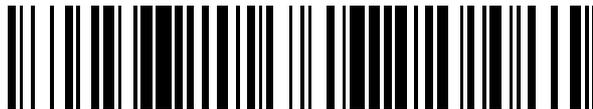


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 645**

51 Int. Cl.:

**B65B 39/00** (2006.01)

**B65D 75/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2012 PCT/US2012/028142**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12122316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2012 E 12709245 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2683614**

54 Título: **Racor sanitario con entrada parabólica**

30 Prioridad:

**07.03.2011 US 201161450083 P**

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

**31.05.2018**

73 Titular/es:

**NORDSON CORPORATION (100.0%)  
28601 Clemens Road  
Westlake, OH 44145-1119, US**

72 Inventor/es:

**STEELE, KYLE;  
WHITAKER, CARL T.;  
NARAYANAN, RAVIKUMAR y  
KIMMEL, DOUGLAS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 670 645 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**

Racor sanitario con entrada parabólica

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a racores u orificios sanitarios, típicamente para uso con bolsas selladas de productos químicos en las industrias de fabricación de productos químicos/bioquímicos/farmacéuticos.

10 **Antecedentes**

La esterilidad es una cuestión importante en ciertos campos, como la fabricación de productos biofarmacéuticos. Muchas sustancias químicas diferentes, tanto secas como en solución, pueden ser utilizadas durante el proceso de fabricación. Tales sustancias químicas se encuentran a menudo en bolsas herméticamente selladas. La provisión de racores sanitarios sellables con orificios que permiten el acceso a la porción interior de una bolsa sellada permite mantener el entorno estéril dentro de la bolsa, permitiendo al mismo tiempo el vaciado del contenido de la bolsa.

Los racores sanitarios se componen típicamente de una porción de conector que define un recorrido de flujo de fluido y que proporciona una estructura para montar en los tubos de fluido un conector y una porción de pestaña que se sella herméticamente a la bolsa. Los racores sanitarios pueden unirse a bolsas de varias formas, muy comúnmente a través de procesos de soldadura. La porción de pestaña usada para fijar el orificio a la bolsa se acopla primero a la bolsa, y un elemento de calentamiento o pieza de fijación por soldadura RF funde (suelta) la bolsa a la pestaña. Esta soldadura se hace impermeable, lo que mantiene la esterilidad dentro de la bolsa. Una vez que la bolsa se ha unido al racor sanitario, pueden transferirse materiales a través de la porción de orificio del racor sanitario a y fuera de la bolsa, manteniendo al mismo tiempo dicha esterilidad.

La información incluida en esta sección de Antecedentes de la memoria descriptiva, incluyendo cualesquiera referencias aquí citadas y cualquier descripción o explicación de las mismas, se incluye a efectos de referencia técnica solamente y no se han de considerar materia que limite el alcance de la invención definida en las reivindicaciones.

US-A-2002/148857 describe un racor según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 **Resumen**

Aquí se describen racores sanitarios que conservan la esterilidad y permiten drenar el contenido lo más rápidamente posible, dotando a los orificios del racor sanitario de elementos de entrada de orificio y/o geometrías que promueven el flujo óptimo del contenido de la bolsa.

40 El racor sanitario de la presente invención tiene una porción de pestaña, una porción de conector, y una entrada parabólica dispuesta entremedio. La porción de pestaña tiene una superficie anular plana que define una abertura central. La porción de conector define un lumen que se extiende desde la abertura central hacia un orificio de salida. La superficie de entrada parabólica se extiende desde la superficie anular plana y pasa a la porción de conector definiendo una porción del lumen.

45 Este Resumen se ofrece con la intención de presentar una selección de conceptos en forma simplificada que se describen mejor más adelante en la Descripción detallada. No se ha previsto que este Resumen identifique elementos claves o características esenciales de la materia reivindicada, ni se ha previsto usarlos para limitar el alcance de la materia reivindicada. Una presentación más amplia de las características, detalles, utilidades y ventajas de la presente invención se ofrece en la siguiente descripción escrita de varias realizaciones de la invención, ilustrada en los dibujos acompañantes, y definida en las reivindicaciones anexas.

**Breve descripción de los dibujos**

55 La figura 1 es una vista isométrica superior de una implementación de un racor sanitario con una entrada parabólica.

La figura 2 es una vista en planta superior del racor sanitario ilustrado en la figura 1.

60 La figura 3 es una vista en sección transversal del racor sanitario de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 ilustrada en la figura 1.

La figura 4 es una vista isométrica superior derecha de otra implementación de un racor sanitario con una entrada parabólica.

65 La figura 5 es una vista isométrica de una implementación de un racor sanitario con nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración y una entrada parabólica.

La figura 6 es una vista en planta superior del racor sanitario de la figura 5.

5 La figura 7 es una vista en sección transversal del racor sanitario de la figura 5 tomada a lo largo de la línea 7-7 ilustrada en la figura 6.

La figura 8A es una vista ampliada de un nervio del racor sanitario de la figura 5.

10 La figura 8B es otra vista ampliada de un nervio del racor sanitario de la figura 5.

La figura 9 es una vista isométrica superior de otra implementación de un racor sanitario con nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración y una entrada parabólica.

15 La figura 10 es una vista en planta superior del racor sanitario de la figura 8.

La figura 11 es una vista en sección transversal del racor sanitario de la figura 8 tomada a lo largo de la línea 11-11 ilustrada en la figura 10.

20 La figura 12 es una vista ampliada de un nervio del racor sanitario de la figura 9.

La figura 13 es un gráfico que ilustra una comparación del porcentaje de resistencia al arrastre en un fluido para entradas de orificio que tienen varias geometrías de entrada.

25 La figura 14 es un gráfico que ilustra un caudal de agua en función de la geometría de entrada.

La figura 15 es un gráfico que ilustra un caudal de un polvo en función de la geometría de entrada.

### Descripción detallada

30 Los racores sanitarios descritos pueden usarse en la transferencia estéril de materiales. Los racores sanitarios pueden incluir una geometría de entrada parabólica entre una porción de pestaña y una porción de orificio y nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración en la porción de pestaña, la porción de conector, o ambas, y cada uno puede facilitar el flujo óptimo de material a través del racor sanitario. Los racores sanitarios pueden estar configurados como orificios para receptáculos tales como bolsas y recipientes en entornos estériles, por ejemplo, en la industria farmacéutica. En algunas implementaciones, las porciones de conector de los racores sanitarios pueden estar configuradas como rebabas de manguera, reductores o férulas.

