales tales como un volante 46, eje sinfín 10 y vástago superior 03. La Tabla 1 a continuación identifica los componentes primarios de la válvula DBB 50 como se representa en las FIGS. 4-8. Ya que la configuración, componentes y funcionamiento de una válvula de doble bloqueo y purga como la representada en las FIGS. 1-2 (técnica anterior) son bien conocidos, la siguiente discusión se centrará en aquellos componentes que proporcionan las características de autolavado a la válvula DBB mejorada 50.

Tabla 1

Nombre del elemento	N.º de elemento
Alojamiento del operador	1
Junta tórica	2
Vástago superior	3
Rodillo de vástago inferior	4
Conjunto de eje indicador	6
Resorte circular / cojinete de bolas de ajuste de ángulo	8
Resorte circular	9
Eje sinfín	10
Cojinete de rodillos cónico	11
Cojinete de rodillos cónico	12
Conjunto de engranajes	13
Llave / tornillo sinfín	14
Llave / tornillo sinfín	15
Tapa de cojinete	17
Tornillo hexagonal	18
Tornillo	19
Adaptador protector	20
Cojinete de bolas	21
Tornillo hexagonal	22
Tuerca hexagonal	23
Cuerpo	24
Resalto	25A
Resalto	25
Cojinete	26
Tuerca hexagonal	27
Tapa superior	28
Junta tórica	29
Junta	30

(continuación)

Nombre del elemento	N.º de elemento
Tapón (FIG. 1)	31
Deslizamiento	32
Tapa inferior	33
Embalaje de sello	34
Junta tórica	35
Junta tórica	36
Prensaestopas	37
Resalto	38
Tuerca hexagonal	39
Pasador	40
Indicador	41
Tubo protector	43
Tapa protectora	44
Llave de media luna	45
Volante	46
Arandela	47
Perno hexagonal	48
Pasador de guía	49
Válvula	50
Cuerpo de válvula	60
Abertura de entrada del cuerpo de válvula	62
Abertura de salida del cuerpo de válvula	64
Tapa inferior	66
Superficie interior de la tapa inferior	68
Tapa superior	72
Abertura central en la tapa superior	74
Tapón giratorio (FIGS. 4-9)	80
Vástago superior	82
Porción inferior del tapón giratorio	84
Primera abertura o entrada del tapón	86
Segunda abertura o salida del tapón	88
Paso central a través del tapón	90
Ruta de flujo continuo a través del cuerpo de la válvula y el tapón	92
Primer labio saliente hacia arriba	94
Porción más baja del paso central del tapón	96
Segundo labio saliente hacia arriba	98
Segunda ruta de flujo continuo	102
Cavidades	104
Espacio	106

5 Tal y como se representa en las FIGS. 4 y 5, la válvula DBB 50 incluye un cuerpo de válvula 60. El cuerpo de válvula 60 define o lleva una abertura de entrada 62 y define o lleva una abertura de salida 64. El cuerpo de válvula 60 lleva la tapa inferior 66 sujeta a la parte inferior del cuerpo de válvula 60 y la tapa superior 72 sujeta a la parte superior del cuerpo de válvula 60. La alineación de un tapón giratorio 80 determina la funcionalidad, es decir, abierto o cerrado, de la válvula DBB 50. El tapón giratorio 80 tiene un vástago superior 82 que pasa a través de una abertura central 74 de la tapa superior 72. El vástago superior 82 está fijado o sujeto al vástago superior 3. De este modo, como saben los expertos en la materia, la rotación del volante 46 controla el movimiento del tapón giratorio 80. El tapón giratorio 80 tiene además una primera abertura 86 y una segunda abertura 88. Las aberturas 86 y 88 definen un paso central 90 a través del tapón giratorio 80.

15 El volante 46 controla el movimiento y la alineación del tapón 80. La alineación del paso central 90 con la abertura de entrada 62 y una abertura de salida 64 proporciona una primera ruta de fluido continuo 92 a través de la válvula DBB 50. La rotación del volante 46 hará pasar el tapón 80 a través de noventa grados de movimiento y moverá el tapón 80 hacia abajo, bloqueando así el flujo de fluido a través del tapón 80. Al asentar el tapón 80 en el punto más bajo, la rotación adicional del volante 46 extenderá los deslizamientos (no mostrados), sellando así la entrada 62 y la salida 64 de la válvula. Con el tapón 80 girado para bloquear el flujo de fluido a través de la válvula DBB 50, existe una cavidad anular singular 104 debajo del tapón 80 en la tapa inferior 33.

La cavidad 104 frecuentemente recolecta sedimento, restos y lodo. Con el tiempo, la cavidad 104 se llenará lo suficiente como para impedir el funcionamiento eficiente de la válvula DBB 50. El desmontaje y reensamblaje de la válvula DBB 50 para limpiar la cavidad 104 requiere detener las operaciones de la línea servida por la válvula DBB 50.

5 Para aliviar la deposición de material en la cavidad 104, el tapón 80 se ha modificado para proporcionar un lavado continuo de la cavidad 104 durante el funcionamiento de la válvula 50. Véase la FIG. 9C. En una realización representada en las FIGS. 8-8c, se han proporcionado aberturas o espacios 106 entre el tapón 80 y el cuerpo de válvula 50. Los espacios 106 en cada extremo de la ruta de flujo continuo 102 se representan en las FIGS. 8a y 8b. La FIG. 8c representa una vista superior del espacio representado en la FIG. 8a; sin embargo, la vista superior de la
10 FIG. 8b parecería idéntica a la de la FIG. 8a. Los espacios 106 permiten que una porción del fluido que fluye a través del paso central 90 entre en la cavidad 104 durante el funcionamiento de la válvula 50. Tal y como se muestra en la FIG. 5, los espacios 106 permiten el flujo continuo de fluido a través de una segunda ruta de flujo continuo 102 debajo del tapón 80. Durante el flujo de fluido a través de la válvula 50, el flujo continuo de fluido a través de la segunda ruta de flujo continuo 102 lleva los restos fuera de la cavidad 104 y transporta los restos fuera de la válvula 50 a través de la salida 64 de la válvula.
15

La Figura 4 muestra una mejora adicional del tapón 80. Para mejorar el flujo de fluido a través de la segunda ruta de flujo continuo 102, la primera abertura 86 del tapón 80 puede llevar además un primer labio saliente hacia arriba 94 asociado con el espacio 106 en la porción más baja 96 del paso central 90, es decir, en la porción inferior 84 del tapón
20 80 adyacente a la entrada 86. Adicionalmente, la segunda abertura 88 del tapón 80 lleva un segundo labio saliente hacia arriba 98 asociado con el espacio 106 en la porción más baja 96 del paso central 90, es decir, en la porción inferior 84 del tapón 80 adyacente a la salida 88. Los labios salientes hacia arriba 94, 98 pueden tener la forma de una brida o protuberancia u otra extensión desde la porción más baja 96 del paso central 90. De este modo, los espacios 106 y los labios salientes 94, 98 cooperan para proporcionar la segunda ruta de fluido continuo 102 cuando el tapón
25 80 está alineado con el cuerpo de válvula 60 para proporcionar flujo de fluido a través del paso central 90. En general, los labios 94 y 98 se extenderán por encima de la porción inferior 96 del paso central 90 en aproximadamente 3,8 mm (0,15 pulgadas) a aproximadamente 76 mm (3,0 pulgadas). Más preferentemente, los labios 94 y 98 se extenderán por encima de la porción inferior 96 del paso central 90 en aproximadamente 6,1 mm (0,24 pulgadas) a aproximadamente 64 mm (2,5 pulgadas). La distancia por la que los labios 94 y 98 se extienden por encima de la
30 porción inferior 96 variará con el tamaño de la válvula. Normalmente, los labios 94 y 98 se extienden en la ruta 92 una distancia suficiente para desviar aproximadamente del 2 % a aproximadamente el 5 % del fluido que pasa a través de la ruta 92 hacia y a través de la ruta de fluido 102.

Tal y como se representa en la FIG. 6, el espacio 106 está definido por el cuerpo de válvula 60 y un rebaje en la porción más baja 96 del paso central del tapón 80. La cooperación de los espacios 106 en conjunción con los labios 94, 98 debe proporcionar un flujo de fluido suficiente a través de la segunda ruta de fluido continuo 102 para limpiar la cavidad 104 de los restos, sedimento o lodo. De este modo, los labios 94 y 98 cooperan con los espacios 106 para asegurar un flujo de fluido adecuado a lo largo de la segunda ruta de fluido continuo 102 y a través de la cavidad 104 para desalojar y retirar los restos, sedimento o lodo. Para los propósitos de esta discusión, el flujo de fluido pasa a
40 través de la válvula 50 desde la derecha a la izquierda. Bajo estas condiciones, el labio 94 actúa como el labio de entrada y el labio 98 como el labio de salida. El labio 94 captura una cantidad suficiente de fluido para crear la segunda ruta de fluido continuo 102 a través de la cavidad 104. El labio 98, actuando como el labio de salida, ayuda a mezclar la segunda ruta de fluido continuo 102 de nuevo en la primera ruta de fluido 92 transportando de ese modo los restos, sedimento o lodo fuera de la cavidad 104 hacia la primera ruta de fluido 92. Aunque se describe aquí con respecto al flujo de derecha a izquierda, la válvula 50 también proporcionará la función de autolimpieza deseada en condiciones de flujo de fluido de izquierda a derecha. Bajo condiciones de flujo de izquierda a derecha, el labio 98 actúa como el labio de entrada y el labio 94 como el labio de salida.
45

En general, los espacios 106 tendrán una profundidad de aproximadamente 4,8 mm (0,19 pulgadas) a
50 aproximadamente 76 mm (3 pulgadas) (dimensión X) desde el borde del tapón 80 y un ancho de aproximadamente 13 mm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 130 mm (5 pulgadas) (dimensión Y) dependiendo del tamaño de la válvula. De este modo, las válvulas más grandes tendrán dimensiones más grandes para que el espacio 106 asegure un flujo adecuado a través de la ruta 102 para mantener la cavidad 104 sustancialmente libre de sedimento.

Normalmente, cada labio 94 y 98 definirá un dosel o cuchara, es decir, una brida curva que se proyecta hacia arriba y hacia adelante que tiene una pared posterior y paredes laterales que se conectan a la porción más baja 96 del tapón 80 y al menos se superponen o extienden por encima del espacio 106. Tal y como se representa en la FIG. 5, el labio 94 dirigirá un volumen constante de fluido hacia la segunda ruta de fluido continuo 102 y el labio opcional 98 en cooperación con el espacio 106 define el puerto de salida para el fluido que sale de la segunda ruta continua 102.
60

Las FIGS. 10-22 demuestran la mejora proporcionada por las realizaciones de la presente invención sobre la técnica anterior. La FIG. 9A representa un tapón de la técnica anterior. La FIG. 9B representa un tapón 80 con espacios 106. La FIG. 9C representa el tapón 80 con labios 94 y 98 adyacentes a los espacios 106. La línea discontinua en la FIG. 10 representa el nivel de sedimento antes de cada prueba de lavado.
65

Cada tapón representado en las FIGS. 9A-9C se probó para determinar su capacidad para eliminar sedimentos a un

nivel como se representa en la FIG. 10. Las pruebas de cada tapón se llevaron a cabo colocando el nivel indicado de sedimento en la cavidad 104 y el flujo de diésel (densidad de aproximadamente $0,812 \text{ kg / m}^3$) a través de la válvula abierta a una velocidad de flujo de 2 m / s y una presión de $2,0 \text{ MPa}$ (290 psi) medida a la entrada de la válvula. Las presiones y velocidades corriente abajo se determinaron usando dinámica de fluidos computacional como se representa en las FIGS. 11-21. Adicionalmente, la velocidad del fluido, según lo determinado por la dinámica de fluidos computacional, a través de la ruta continua 102 fue medida y representada. De este modo, además de probar la capacidad de eliminar sedimentos, la presión y los datos de las pruebas de caudal resultantes proporcionan una comprensión de la capacidad de cada tapón para eliminar sedimentos de la cavidad 104.

