

“APARATO DE SEPARACIÓN DE FLUIDOS INMISCIBLES EN LINEA”

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con un aparato que se basa en la separación de un flujo, de múltiples fases, a través de un arreglo de ductos inclinados, debido a la estratificación que a menudo ocurre entre fluidos inmiscibles con diferentes densidades, ubicándose en el área de la ingeniería mecánica y en especial en la mecánica de fluidos.

Descripción del estado de la técnica

En el estado de la técnica se encuentran documentos que divulgan dispositivos relacionados con la tecnología de separación de flujos tales como los enseñados en los documentos de patentes:

La solicitud de patente **US2015/0260026** titulada como **“SPLIT FLOW PIPE SEPARATOR”** divulga una separación de fluidos multifásicos a través de un sistema de separación multifásico. El sistema de separación multifásico está configurado para alimentar un fluido multifásico en una línea de entrada dentro del sistema de separación. El fluido multifásico está configurado para fluir a través de una división y dividirse en líneas separadas de diámetro similar. Un volumen de control también está conectado al final de las líneas separadas, y el volumen de control tiene un diámetro mayor que las líneas separadas de diámetro similar. El volumen de control incluye líneas de salida y está configurado para ajustar el caudal de fluido en una línea de salida.

Además, la patente americana con numero de referencia **US 8,002,121** y titulada **“IN-LINE FLOW SEPARATION OF FLUIDS IN PIPE SEPARATOR”** divulga un separador de flujo en línea (1) que comprende una sección cuesta arriba (2) de tubería que, en uso, transporta un flujo estratificado gravitacionalmente de un primer líquido (3) y un segundo líquido más denso (4). El segundo líquido (4) forma un sumidero (5) que se extiende cuesta arriba desde el pie de la sección cuesta arriba (2), y una interfaz entre el primer y el segundo líquido en la sección cuesta arriba está inclinada desde la horizontal. Un puerto de extracción (6) en la tubería extrae el segundo líquido del sumidero.

Según lo anterior, los documentos mencionados antes divulgan tecnologías para la separación de flujos, sin embargo ninguno de los anteriores dispositivos revela un arreglo de ductos alargados e inclinados que forman una bifurcación, con dicha inclinación apropiada que se selecciona en función de las propiedades de los fluidos a separar, promueve la separación y la formación de una capa estratificada y que dentro del aparato haya una pluralidad de placas estabilizadoras y coalescedoras,

separadas entre sí de manera homogénea, las cuales dividen el aparato en compartimientos.

Breve descripción de la invención

Por todo lo anterior, existe la necesidad de suministrar un aparato que conste de diferentes etapas, con la tubería adaptada y el relleno de placas estabilizadoras y coalescedoras para generar el flujo adecuado y realizar la separación de los fluidos, teniendo en cuenta que dependiendo de cuál sea el primer fluido objetivo seleccionado así se determinarían los siguientes fluidos a separar.

La presente invención corresponde a un aparato que se basa en la separación de un flujo, de múltiples fases, a través de un arreglo de ductos inclinados, debido a la estratificación que a menudo ocurre entre fluidos inmiscibles con diferentes densidades.

El aparato de la presente invención proporciona ciertas ventajas en comparación con un equipo de separación convencional, debido a su forma inclinada. En primer lugar, el aparato aumenta el efecto de la separación, como consecuencia de ello, se generan menores tiempos de separación, ya que la presente invención no requiere la retención del flujo. Esto a su vez permite que el aparato tenga un diámetro mucho menor en comparación con uno convencional. La disminución del tamaño se traduce en un ahorro sustancial de costos, ya que el costo de los materiales y la mano de obra necesarios para construir un aparato de mayor diámetro aumenta muy rápidamente. Además de esto, la operación de este aparato es simple y económica y una de sus principales ventajas es la portabilidad, lo que hace posible que se pueda instalar de manera fácil en lugares delimitados por volumen, área o peso.

El aparato específicamente comprende un arreglo de ductos alargados e inclinados, los cuales forman una bifurcación como se observa en la Figura 1. La inclinación apropiada, la cual se selecciona en función de las propiedades de los fluidos a separar, promueve la separación y la formación de una capa estratificada. Debido a la disposición inclinada, el aparato tiene un extremo superior y un extremo inferior. Dentro del aparato hay una pluralidad de placas estabilizadoras y coalescedoras, separadas entre sí de manera homogénea, las cuales dividen el aparato en compartimientos.

Breve descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un grupo de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La FIG.1 corresponde a una vista general de nuestra invención donde se aprecia el arreglo de tubería.

La FIG.2 corresponde a una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo compuesto de fases gaseosas y fases líquidas.

La FIG.3 corresponde a una vista en la cual se tiene una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de dos fases. Esta configuración cuenta con un sistema de estabilización y coalescencia.

La FIG.4 corresponde a una vista, en la cual se tiene una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de dos fases líquidas. Esta configuración cuenta con un sistema de estabilización y coalescencia.

La FIG.5 corresponde a una vista en sección de una en la cual se tiene una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de tres fases, las cuales pueden ser gas, agua y aceite. Esta configuración cuenta con alternativas de sistemas de estabilización y de coalescencia.

Descripción detallada de la invención

La presente invención corresponde a un aparato que consta de diferentes etapas, con una tubería adaptada y el relleno de placas estabilizadoras y coalescedoras para generar el flujo adecuado y realizar la separación de los fluidos.