#### Entrada parabólica

40 Las figuras 1-3 ilustran una implementación de un racor sanitario 2 que se puede unir a una bolsa B para la transferencia estéril del contenido de bolsas. El racor sanitario 2 puede incluir una porción de pestaña 4 y una porción de conector 6.

45 La porción de pestaña 4 del racor sanitario 2 puede estar configurada como una estructura plana con una circunferencia exterior circular 5 y puede definir un aro plano 8 que define una abertura central 9 que se extiende a través de la porción de pestaña 4 desde una cara plana 10 de la porción de pestaña 4 a un lado de acoplamiento de conector 12 de la porción de pestaña 4.

50 La porción de conector 6 del racor sanitario 2 puede estar configurada como una pared cilíndrica 14 que define un lumen 18. La porción de conector 6 puede unirse o formarse integralmente con la porción de pestaña 4 cuando la porción de conector 6 pasa al lado de acoplamiento de conector 12 de la pestaña. Se puede formar una rebaba anular 7 en una pared exterior de la porción de conector 6. La pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6 puede ahusarse y un grosor de la pared cilíndrica 14 puede disminuir cuando la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6 termina en un orificio de salida 17.

55 La porción de pestaña 4 y la porción de conector 6 del racor sanitario 2 se pueden formar de modo que tanto la abertura central 9 del aro plano 8 de la porción de pestaña 4 como el lumen 18 de la porción de conector 6 se alineen a lo largo de un eje central del racor sanitario 2. El aro plano 8 de la porción de pestaña 4 puede pasar a una entrada parabólica 16 formada con una geometría de entrada parabólica. La entrada parabólica 16 puede iniciarse en un saliente 20 (una línea de transición circular) en la cara plana 10 de la porción de pestaña 4 y puede extenderse para la transición a la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6. Como se explica a continuación, la entrada parabólica 16 puede mejorar las características de flujo de materiales que fluyen a través del racor sanitario 2. El aro plano 8 de la porción de pestaña 4, la entrada parabólica 16 y la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6 pueden definir conjuntamente el lumen 18 para proporcionar el recorrido de flujo continuo que permite el flujo de entrada y salida del racor sanitario 2.

Como se representa en la figura 3, la entrada parabólica 16 del racor sanitario 2 puede formar una sección transversal de forma parabólica 24 que se inicia en el saliente 20 de la porción de pestaña 4. El saliente 20 se puede formar en el punto donde la cara plana 10 de la porción de pestaña 4 comienza la transición para formar la entrada parabólica 16. La figura 2 ilustra una vista en planta superior del racor sanitario 2, que representa la cara plana 10 y una transición desde la cara plana 10 en el saliente 20 a la entrada parabólica 16. La sección transversal 24 de la entrada parabólica 16 se puede formar como una curva parabólica que tiene un vértice V situado en el saliente 20. La relación del diámetro mínimo donde la entrada parabólica 16 se une con la pared cilíndrica 14, al diámetro máximo del saliente 20 situado en la cara plana 10 puede describirse como  $D_{max} = 0,7 \times D_{min} + 0,125$ , donde  $D_{max}$  es el diámetro del saliente 20 situado en la cara plana 10, y  $D_{min}$  es el diámetro mínimo donde la entrada parabólica 16 se une con la pared cilíndrica 14. La longitud de la entrada parabólica 16 puede seleccionarse en base a la anchura deseada W de la sección parabólica (es decir, la distancia entre el saliente 20 y el inicio de la pared cilíndrica cuando se considera desde una vista en planta como la mostrada en la figura 2) y el diámetro del lumen cilíndrico 18 dentro de la pared cilíndrica 14. La entrada parabólica 16 puede pasar hacia fuera y hacia abajo cuando se extiende inicialmente desde el saliente 20 de la porción de pestaña 4. Puede entenderse que la entrada parabólica 16 se extiende entre un diámetro exterior en el saliente 20 y un diámetro interior correspondiente al diámetro del lumen 18 definido por la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6.

Los componentes del racor sanitario 2 pueden formarse integralmente, por ejemplo, por procesos de moldeo por inyección y sobremoldeo. Aunque el racor sanitario 2 se ilustra con una porción de pestaña 4 que tiene una circunferencia exterior circular, la circunferencia exterior o el perímetro de la porción de pestaña 4 puede definir cualquier forma o configuración útil para conectar el racor sanitario a una bolsa B u otra estructura para contener un contenido que tenga que transferirse mediante el racor sanitario 2 a un conducto. Aunque el racor sanitario 2 se representa con una porción de conector 6 con un extremo con púas 7 para conectar con un tramo de tubo, por ejemplo, la porción de conector 6 puede tener cualquier configuración exterior útil para el acoplamiento con estructuras que faciliten el transporte del contenido de la bolsa B. Además, aunque el racor sanitario 2 se representa definiendo una abertura central que se extiende axialmente 9 y un lumen 18 que tiene secciones cilíndricas transversales, en otras realizaciones la abertura central puede incluir una forma oval u otra forma útil para transferir contenido mediante el racor sanitario 2.

La figura 4 ilustra otra implementación de un racor sanitario 3, con elementos similares a los de las figuras 1-3 numerados de forma similar. El racor sanitario 3 difiere del racor sanitario 2 debido a los diámetros interiores relativamente más grandes tanto del aro plano 8' de la porción de pestaña 4' como de la pared cilíndrica 14' de la porción de conector 6'. Además, el racor sanitario 3 incluye una porción de conector 6' con férula o pestaña de fijación 28, que puede fijarse conjuntamente con la pestaña de un conector opuesto, por ejemplo, mediante caras de extremo de unión o apoyo de la pestaña de fijación 28 del racor sanitario 3 con la pestaña del conector opuesto y enganchando una abrazadera alrededor de la circunferencia exterior de las pestañas. En algunas implementaciones, la pestaña de fijación 28 puede conectarse con otra estructura tal como un tapón, tubo, válvula, bolsa, recipiente, etc.

#### Nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración

Las figuras 8A y 8B ilustran otra implementación de un racor sanitario 2 con la adición de nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30 que tienen una geometría parabólica, donde los elementos similares a los de las figuras 1-3 llevan la misma numeración. Los nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30 pueden tener una curvatura de torsión cuando los nervios de alivio de aspiración 30 se extienden a lo largo de la porción de pestaña 4 y a la entrada parabólica 16 del racor sanitario 2. Los nervios de alivio de aspiración 30 pueden sobresalir en general normales a la cara plana 10 de la porción de pestaña 4 y la entrada parabólica 16. Cuando los nervios de alivio de aspiración 30 se extienden desde el saliente 20 a la entrada parabólica 16, los nervios de alivio de aspiración 30 pueden definir una geometría de saliente parabólico como se describe mejor más adelante. En la intersección entre los nervios de alivio 30 y el racor sanitario 2, las paredes laterales de los nervios de alivio 30 pueden abocinarse hacia fuera, como se describe mejor más adelante. Los nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30 pueden estar formados integralmente o unidos al racor sanitario 2'. Aunque se representan seis nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30 igualmente espaciados alrededor del lumen 18 del racor sanitario 2', el racor sanitario 2' no se limita a esta configuración y puede estar provisto de más o menos de seis nervios 30 con espaciación igual, variable o no uniforme.

Con referencia a las figuras 5-8B, la forma de los nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30 puede seguir la forma de un plano aerodinámico a lo largo de una longitud de las paredes laterales de los nervios 30. La forma aerodinámica puede incluir un borde delantero de forma parabólica 32, que puede formar un extremo en forma de parábola que se abre en la dirección de la abertura central 9 de la porción de pestaña 4. (Véase la figura 8B). El borde delantero 32 del nervio de alivio de aspiración 30 puede pasar a una pared lateral 33 en cada lado del nervio 30. Entre las paredes laterales 33 se define un grosor que permanece sustancialmente constante a medida que los nervios 30 se extienden hacia la abertura central 9 a lo largo de la cara plana 10 de la porción de pestaña 4. Cuando los nervios 30 continúan a la entrada parabólica 16, las paredes laterales 33 pueden estar configuradas con una curvatura de torsión y pueden empezar a ahusarse. En la figura 6, el ahusamiento y la torsión de los nervios 30 se inician sustancialmente en el saliente 20 de la porción de pestaña 4. La curvatura de torsión de los nervios 30 puede

tener un ángulo de paso de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 12 grados, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 15 grados, de entre aproximadamente 10 y 20 grados, o menos de 30 grados. Las paredes laterales ahusadas 33 pueden converger sustancialmente en un borde de salida 34 de los nervios 30 y los nervios 30 pueden terminar antes de llegar a la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6.

5 Con referencia a las figuras 7, 8A y 8B, los nervios de alivio de aspiración 30 pueden estar conformados a lo largo de una superficie superior 35 de su longitud. Cerca del borde delantero 32 de los nervios de alivio de aspiración 30, la superficie superior 35 puede incluir una porción de extremo delantero de forma parabólica 36 que se extiende entre las paredes laterales 33 e inclinada hacia arriba con respecto al plano de la porción de pestaña 4. (Véase la figura 8B). Una porción media 38 de la superficie superior 35 de los nervios de alivio de aspiración 30 puede extenderse entre las paredes laterales 33 y puede ser plana, por ejemplo, con una altura vertical sustancialmente constante encima de la porción de pestaña 4 cuando los nervios se extienden hacia la entrada parabólica 16. Una porción ahusada próxima 40 de la superficie superior 35 de los nervios de alivio de aspiración 30 puede incluir una geometría de saliente ahusado. La altura de la porción ahusada próxima 40 puede ahusarse hacia abajo a medida que los nervios 30 se extienden a lo largo de la entrada parabólica 16 hacia la pared cilíndrica 14. En una implementación ejemplar, la porción ahusada próxima 40 puede seguir una curva parabólica. Por ejemplo, la forma de la porción ahusada próxima 40 puede seguir el contorno parabólico de la entrada parabólica 16 del racor sanitario 2 y puede ahusarse hacia la superficie de la entrada parabólica 16 y la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6. En otras realizaciones, la porción ahusada próxima 40 puede seguir otra forma parabólica o seguir también otra forma curvada.

20 Como se representa en las figuras 7 y 8A, la porción ahusada 40 de la superficie superior 35 puede empezar a ahusarse en el saliente 20 de la porción de pestaña 4, puede ahusarse hacia abajo a lo largo de la entrada parabólica 16, y puede terminar en la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6 o antes de llegar a ella. Como se explica mejor más adelante, aunque la superficie superior 35 de los nervios de alivio de aspiración 30 puede ahusarse a lo largo de la entrada parabólica 16, la porción ahusada 40 de la superficie superior 35 todavía es una superficie elevada por encima de la entrada parabólica 16. Los nervios de alivio de aspiración 30 pueden ser ligeramente redondeados cuando el borde superior 35 pasa a la pared lateral que se extiende verticalmente 33 de los nervios verticales de alivio 30. Además, los nervios verticales de alivio 30 pueden abocinarse hacia fuera en la intersección entre las paredes laterales 33 de los nervios verticales de alivio 30 y la cara plana 10 y la entrada parabólica 16, por ejemplo, para proporcionar una intersección contorneada.

25 El uso de una geometría de entrada parabólica en racores sanitarios puede proporcionar beneficios mensurables. Por ejemplo, una forma aerodinámica, parabólica puede proporcionar un coeficiente de pérdida de carga relativamente más bajo de 0,04 en comparación con un filete abocinado típico con un coeficiente de pérdida de carga de 0,10, y también en comparación con una entrada ligeramente redondeada con un coeficiente de pérdida de carga de 0,25.

30 Los beneficios de proporcionar un borde delantero 32 para los nervios de alivio de aspiración 30 con una geometría parabólica en función de otras geometrías de borde delantero se puede apreciar observando el gráfico ilustrado en la figura 13. Como se ilustra en la figura 13, en comparación con la resistencia al arrastre para bordes delanteros de cara chata o plana ponderada a 100%, la geometría parabólica del borde delantero da lugar a una menor resistencia a la fuerza de arrastre en comparación con otras varias formas de borde delantero tales como formas romas, cono truncado, cono y hemisferio. Consiguientemente, la geometría parabólica puede estar asociada con una fuerza de resistencia al arrastre relativamente menor, que puede estar relacionada con una reducción de las fuerzas de cizalladura del fluido, permitiendo por ello un flujo más eficiente.