Como se demuestra por las FIGS. 11-14, en condiciones normales de funcionamiento, el tapón de la técnica anterior impide el acceso de fluido a la cavidad 104. En particular, las FIGS. 11 y 12 reflejan una presión muy baja y un valor de velocidad cero indicado a lo largo de la ruta 102. Adicionalmente, los valores de velocidad del vector representados en la FIG. 13 demuestran la falta de flujo a través de la cavidad 104 dentro de la válvula de la técnica anterior. De este modo, la acumulación de restos en la cavidad 104 continuará durante el funcionamiento, es decir, apertura y cierre, de la válvula de la técnica anterior usando el tapón de la FIG. 9A.

De forma similar, tal y como se indica en las FIGS. 15 y 16, bajo las condiciones operacionales, simplemente retirar una sección del paso central del tapón 80 para proporcionar una abertura o espacio 106 no aumentó significativamente el flujo de fluido a través de la cavidad 104. Tal y como se representa en la FIG. 15, la cavidad 104 experimentó muy poco aumento en la presión del fluido durante el funcionamiento de la válvula 50. Así mismo, la FIG. 16 demuestra que el flujo de fluido a través del cuerpo de válvula de la FIG. 9B no experimentó un aumento significativo de la velocidad del fluido a lo largo de la ruta de flujo 102. Los resultados de la FIG. 16 corresponden a los resultados del análisis vectorial representados en las FIGS. 17, 17A y 17B. Como se refleja en las FIGS. 17-17B, el flujo de fluido no alcanza la base de la válvula y no fluye adecuadamente a través de la cavidad 104. De este modo, las condiciones operativas descritas retiraron muy pocos restos de la cavidad 104 cuando la válvula operaba con el tapón representado en la FIG. 9B.

Como se refleja en las FIGS. 18-21, la realización de la FIG. 9C proporcionó los mejores resultados. La realización 9C incluye la modificación adicional de los labios salientes hacia arriba 94, 98 en combinación con el espacio 106. El labio 94, asociado dentro del lado de entrada del tapón 80, está configurado como una cuchara. De este modo, el labio 94 captura y proporciona efectivamente un flujo continuo de fluido a través de la ruta 102.

Como se refleja en la FIG. 18, la segunda ruta de flujo continuo 102 experimentó el mayor aumento en la presión del fluido cuando se usa la realización de la FIG. 9C. Adicionalmente, la ruta de flujo 102 experimentó el mayor aumento en caudal. Así mismo, la FIG. 18 demuestra el aumento de la velocidad del fluido a lo largo de la ruta 102 a través de la cavidad 104. Por último, las FIGS. 20 y 20A representan las velocidades vectoriales mejoradas del fluido que pasa a lo largo de la ruta 102 a través de la cavidad 104. De este modo, la corriente de fluido proporcionada por los labios 94 y 98 arrastrará y eliminará mejor los sedimentos de la cavidad 104. Tal y como se representa en la FIG. 21, sustancialmente todo el sedimento se retiró de la cavidad 104 cuando la válvula 50 se operó usando el tapón 80 de la FIG. 9C.

Las FIGS. 22A, 22B y 22C proporcionan una comparación lado a lado de las capacidades de los tapones 80 representados en las FIGS. 9A, 9B y 9C respectivamente. Tal y como se muestra en la FIG. 22, el tapón 80 de la técnica anterior representado en la FIG. 9A no pudo eliminar ningún sedimento de la cavidad 104. El tapón modificado 80 de la FIG. 9B eliminó una pequeña porción de sedimento pero no pudo proporcionar una limpieza adecuada. Por último, el tapón 80 de la FIG. 9C modificado con el espacio 106 y el labio saliente hacia arriba 94 eliminó sustancialmente todo el sedimento de la cavidad 104.

Otras realizaciones de la presente invención serán evidentes para un experto en la materia. Como tal, la descripción anterior simplemente permite y describe los usos y métodos generales de la presente invención. Por consiguiente, las siguientes reivindicaciones definen el verdadero alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un tapón (80) configurado para su uso en una válvula de doble bloqueo y purga (50), comprendiendo dicho tapón (80):

una primera abertura (86) y una segunda abertura (88) que definen un paso central, proporcionando dicho paso central (90) una ruta de fluido continuo (92) a través de dicho tapón (80);
dicha primera abertura (86) del tapón con un primer espacio (106) en la porción más baja (84) de dicha primera abertura (86);

dicha segunda abertura (88) del tapón con un segundo espacio (106) en la porción más baja (84) de dicho paso central (90);

caracterizado porque dicha primera abertura (86) del tapón lleva un primer labio saliente hacia arriba adyacente a dicho primer espacio; y

porque dicha segunda abertura (88) del tapón lleva un segundo labio saliente hacia arriba (94) adyacente a dicho segundo espacio (106).

2. El tapón (80) de la reivindicación 1, en donde dichos primer y segundo labios salientes hacia arriba (94) se extienden desde aproximadamente 3,8 mm (0,15) pulgadas hasta aproximadamente 76 mm (3,0 pulgadas) en dicha ruta de fluido continuo (92).

3. El tapón (80) de la reivindicación 1, en donde dicho primer labio saliente hacia arriba (94) se extiende desde aproximadamente 6,4 mm (0,25 pulgadas) hasta aproximadamente 64 mm (2,5 pulgadas) por encima de la porción más baja (84) de dicha primera abertura (86).

4. El tapón (80) de la reivindicación 1, en donde dicho primer labio saliente hacia arriba (94) se extiende una distancia suficiente dentro de dicha primera ruta de fluido (92) para desviar aproximadamente 2 % a aproximadamente 5 % de un fluido que pasa a través de dicha primera ruta de fluido (92).

5. El tapón (80) de la reivindicación 1, en donde dichos primer y segundo espacios (106) tendrán una profundidad de aproximadamente 4,8 mm (0,19 pulgadas) a aproximadamente 76 mm (3 pulgadas) y un ancho de aproximadamente 13 mm (0,5 pulgadas) a aproximadamente 130 mm (5 pulgadas).

6. El tapón (80) de la reivindicación 1, en donde dichos primer y segundo labios salientes hacia arriba (94) tienen la forma de una cuchara.

7. Una válvula (50) que comprende:

un cuerpo de válvula (60), definiendo dicho cuerpo de válvula (60) una abertura de entrada (62) y una abertura de salida (64);

una tapa inferior (66) sujeta al fondo de dicho cuerpo de válvula (60), teniendo dicha tapa inferior (66) una superficie interior;

una tapa superior (72) sujeta a la parte superior de dicho cuerpo de válvula (60), dicha tapa superior (72) con una abertura central (74);

dicha tapa superior (72), tapa inferior (66) y cuerpo de válvula (60) definen una cavidad,

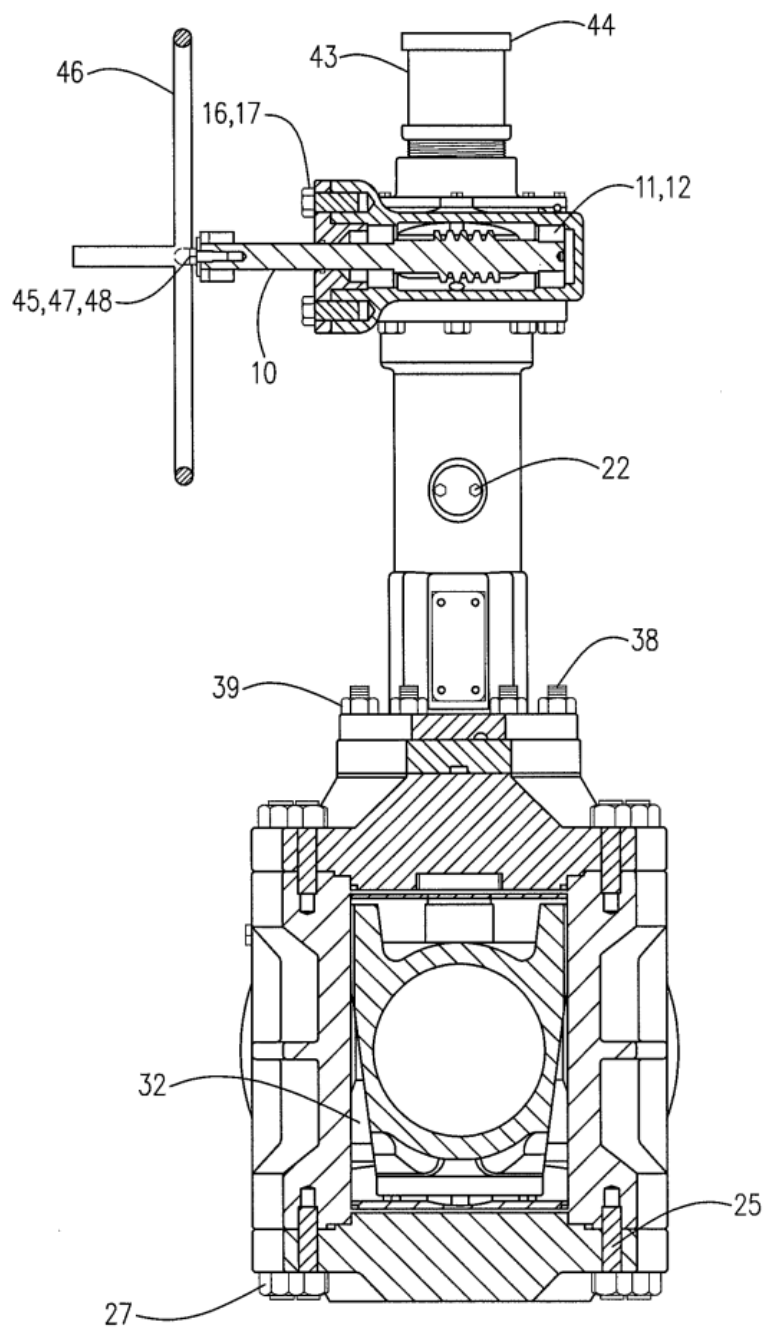
un tapón (80) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores colocado dentro de dicha cavidad, comprendiendo dicho tapón (80) además un vástago superior (82) que pasa a través de dicha abertura (74) en dicha tapa superior (72);

comprendiendo dicho tapón (80) además una porción inferior (84);

en donde dicho paso central (90) de dicho tapón (80) cuando está alineado con dicha abertura de entrada del cuerpo de válvula (62) y abertura de salida del cuerpo de válvula (64) proporciona una primera ruta de fluido continuo (92) a través de dicha válvula (50);

cuando dichos tapones primero (86) y segundo (88) están alineados con dicha abertura de entrada del cuerpo de válvula (62) y abertura de salida del cuerpo de válvula (64), dichos primer y segundo espacios (106) proporcionan comunicación de fluido con una segunda ruta de fluido continuo (102), dicha segunda ruta de fluido continuo (102) definida por la porción inferior (84) de dicho tapón (80) y la superficie interior de dicha tapa inferior (66).

8. La válvula (50) de la reivindicación 7, en donde cuando dicho tapón giratorio (80) está en la posición cerrada, dicho tapón giratorio (80) y dicho tapón inferior (66) definen una cavidad (104) y en donde cuando dicho tapón giratorio (80) está en una posición abierta, dicho segunda ruta de fluido continuo (102) pasa a través de la región de dicha cavidad (104).