35 Las figuras 9-12 ilustran otra implementación de un racor sanitario 3' con una entrada parabólica 16' y nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 50, con elementos similares a los de las figuras 1-3 con numeración similar. Como se ilustra en las figuras 11 y 12, los nervios 50 pueden diferir de los nervios 30 en el aspecto de un contorno más curvado de los nervios 50 que se extienden a lo largo de una superficie superior 55. Por ejemplo, una porción de extremo delantero 56 puede curvarse hacia arriba de la superficie plana 10 de la porción de pestaña 4' hacia una superficie superior 55 de los nervios de alivio de aspiración 50. Como en la realización anterior, la porción de extremo delantero 56 también puede ser una transición de forma parabólica lateralmente a las paredes laterales 53 del nervio 50. Una porción media 58 de los nervios de alivio de aspiración 50 puede extenderse a lo largo de la cara plana 10 de la porción de pestaña 4 y puede tener un borde vertical curvado, redondeado o de forma parabólica. Una porción ahusada próxima 60 de los nervios de alivio de aspiración 50 puede ser de forma parabólica y puede seguir el contorno de la entrada parabólica 16. La porción ahusada 60 puede iniciarse en el saliente 20 de la porción de pestaña 4, puede ahusarse a lo largo de la entrada parabólica 16 y puede terminar en la pared cilíndrica 14 de la porción de conector 6 o antes de ella.

40 La superficie superior 55 de los nervios 50 puede seguir una curva desde la porción de extremo delantero 56 a una porción de borde de salida 64. En algunas implementaciones, esta curva puede seguir la misma forma parabólica que la entrada parabólica 16, una forma parabólica diferente, o también otra curva, para toda o una porción de la superficie superior. Las paredes laterales ahusadas 53 de los nervios 50 pueden converger sustancialmente en un borde de salida 64 de los nervios 50 y pueden terminar antes de llegar a la pared cilíndrica 14 de la porción de

conector 6. Como se representa en la figura 10, la curvatura de torsión, la forma aerodinámica y el ángulo de paso de los nervios 50 pueden ser similares a los de los nervios 30.

A la luz de las realizaciones presentadas en las figuras 1-12, aunque la entrada parabólica de los racores sanitarios puede realizar la transferencia estéril de artículos a y de una bolsa u otra estructura que contenga contenido a transferir por los racores sanitarios (por ejemplo, los racores sanitarios 2 y 3), la geometría de entrada de las entradas parabólicas puede promover un flujo laminar de contenido a través del racor sanitario. Esto quiere decir que las entradas parabólicas aquí proporcionadas pueden ofrecer tanto una reducción de la separación de flujo como un aumento del coeficiente de contracción que se refiere directamente a la zona en sección transversal de la vena contracta del flujo a través de un orificio. La separación de flujo puede entenderse como cuando el fluido comienza a separarse del límite del fluido. Esto está normalmente asociado con la emisión de vórtices en flujos externos; sin embargo, en flujo interno (en particular con respecto a las geometrías de la entrada), la separación contribuye a la formación de una vena contracta. Una vena contracta puede considerarse una reducción de la zona de flujo en sección transversal, que reduce el caudal volumétrico del fluido que pasa a través del orificio. La geometría de la entrada influye en la formación de la vena contracta, que, a su vez, influye en el caudal de fluido que pasa a través de un orificio. Con las entradas parabólicas, la vena contracta y el derrame de torbellinos se pueden reducir, incrementando por ello la eficiencia del caudal de la porción de pestaña y a través de la porción de conector de los racores sanitarios.

Mantener la esterilidad dentro de una bolsa sellada puede requerir evitar la entrada de contaminantes a la bolsa. Dado que tales bolsas de material a menudo no pueden estar ventiladas, no se puede usar gases que ocupen el lugar de los medios de drenaje, y se puede formar vacío. Como resultado, la bolsa puede plegarse sobre sí misma cuando el contenido se drena y sella la abertura al orificio en el racor sanitario. El alivio de aspiración puede evitar que la bolsa aplastada bloquee el flujo. Cuando las características de los nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración 30/50 (por ejemplo, como se representa en las figuras 5-12) que tienen una geometría de saliente parabólico, se combinan con la geometría de la entrada parabólica 16, los nervios 30/50 pueden realizar el alivio de aspiración y evitar que una bolsa se obstruya o selle la abertura central de la porción de pestaña del racor sanitario, que, en caso contrario, bloquearía el flujo de contenido de la bolsa. Los nervios de alivio de aspiración 30/50 aquí proporcionados pueden sobresalir normalmente del lado de pestaña del orificio a la bolsa y pueden extenderse a la abertura del orificio, es decir, a lo largo de la entrada parabólica, para mantener la bolsa fuera de la abertura. Por ejemplo, aunque una pared de la bolsa sea aspirada a la entrada parabólica, el contenido de la bolsa puede seguir fluyendo a través de los canales formados entre los nervios de alivio de aspiración 30/50.

Además, los nervios 30/50 con bordes delanteros parabólicos, formas de pared lateral parabólicas y retorcidas, bordes redondeados, forma contorneada siguiendo la entrada parabólica, y transiciones abocinadas a la porción de pestaña y la entrada parabólica evitan las esquinas pronunciadas y reducen la posibilidad de que la bolsa se rasgue. Esto puede dar lugar a un riesgo de contaminación reducido a causa del rasgado de una bolsa aplastada al contactar nervios de alivio de aspiración afilados estándar, es decir, nervios cuadrados.

El estancamiento de fluido alrededor de las crestas de alivio de aspiración puede hacer que se acumule sedimento alrededor de tales crestas. El estancamiento/la sedimentación de fluido/partículas puede producir bloqueo de la abertura en una porción de pestaña e impedir el flujo. El borde delantero parabólico de los nervios 30/50 puede reducir la resistencia al arrastre y el posible atrapamiento de fluido/partículas debido a la reducción de la separación de flujo y las caídas de presión del fluido que fluye sobre la superficie superior 35/55 de la pared lateral que se extiende verticalmente 33/53. Además, el borde delantero de forma parabólica de los nervios 30/50 puede promover un flujo incrementado a ambos lados de los nervios 30/50 en comparación con un radio redondo o borde plano en la transición entre la porción de pestaña y la porción de orificio que define el lumen de flujo.

Cada uno de los nervios 30/50 se puede formar con porciones ahusadas próximas 40/60 que se extienden a lo largo de las entradas parabólicas 16. Las porciones ahusadas 40/60 se pueden formar en curva, que puede producir rotación del flujo o un torbellino en el contenido que fluye a través del racor sanitario. La inducción de un flujo vorticial puede ayudar a la alineación del flujo y al control de la estabilidad del flujo, lo que puede contribuir a optimizar el caudal volumétrico. La alineación del flujo puede facilitar el flujo de particulados a través de la abertura central 9 a lo largo de las entradas parabólicas 16, mientras que la estabilidad del flujo puede asegurar el flujo laminar a través del conector 6 para promover un caudal volumétrico incrementado. Producir un flujo vorticial curvando las porciones ahusadas próximas 40/60 puede reducir adicionalmente la capa límite para promover un caudal volumétrico más alto. Un aumento del caudal, así como el diseño aerodinámico de los nervios 30/50 puede ayudar a la reducción de la acumulación de partículas en o alrededor de los nervios de alivio de aspiración 30/50.

El ángulo de paso de las porciones ahusadas próximas 40/60 de los nervios de alivio de aspiración 30/50 puede facilitar la formación de un flujo vorticial del contenido que pasa a través del racor sanitario. Un ángulo de paso de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 12 grados puede ser muy ventajoso, pero un paso de entre aproximadamente 9 y 30 grados puede facilitar la formación de torbellino, así como reducir al mismo tiempo o evitar un flujo turbulento que puede crear demasiado espín y por ello reducir la velocidad de flujo o el caudal volumétrico.

Las figuras 14 y 15 ilustran los beneficios mensurables que se pueden obtener en el caudal de fluido y polvo, respectivamente, al usar un racor sanitario con una entrada parabólica o un racor sanitario tanto con una entrada parabólica como con nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración como se describe aquí en comparación con el uso de una interfaz cuadrada o perpendicular entre una pestaña y la abertura a una porción de conector. En la figura 14, el caudal de agua a través de una entrada parabólica a un orificio en comparación con una entrada cuadrada a un orificio puede ser superior a aproximadamente 20 por ciento, y el caudal de agua a través de una entrada parabólica a un orificio con nervios de inducción de torbellino en comparación con un orificio de entrada cuadrado puede ser aproximadamente 25 por ciento superior. La mejora del flujo de fluido a través de los orificios con entradas parabólicas y orificios con entradas parabólicas y estructuras de creación de torbellino puede atribuirse a la promoción de un flujo laminar y un torbellino dentro del flujo a través del lumen, mientras que la entrada cuadrada puede dar lugar a un flujo turbulento que reduce el caudal. En la figura 15, el caudal de polvo a través de un orificio con una entrada parabólica en comparación con un orificio de entrada cuadrado puede ser aproximadamente 15 por ciento mayor, y el caudal de polvo a través de un orificio con una entrada parabólica y nervios de formación de torbellino y alivio de aspiración en comparación con un orificio de entrada cuadrado es aproximadamente 20 por ciento mayor. En comparación con los resultados del flujo de fluido en la figura 14, las tasas de mejora citadas pueden ser más altas para líquido que para polvo. Sin embargo, independientemente de si el orificio transporta líquido o polvo, tanto la entrada parabólica sola como la entrada parabólica con nervios de inducción de torbellino y de alivio de aspiración pueden proporcionar una mejora significativa en el caudal en comparación con el orificio de entrada cuadrado.

Todas las referencias direccionales (por ejemplo, próximo, distal, superior, inferior, hacia arriba, hacia abajo, izquierdo, derecho, lateral, delantero, trasero, parte superior, parte inferior, encima, debajo, vertical, horizontal, hacia la derecha y hacia la izquierda) se utilizan solamente a efectos de identificación para facilitar la comprensión de la presente invención por parte del lector, y no crean limitaciones, en concreto relativas a la posición, la orientación o el uso de la invención. Las referencias de conexión (por ejemplo, montado, acoplado, conectado y unido) se han de interpretar en sentido amplio y pueden incluir elementos intermedios entre un grupo de elementos y el movimiento relativo entre elementos a no ser que se indique lo contrario. Como tales, las referencias de conexión no implican necesariamente que dos elementos están directamente conectados y en relación fija uno con otro. Los dibujos ejemplares son a efectos de ilustración solamente y las dimensiones, las posiciones, el orden y los tamaños relativos indicados en los dibujos anexos pueden variar.