TÉCNICA ANTERIOR

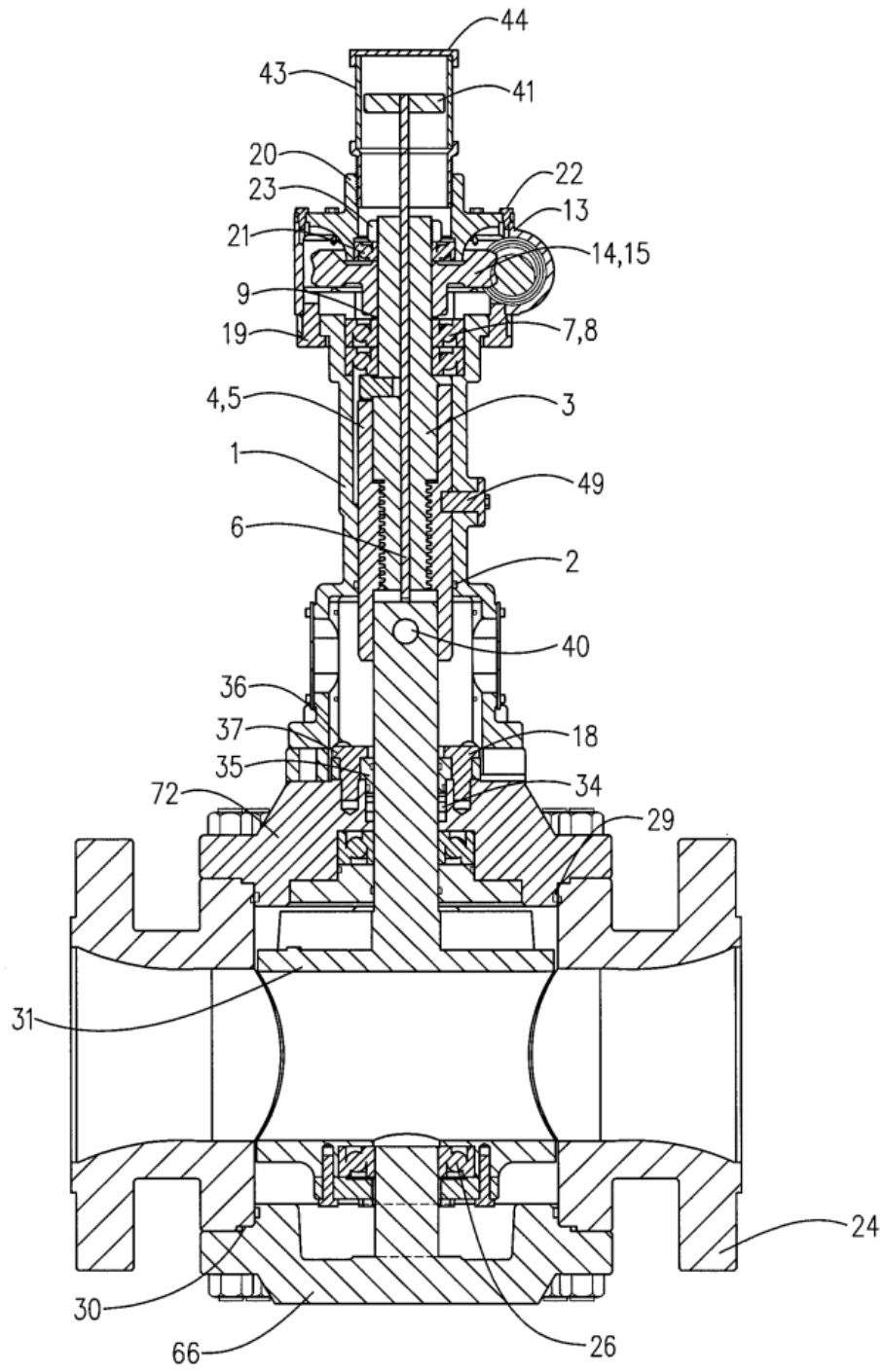
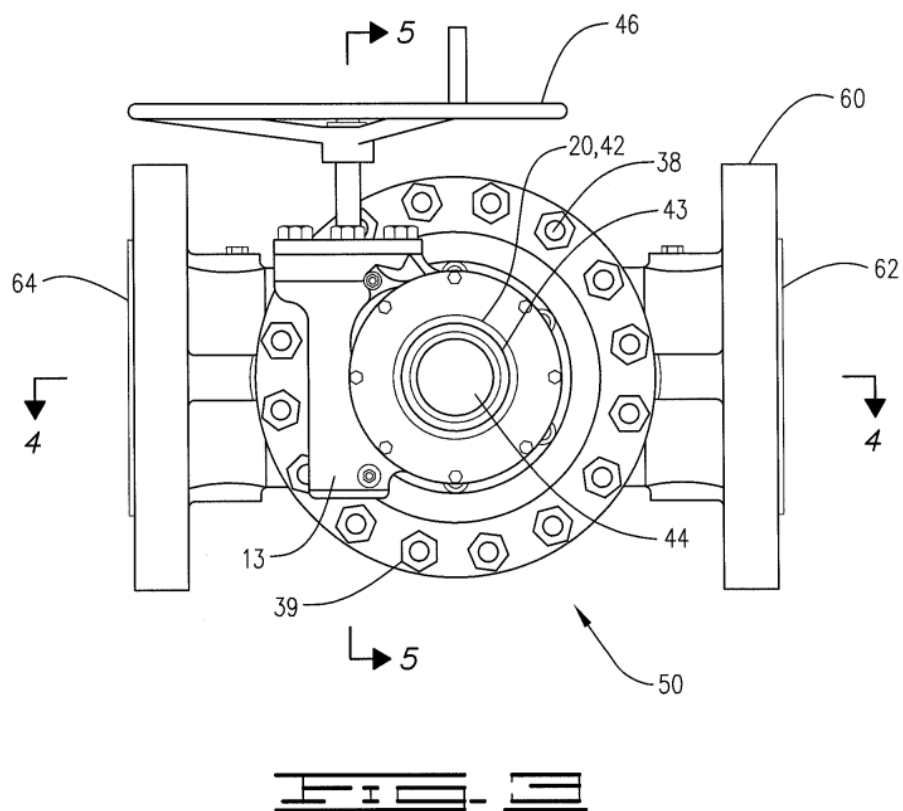
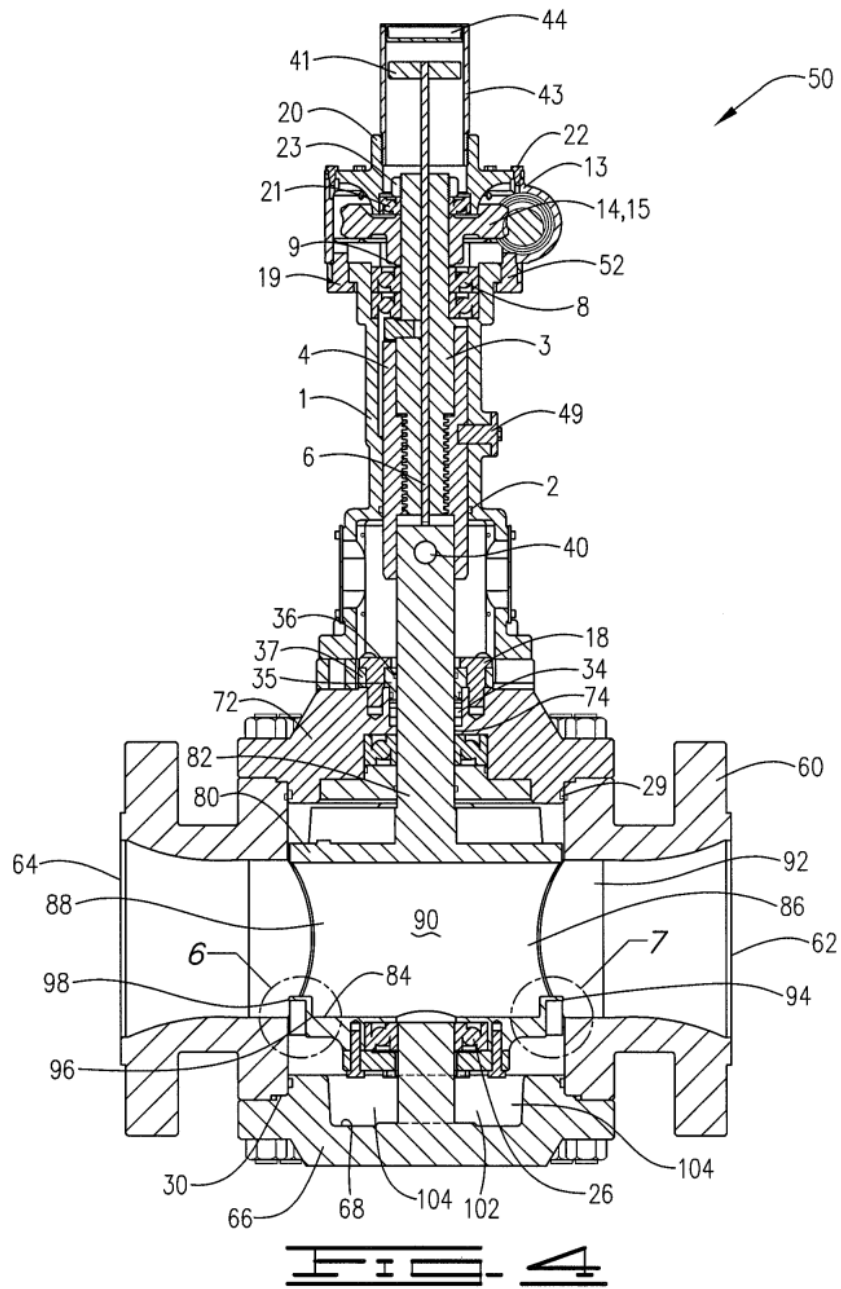