La memoria descriptiva anterior, los ejemplos y los datos proporcionan una descripción completa de la estructura y el uso de realizaciones ejemplares de la invención definida en las reivindicaciones. Aunque se han descrito varias realizaciones de la invención reivindicada anteriormente con un cierto grado de detalle, o con referencia a una o varias realizaciones individuales, los expertos en la técnica podrán hacer numerosas alteraciones en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención reivindicada, definida por las reivindicaciones anexas. Por lo tanto, se contemplan otras realizaciones. Se ha previsto que toda la materia contenida en la descripción anterior y representada en los dibujos acompañantes se interprete como ilustrativa solamente de realizaciones particulares y no como limitación. Se puede hacer cambios en el detalle o la estructura sin apartarse de los elementos básicos de la invención definida en las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un racor sanitario (2; 3') para uso con bolsas selladas de productos químicos en las industrias de fabricación de productos químicos/bioquímicos/farmacéuticos, incluyendo dicho racor sanitario (2; 3') una porción de pestaña (4) con una superficie anular plana (8) que define una abertura central (9);
- 10 una porción de conector (6) que define un lumen (18) que se extiende desde la abertura central (9) hacia un orificio de salida (17); **caracterizado porque** el racor (2; 3') incluye además una superficie de entrada parabólica (16; 16') que se extiende desde la superficie anular plana (8) y que pasa a la porción de conector (6) para definir una porción del lumen (18).
- 15 2. El racor sanitario de la reivindicación 1, donde un vértice (V) de la superficie de entrada parabólica (16) está colocado en una interfaz de la superficie anular plana (8) y la superficie de entrada parabólica (16).
3. El racor sanitario de la reivindicación 1, donde un diámetro Dmax de la abertura central (9) medido en el vértice (V) es de  $0,7 \times D_{min} + 0,125$ , donde Dmin es un diámetro del lumen (18) dentro de la porción de conector (6) debajo de la superficie de entrada parabólica (16).
- 20 4. El racor sanitario de la reivindicación 1 incluyendo además una pluralidad de nervios de alivio de aspiración (30; 50) colocados alrededor de la abertura central (9) y configurados para producir un torbellino en el flujo de fluido a través del lumen (18).
- 25 5. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde los nervios de alivio de aspiración (30; 50) están espaciados equiangularmente alrededor de la abertura central (9).
6. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde los nervios de alivio de aspiración (30; 50) se extienden parcialmente en la superficie anular plana (8) y parcialmente a lo largo de la superficie de entrada parabólica (16).
- 30 7. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde los nervios de alivio de aspiración (30; 50) están formados con una curvatura de torsión que se extiende a lo largo de la entrada parabólica (16).
8. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde un extremo delantero (36; 56) de los nervios de alivio de aspiración (30; 50) es de forma parabólica.
- 35 9. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde una superficie superior (35; 55) de los nervios de alivio de aspiración (30; 50) se ahúsa hacia el lumen en la porción de conector.
- 40 10. El racor sanitario de la reivindicación 4, donde las paredes laterales (33; 53) de los nervios de alivio de aspiración (30; 50) incluyen una forma aerodinámica.
11. El racor sanitario de la reivindicación 1, donde el lumen (18) que se extiende a través de la porción de conector (6) debajo de la superficie de entrada parabólica (16) está formado por una pared cilíndrica (14) de la porción de conector (6).
- 45 12. El racor sanitario de la reivindicación 1, donde un diámetro exterior de la superficie de entrada parabólica (16) es más grande que un diámetro del lumen (18) que se extiende a través de la porción de conector (6) debajo de la superficie de entrada parabólica (16).
- 50 13. El racor sanitario de la reivindicación 10, donde
- la forma aerodinámica de los nervios de alivio de aspiración (30; 50) se extiende normal en general a la superficie anular plana (8) y la superficie de entrada parabólica (16),
- 55 incluyendo la forma aerodinámica un borde delantero de forma parabólica (32) que pasa a las paredes laterales (33; 53);
- 60 donde un grosor entre las paredes laterales (33; 53) de los nervios (30; 50) permanece sustancialmente constante a medida que los nervios (33; 53) se extienden a lo largo de la superficie anular plana (8) hacia la superficie de entrada parabólica (16), y el grosor entre las paredes laterales (33; 53) se estrecha a medida que los nervios de alivio de aspiración (30; 50) se extienden a la entrada parabólica y se ahúsan terminando en un extremo de salida (34).
14. El racor sanitario de la reivindicación 13, donde las paredes laterales (33; 53) incluyen la curvatura de torsión a medida que los nervios (30; 50) se extienden a la entrada parabólica.
- 65

15. El racor sanitario de la reivindicación 13, donde los nervios de alivio de aspiración (30; 50) incluyen bordes superiores y paredes laterales de forma parabólica (33; 53).

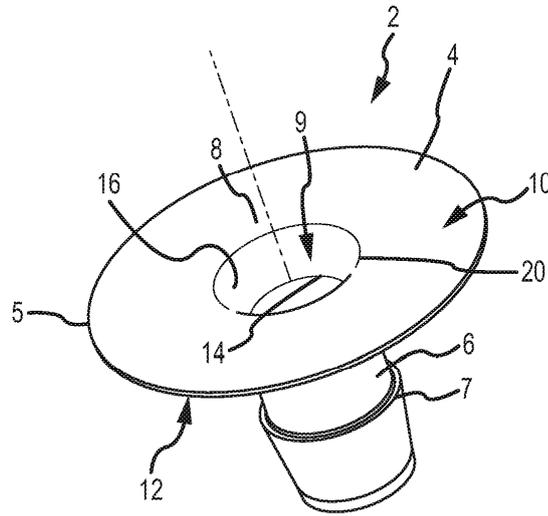


FIG. 1

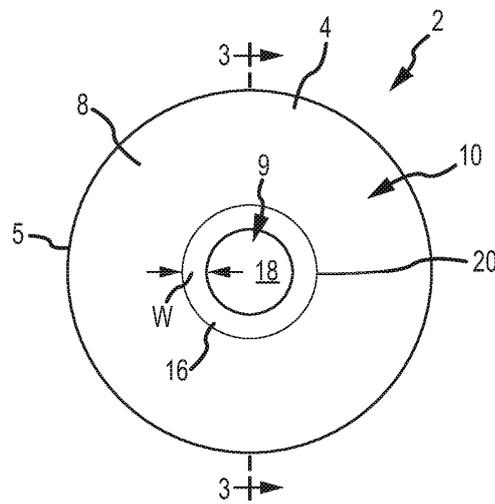


FIG. 2

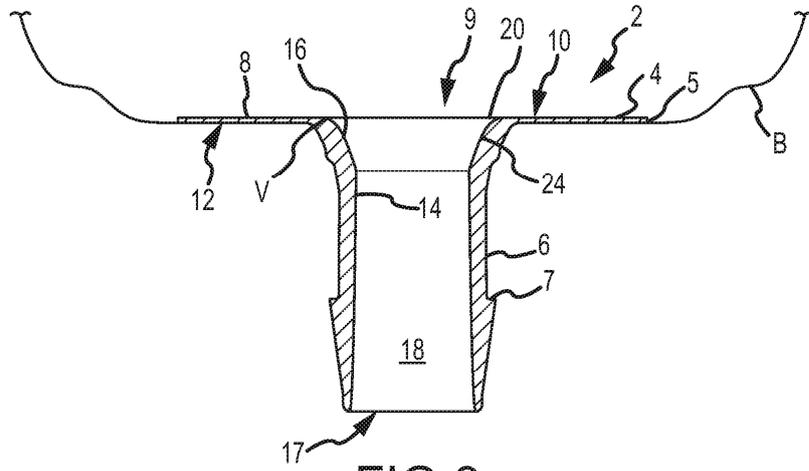


FIG.3

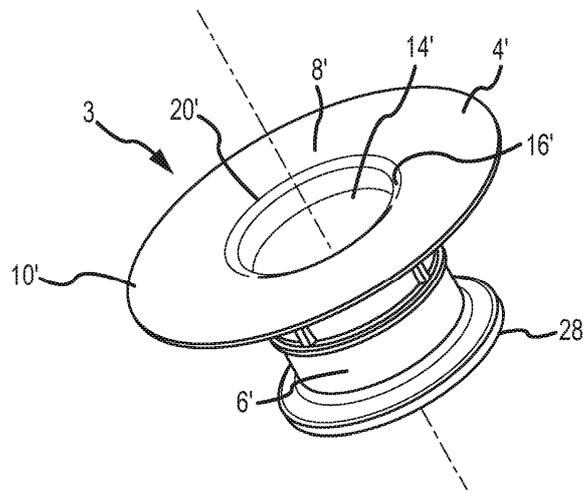
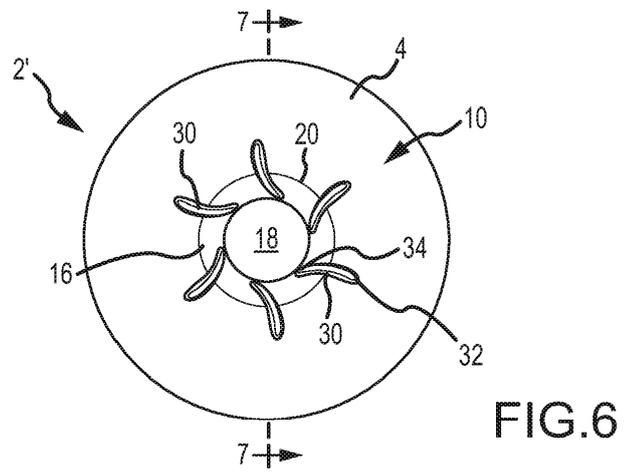
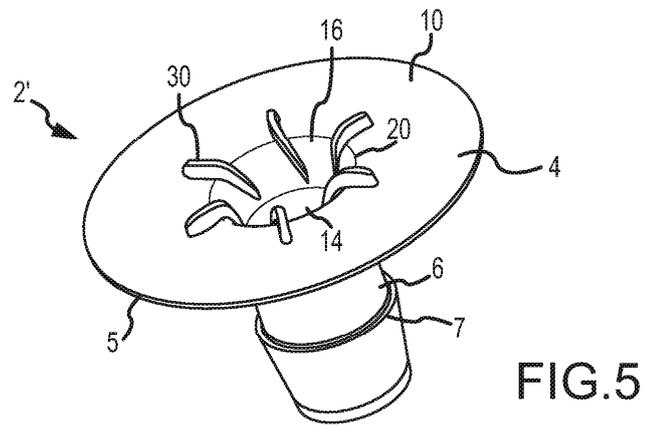


FIG.4



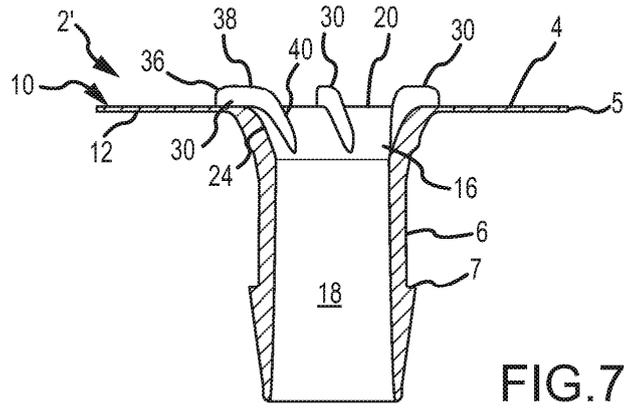


FIG. 7

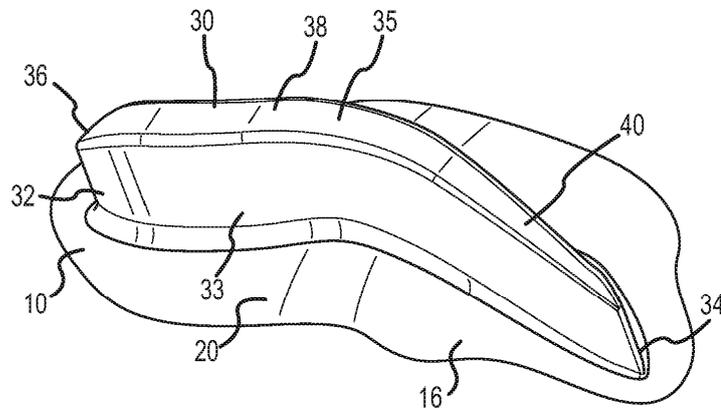


FIG. 8A

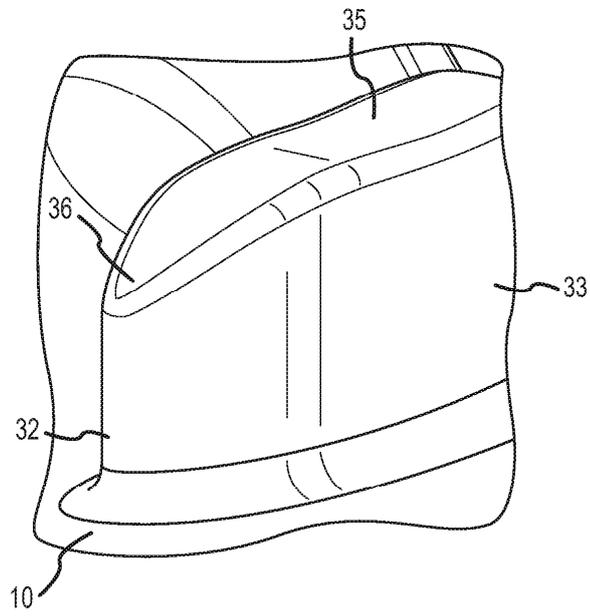
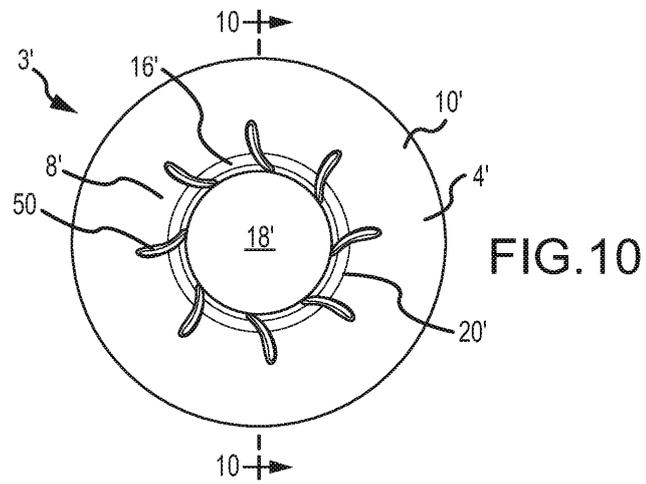
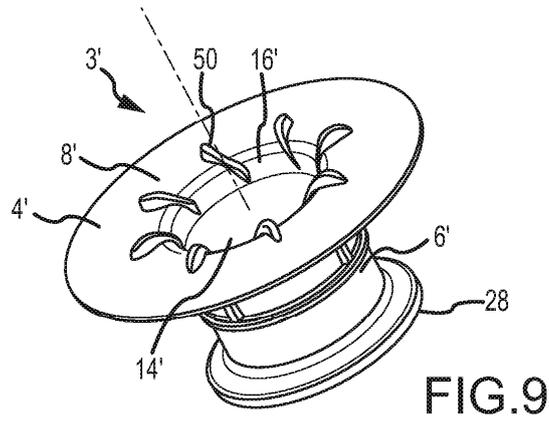