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR





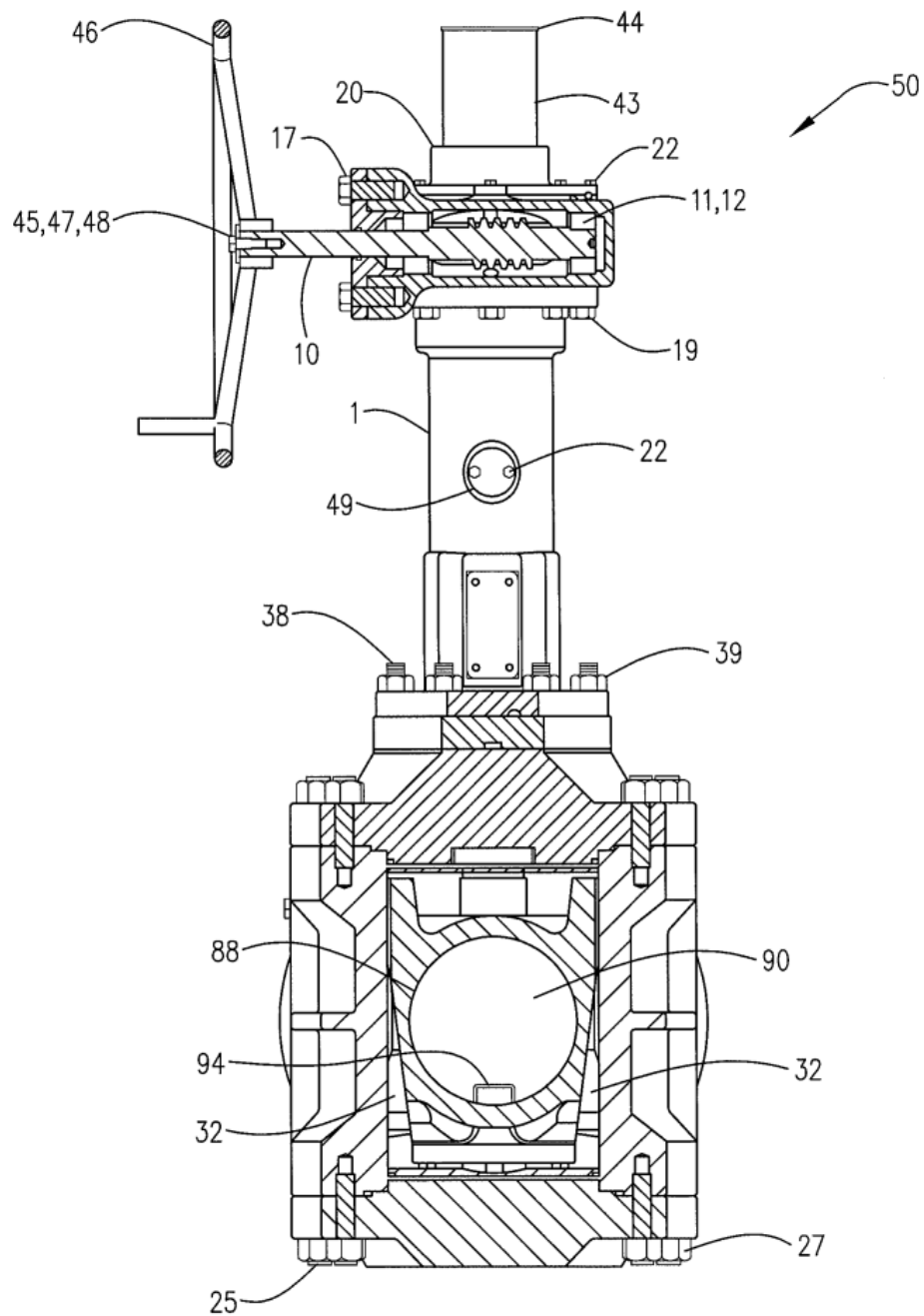
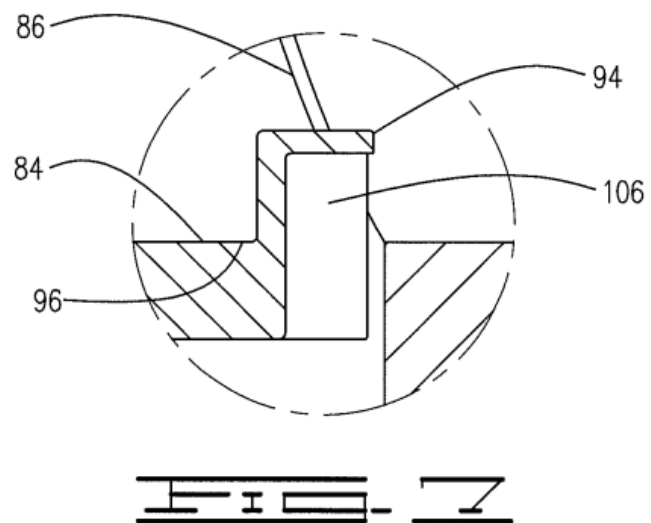
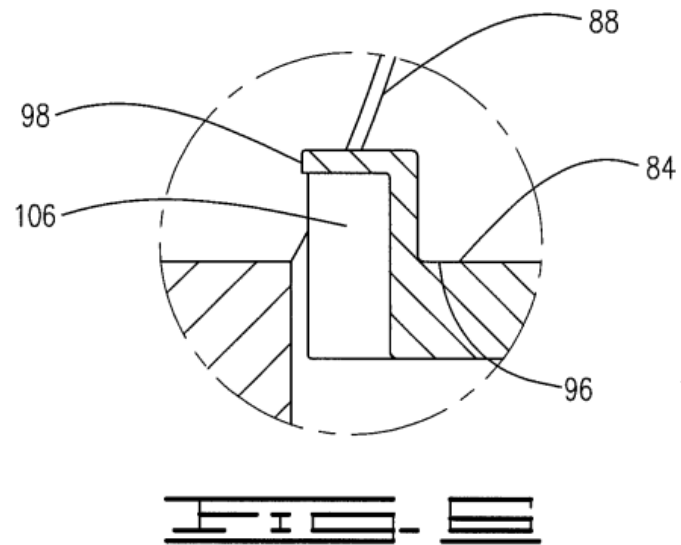
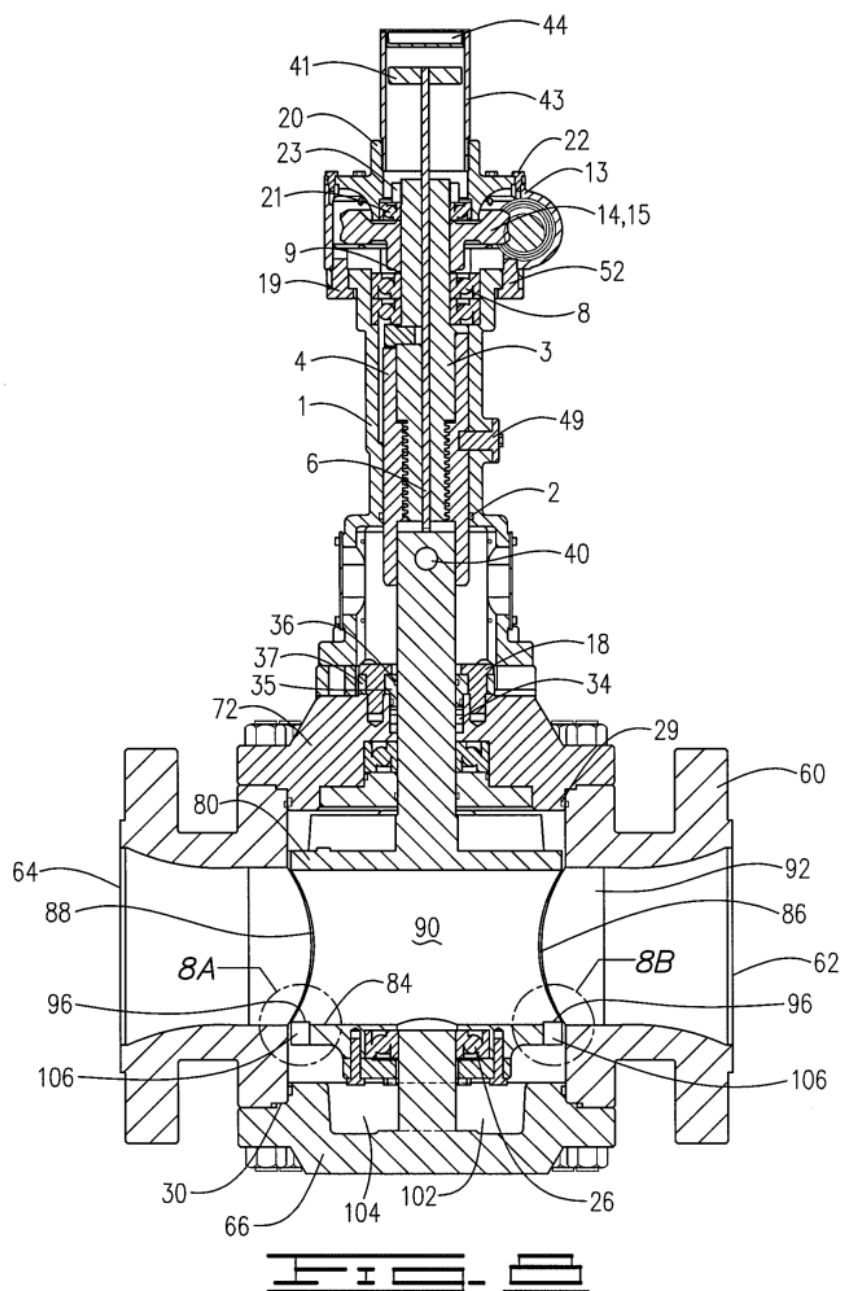
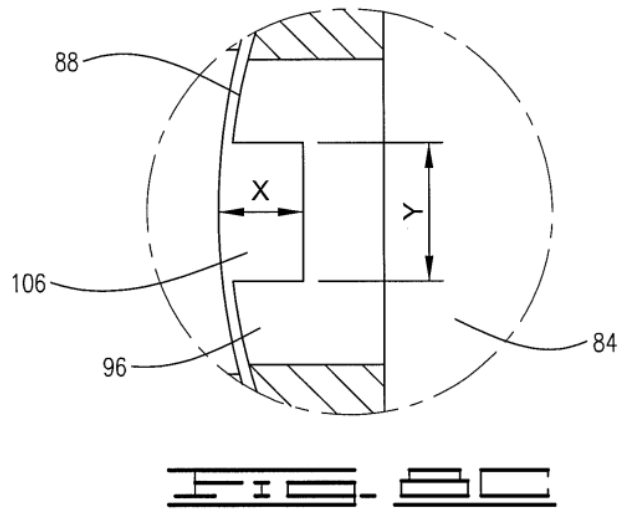
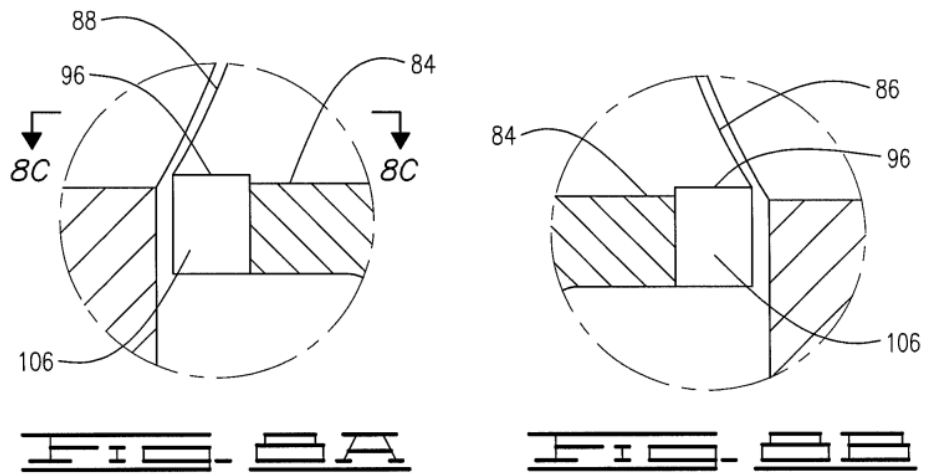