FIG.8B



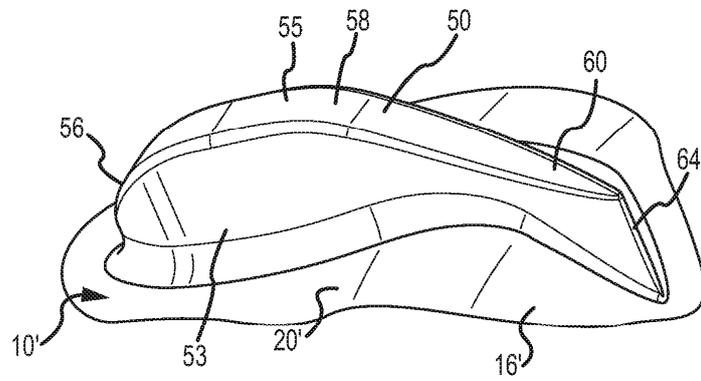
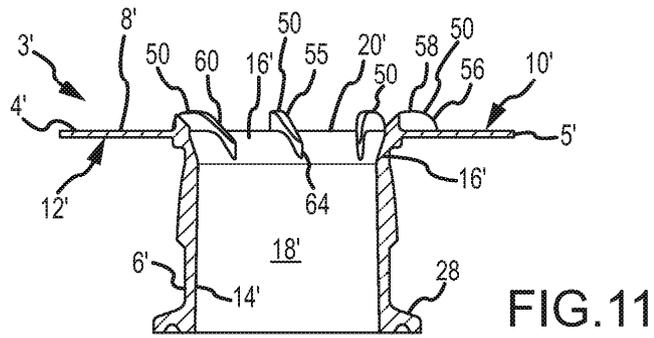


FIG. 12

% DE RESISTENCIA AL ARRASTRE DEL SALIENTE DE CARA PLANA PARA VARIAS FORMAS DE SALIENTE

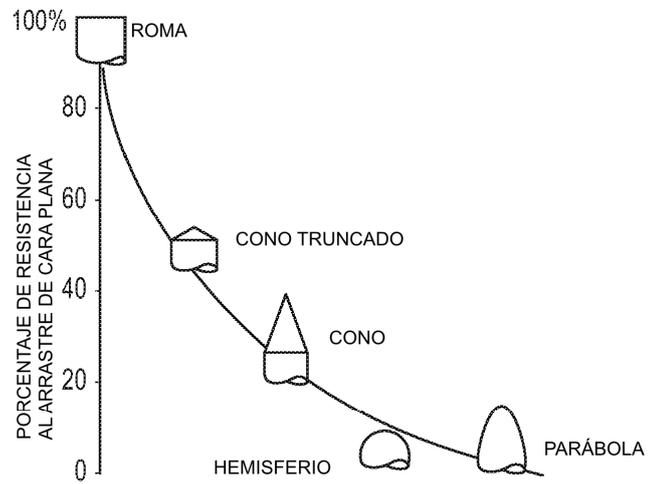


FIG.13

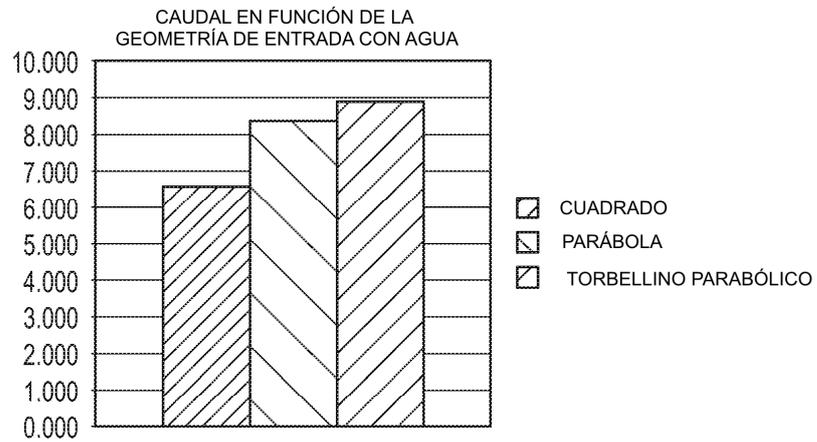


FIG.14

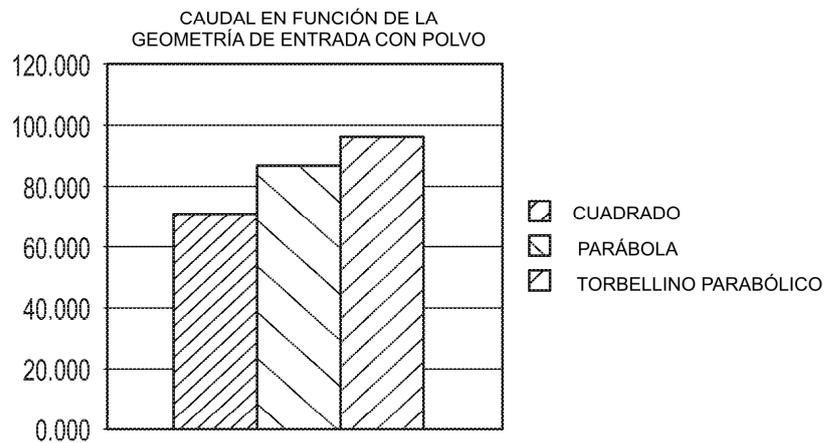


FIG.15