FIG. 5







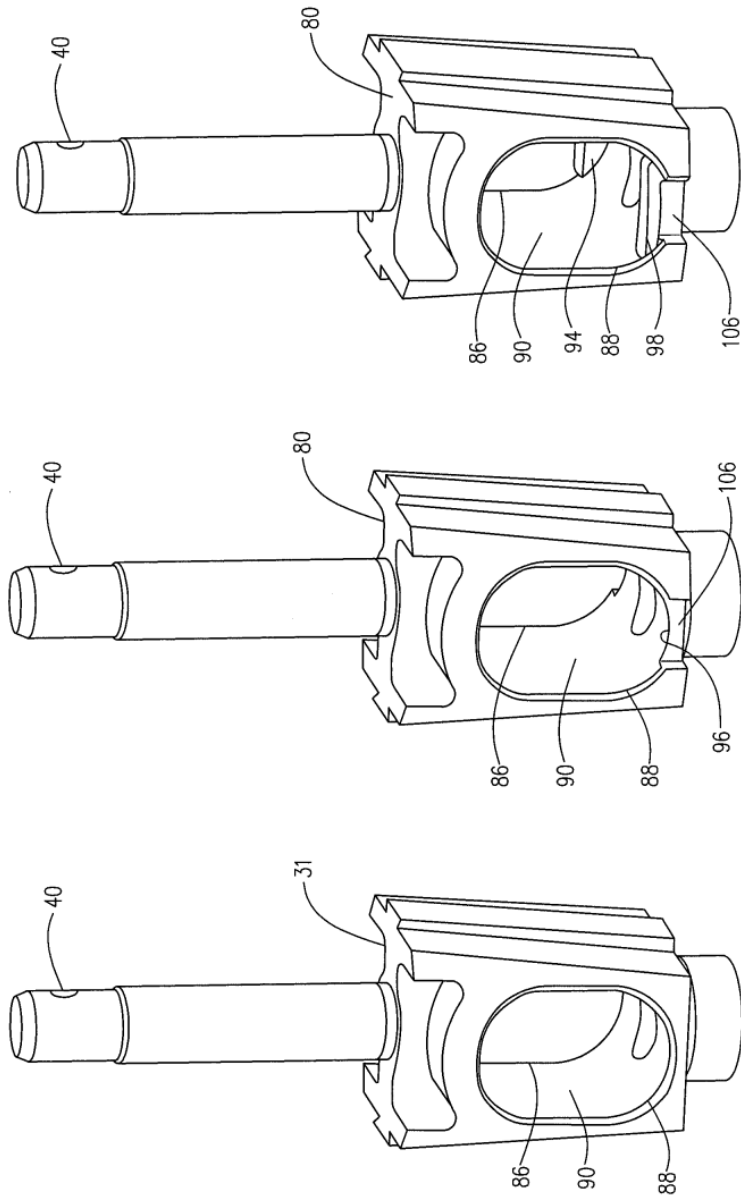
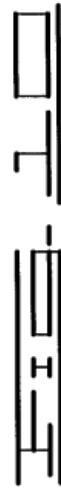
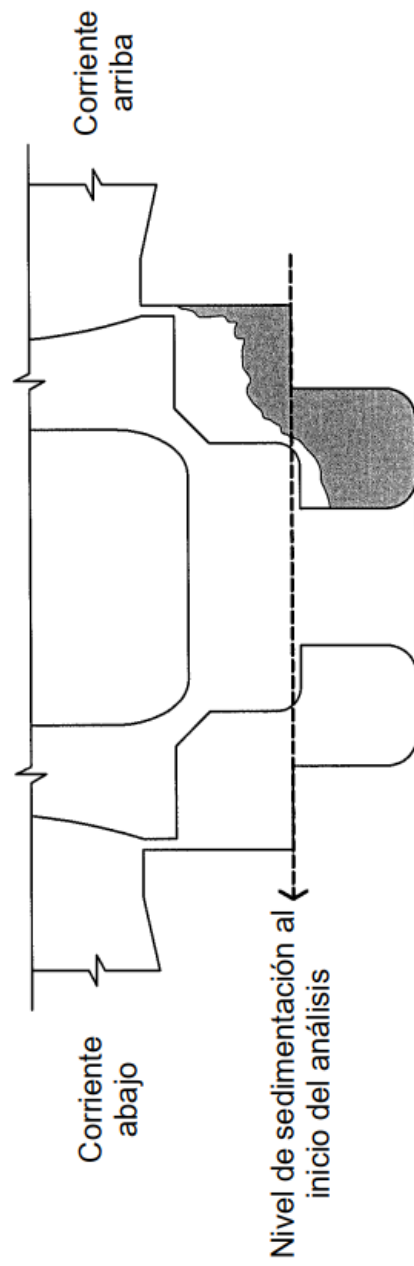
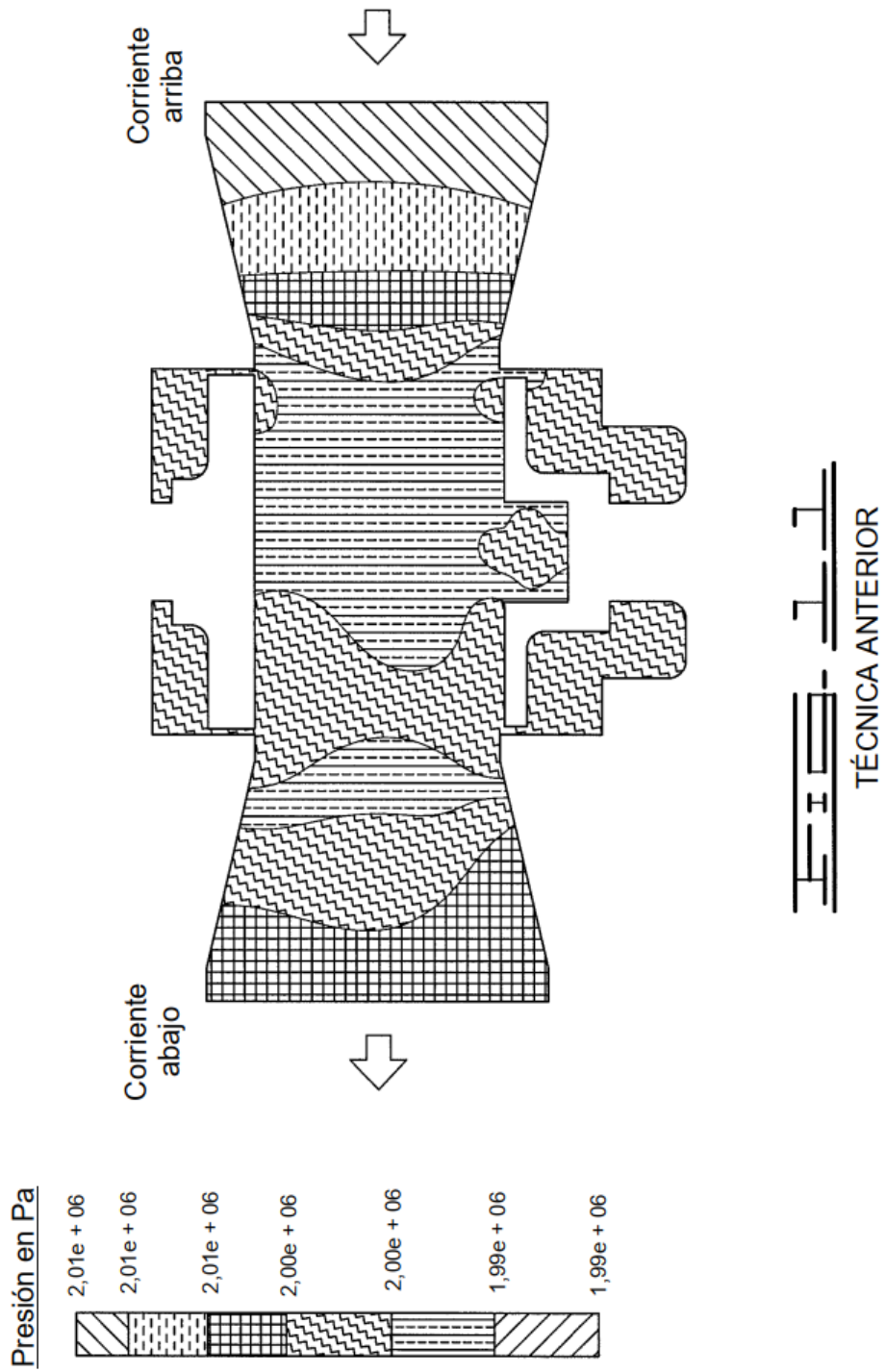


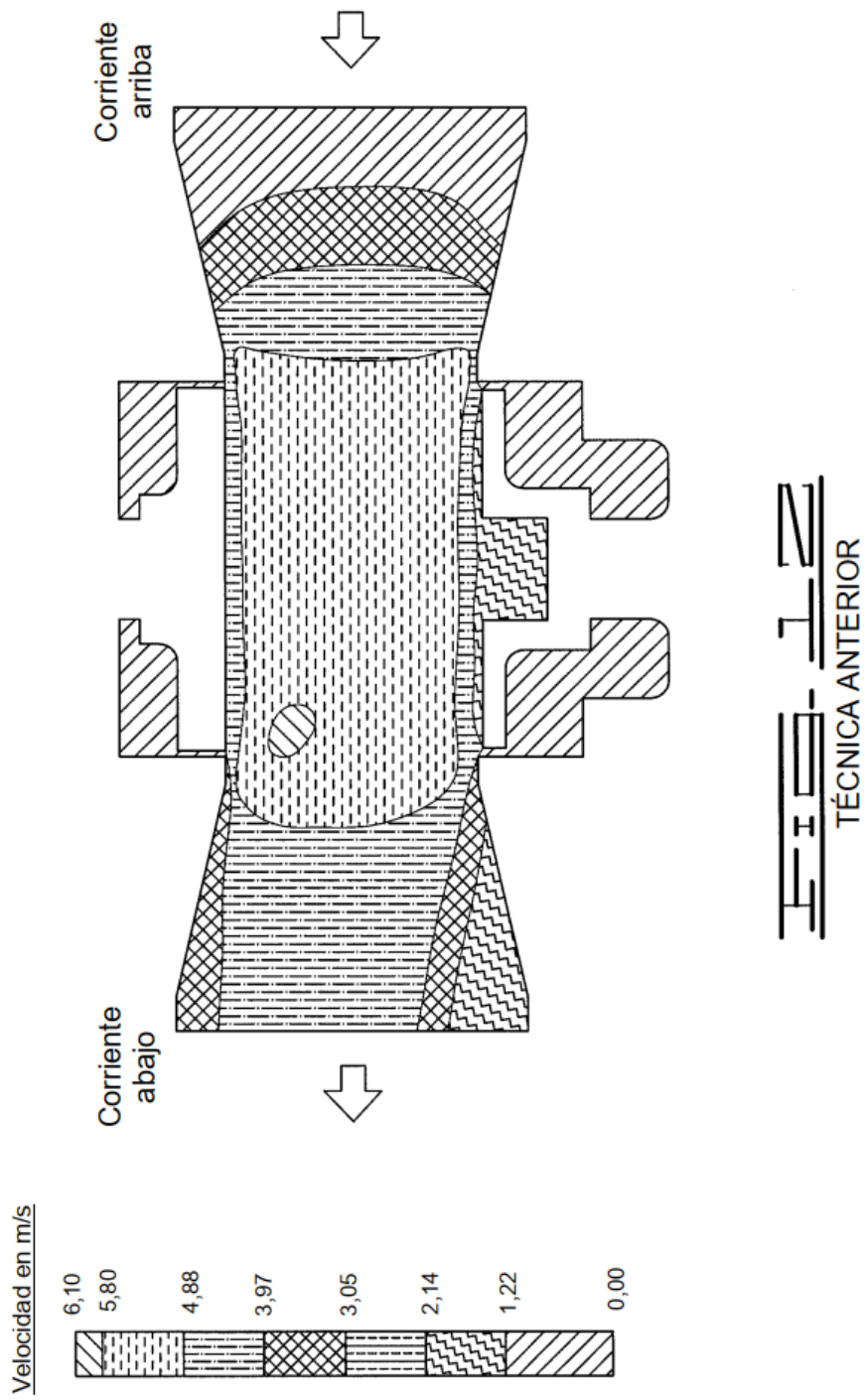
FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5
TÉCNICA ANTERIOR







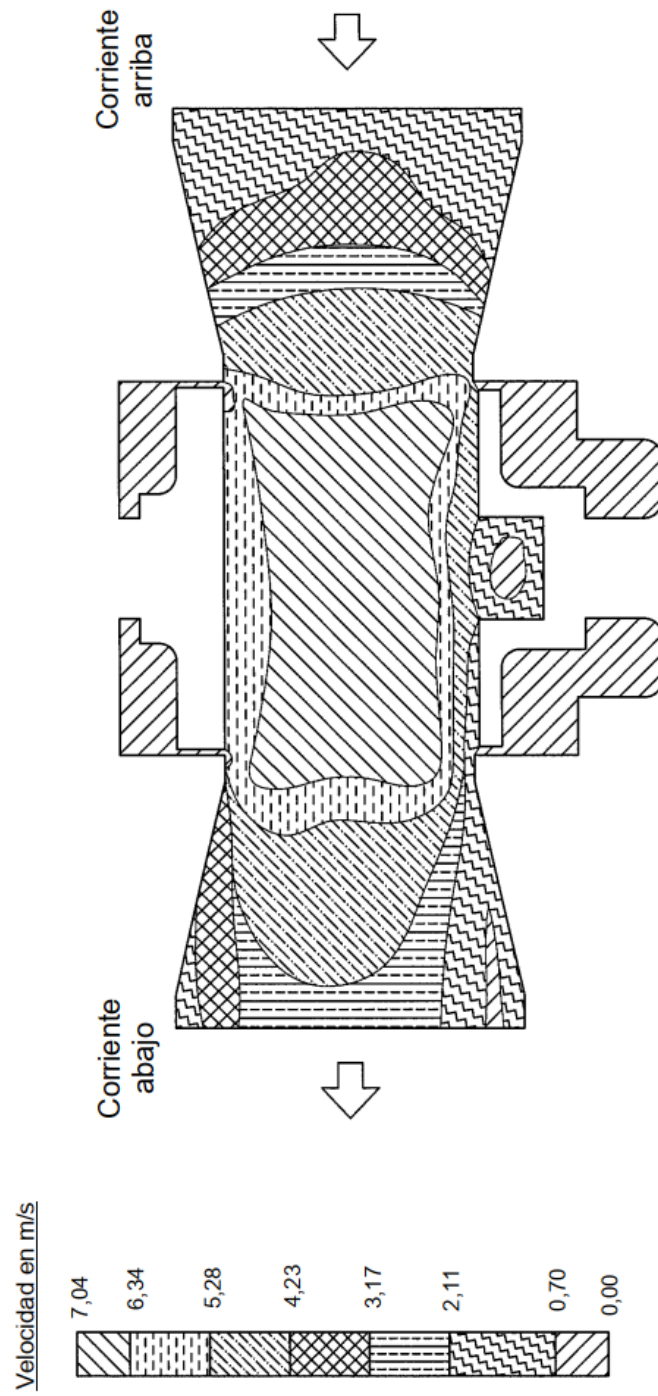


FIG. 13

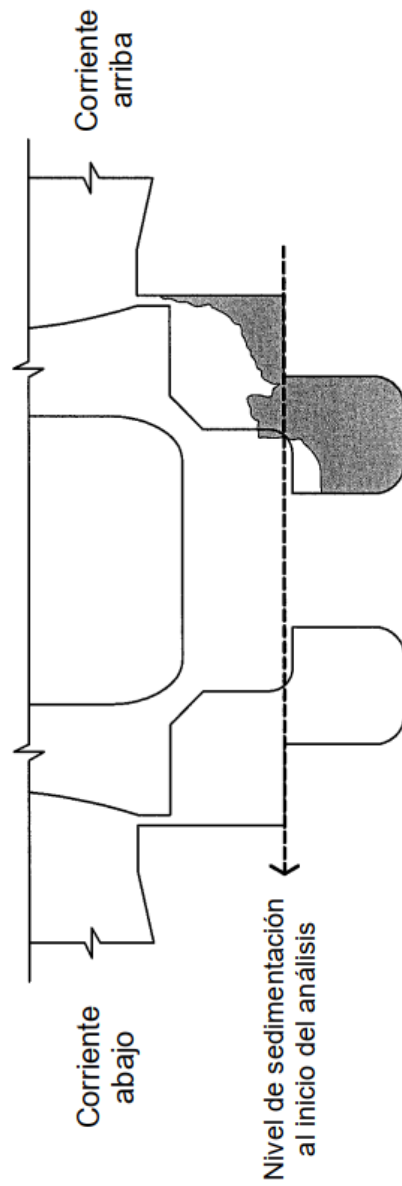
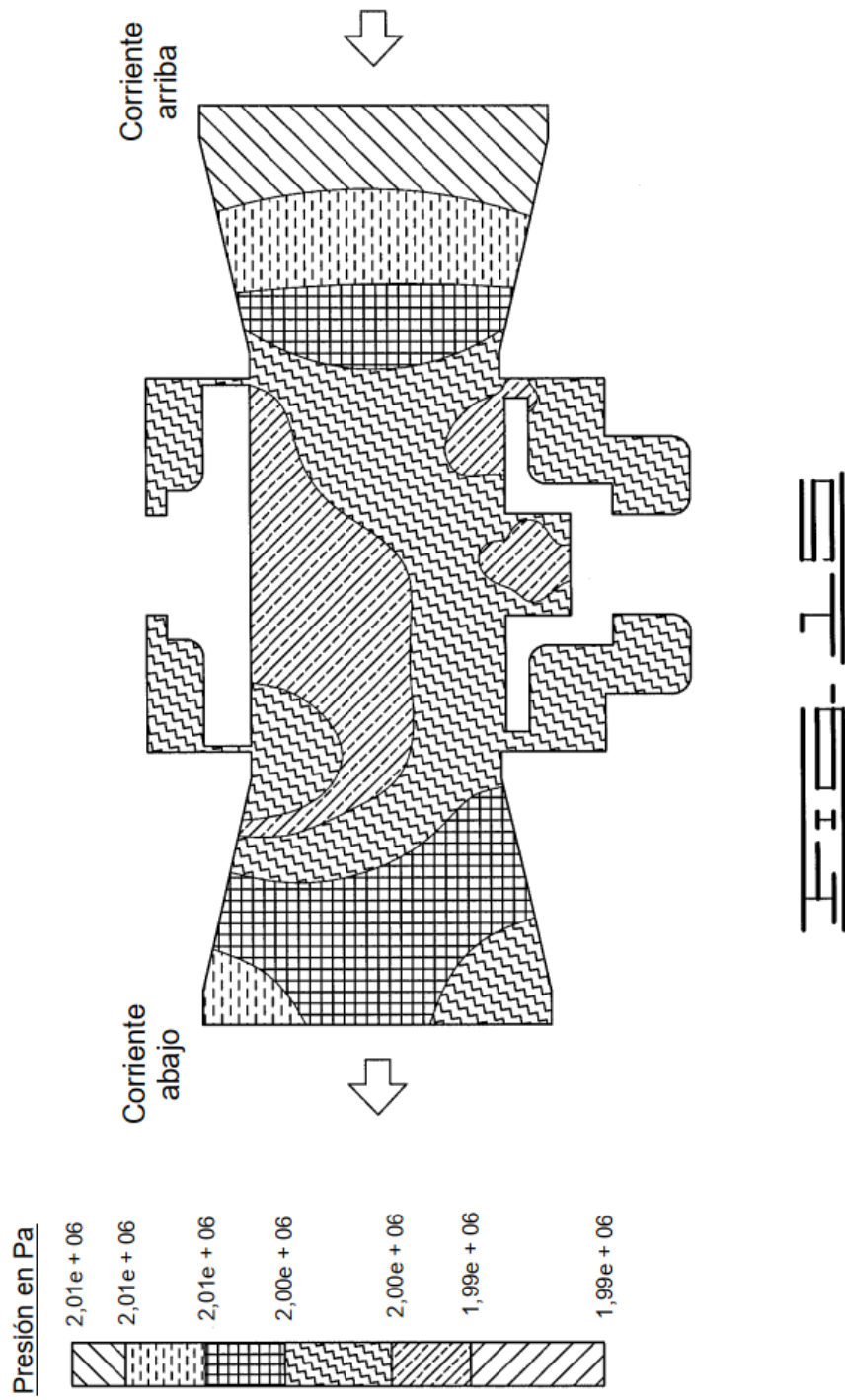
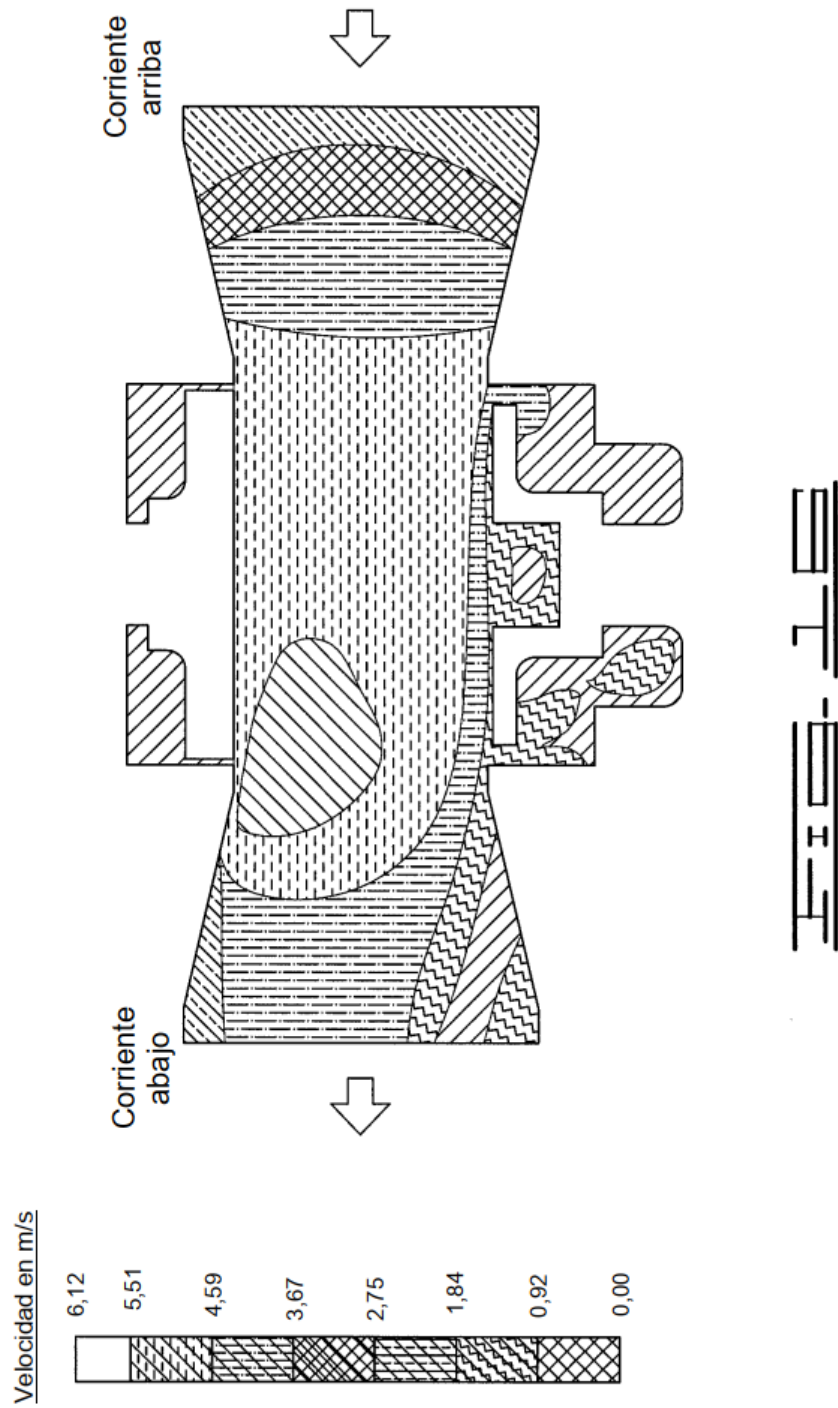


FIG. 14





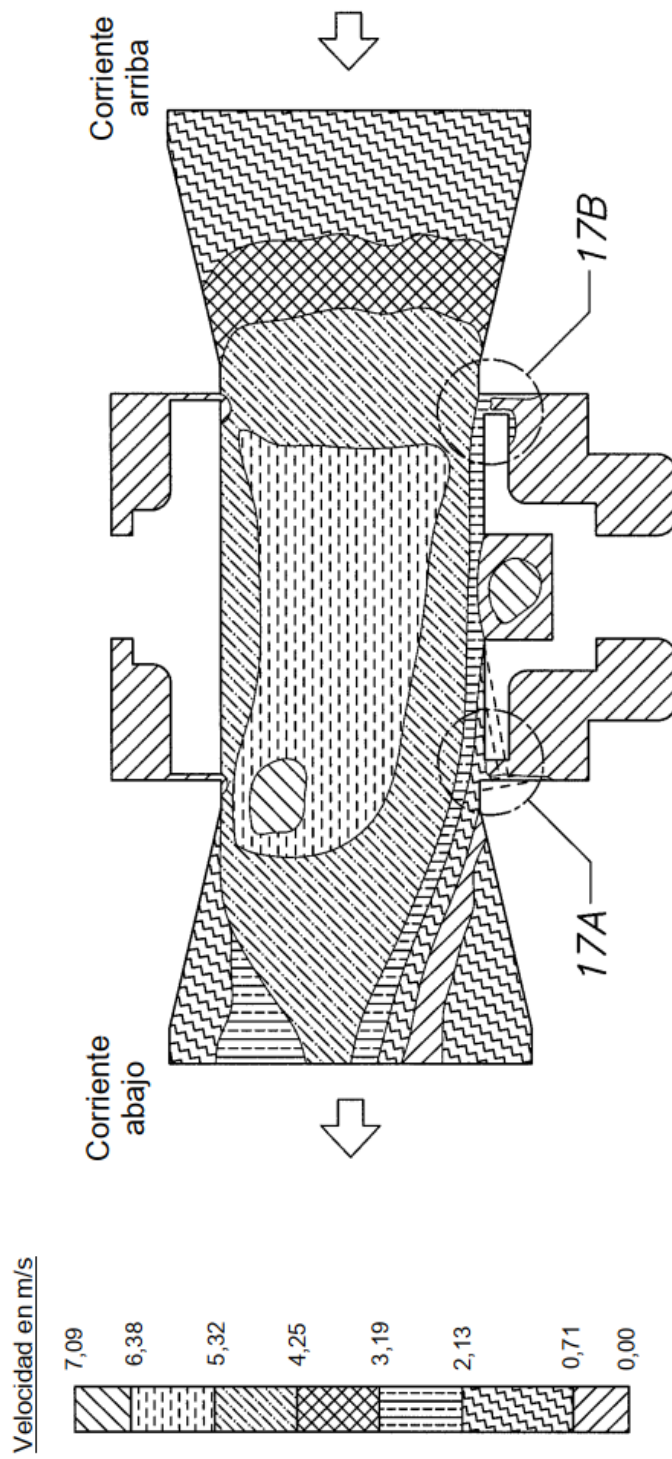


Fig. 17

Velocidad en m/s

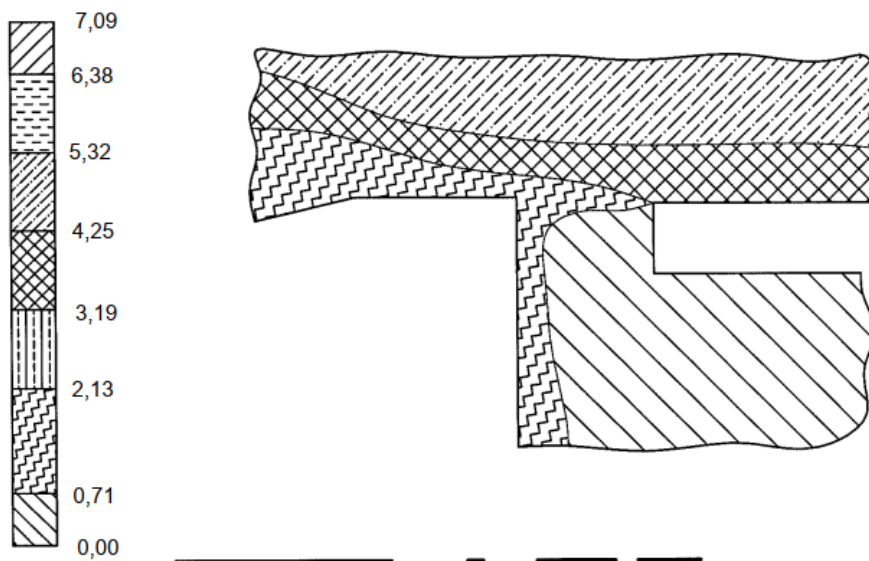


FIG- 17A

Velocidad en m/s

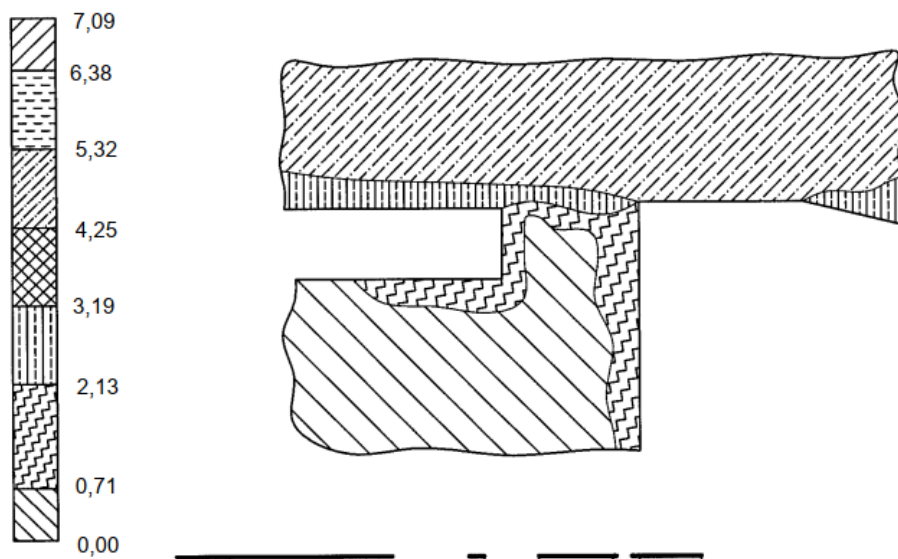
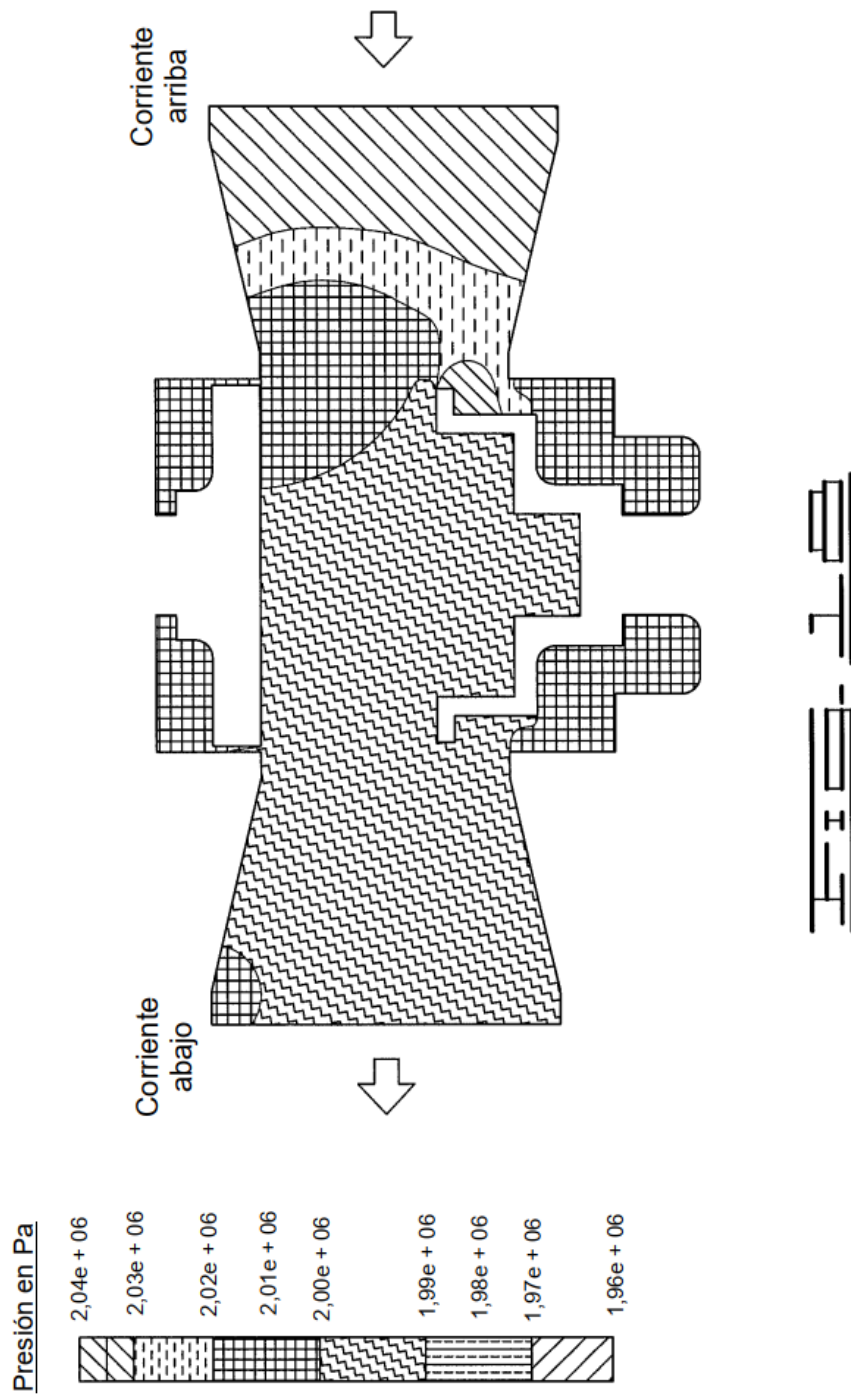
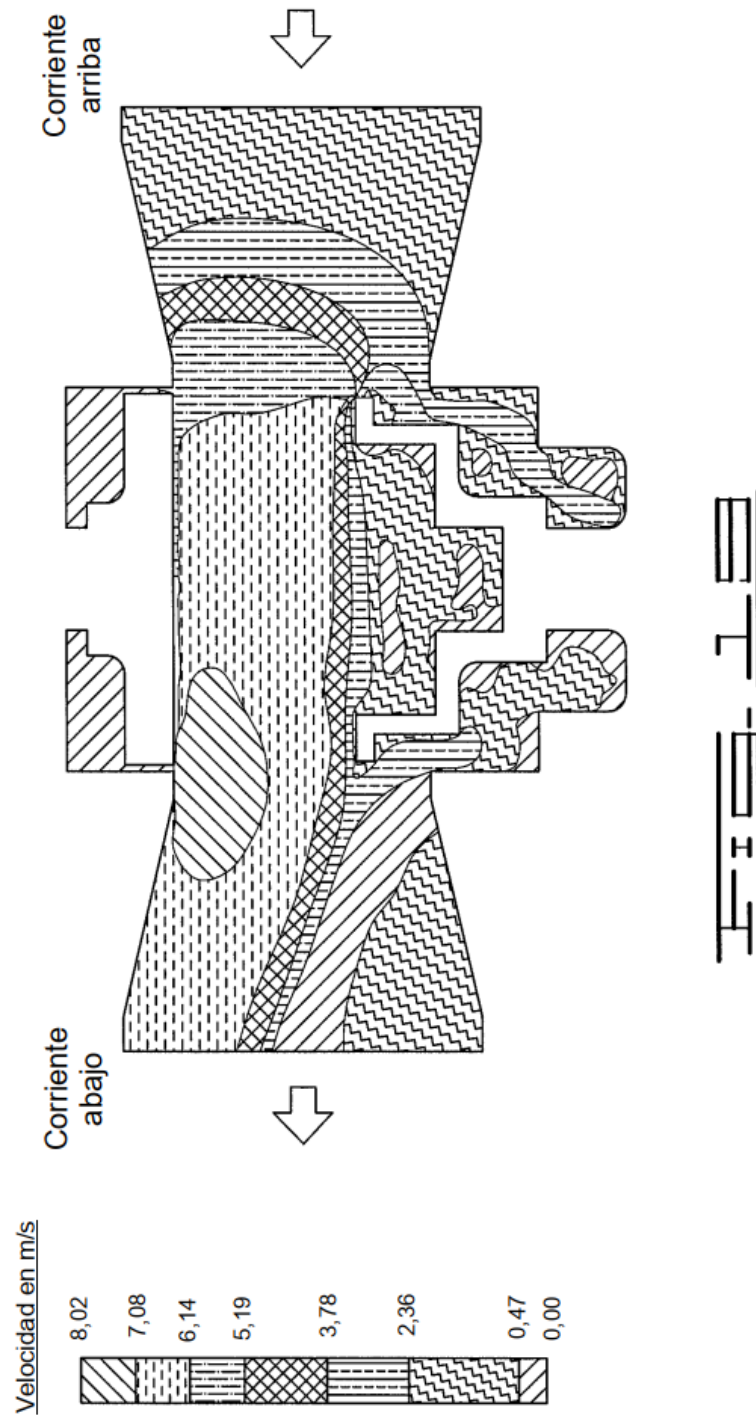
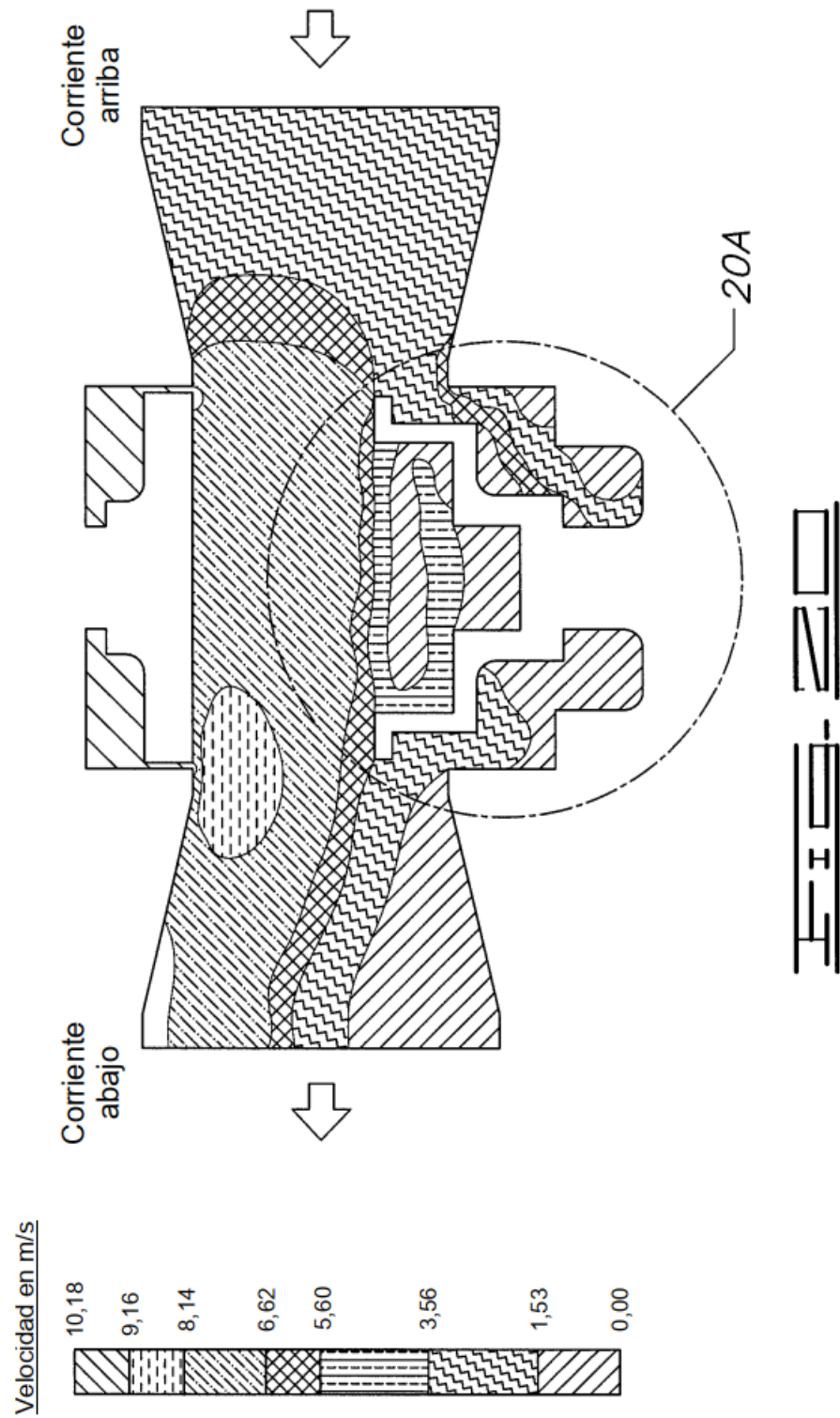
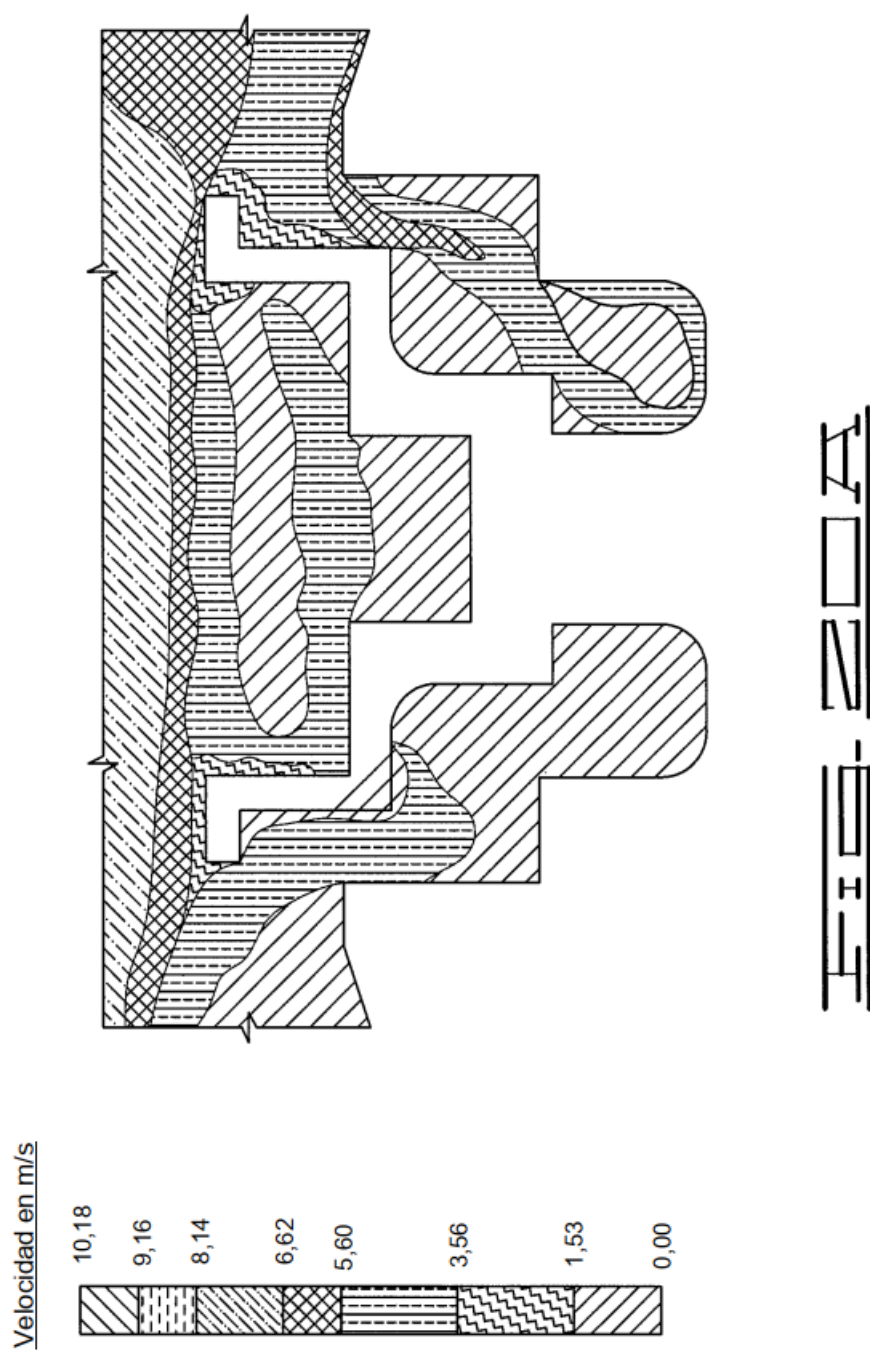


FIG- 17B









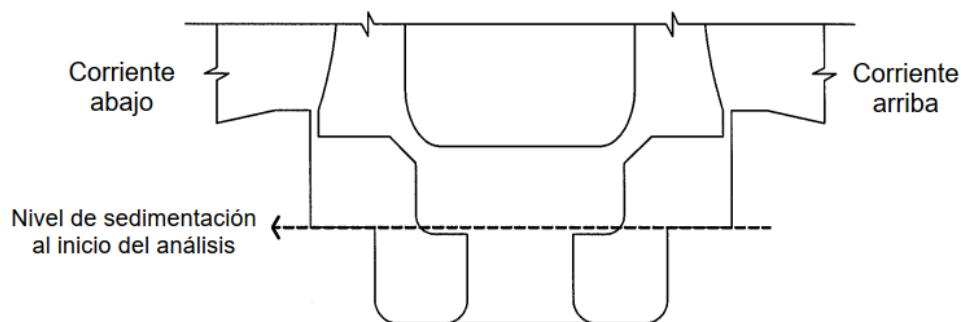


FIG. 21

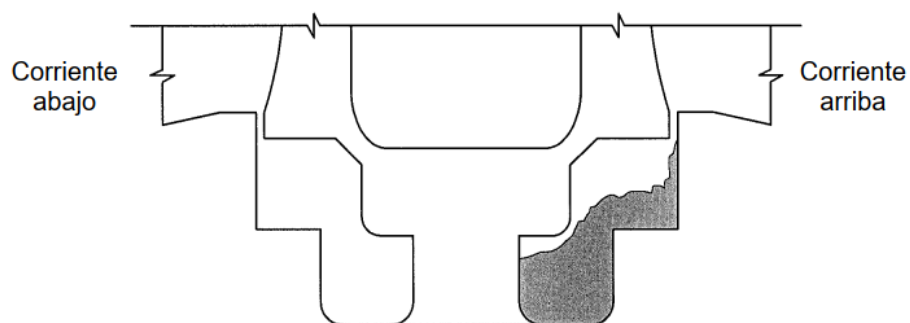


FIG. 22A

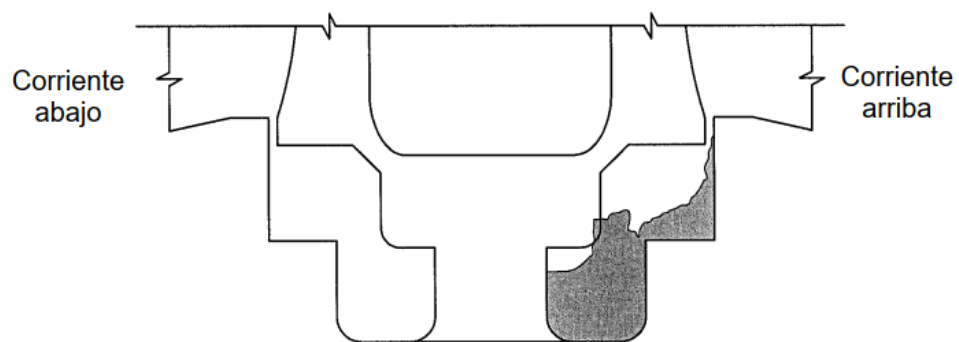


FIG. 22B

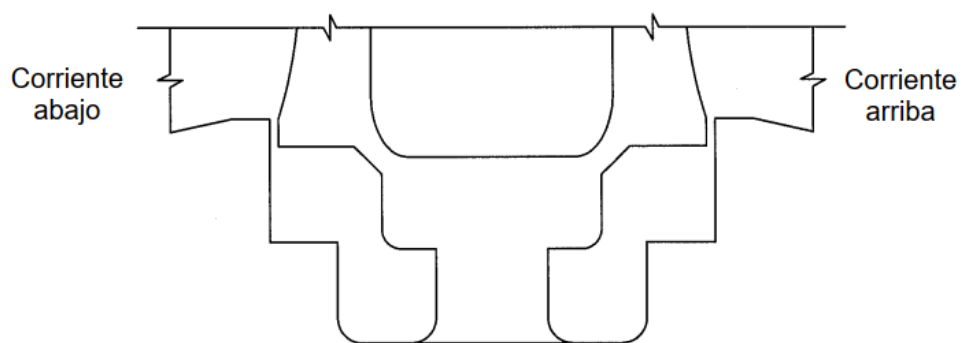


FIG. 22C