El aparato ilustrado en la figura 1 comprende un arreglo de ductos (1) con forma cilíndrica, alargados e inclinados. Debido a la disposición inclinada, el aparato tiene un extremo superior y un extremo inferior. La inclinación comprende ángulos entre -90° a 90° con respecto a la horizontal, aunque se contemplan desviaciones de este ángulo dentro del alcance de esta invención. El aparato tiene un conjunto de ductos (1), los cuales comprenden diámetros entre 2 a 8 centímetros y longitudes entre 3 a 30 metros. Estas dimensiones y ángulos se dan solo a modo de ejemplo típico, y no deben considerarse como limitantes en la presente invención. La longitud y el ángulo de elevación se seleccionarán de tal manera que se maximicen los resultados y se optimicen los costos. Cada situación de diseño puede cambiar la configuración del aparato. Además, comprende una pluralidad de placas estabilizadoras y coalescedoras las cuales pueden comprender diferentes geometrías, y están separadas entre sí de manera homogénea, estas dividen el aparato en compartimientos. La separación entre las placas se calcula de tal manera que la velocidad del fluido sea la adecuada para que los procesos de estabilización y coalescencia entre los fluidos se generen.

En un ejemplo particular de la presente invención el dispositivo, en la figura 2 podemos observar una configuración del aparato para una corriente que ingresa a

los ductos y que contiene un flujo compuesto de fases gaseosas y fases líquidas. Las fases líquidas pueden ser agua y aceites. Esta configuración cuenta con un sistema de estabilización y coalescencia. La placa estabilizadora (4), genera el flujo adecuado para realizar la separación de los fluidos mediante la variación de la velocidad. La fracción de gas es la primera en ser separada, esta se extrae a través de una placa de desviación (5) la cual se encuentra en la parte superior del ducto. La placa coalescedora (6) separa los líquidos remanentes que se encuentren en la fracción de gas. Con el gas extraído, el flujo restante continua su recorrido hasta llegar a una segunda bifurcación, en donde por diferencia de densidades los fluidos se separan y son extraídos de cada uno de los extremos del ducto. El fluido pesado se extrae del extremo inferior y el fluido ligero se extrae del extremo superior. En cada uno de los extremos por donde se extraen los fluidos del separador se encuentran unas placas deflectoras para evitar el arrastre del fluido no deseado.

En esta configuración el arreglo de los ductos cilíndricos es en forma de "T" donde en el extremo izquierdo del asta se ubica la placa estabilizadora (4), en la parte media del asta se desprende un conjunto de ductos cilíndricos salientes donde se ubica la placa coalescedora (6) separa los líquidos remanentes que se encuentren en la fracción de gas, con el gas extraído, el flujo restante continua su recorrido hasta llegar a una segunda bifurcación, en donde por diferencia de densidades los fluidos se separan y son extraídos de cada uno de los extremos del ducto. Adyacente a la tubería de la placa coalescedora (6) se ubica una placa de desviación (5) que separa la fracción de gas y que es la primera en ser separada.

En otra modalidad de nuestra invención, observamos en la figura 3 una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de dos fases. Esta configuración cuenta con un sistema de estabilización y coalescencia. La placa estabilizadora (4) genera el flujo adecuado para realizar la separación de los fluidos mediante la variación de la velocidad, la placa coalescedora (7) separa el fluido pesado del liviano y la placa coalescedora (8) separa el fluido liviano del pesado. En este caso no existe una preferencia para mejorar la calidad de un fluido en específico.

En esta configuración el arreglo de los ductos cilíndricos es en forma de "T" donde en el extremo izquierdo del asta se ubica la placa estabilizadora (4) y en los dos brazos del arreglo en "T" se ubica la placa coalescedora (7) que separa el fluido pesado del liviano y la placa coalescedora (8) separa el fluido liviano del pesado. En este caso no existe una preferencia para mejorar la calidad de un fluido en específico.

En otra versión de nuestro dispositivo, podemos observar en la figura 4, el aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de dos fases líquidas. Esta configuración cuenta con un sistema de estabilización y coalescencia. La placa estabilizadora (4), genera el flujo adecuado para realizar la separación de los fluidos mediante la variación de la velocidad, la placa coalescedora (9) separa

el fluido pesado del liviano y la placa coalescedora (10) separa el fluido liviano del pesado. Esta configuración logra una separación de alta eficiencia gracias a la introducción de los ductos a y b.

En esta configuración el arreglo de los ductos cilíndricos tiene forma de “T” asimétrica, en el extremo opuesto a los brazos se ubica la placa estabilizadora generadora de flujo (4), en los extremos de cada uno de los brazos se desprenden conjuntos de ductos salientes, donde, en el conjunto de ductos salientes se encuentran ubicadas las placas coalescedoras de separación (9, 10), en una posición vertical del arreglo de ductos en forma de “T” asimétrica con los brazos en la sección superior, la placa coalescedora de separación (9) que separa el fluido pesado del liviano se ubica a la izquierda, mientras a la derecha se ubica la placa coalescedora (10) que separa el fluido liviano del pesado.

En esta modalidad el arreglo de ductos en forma de “T” es asimétrico, en el extremo lejano a los brazos en el asta se ubica la placa estabilizadora generadora de flujo (4), sin ductos salientes que se desprendan del asta, sin placa de desviación (5) y en una posición 90 grados a la derecha del arreglo de ductos en forma de “T” asimétrico, en los extremos de cada uno de los brazos se desprenden conjuntos de ductos salientes, donde, en el conjunto de ductos salientes se encuentran ubicadas las placas coalescedoras de separación (9, 10), la placa coalescedora de separación (9) que separa el fluido pesado del liviano se ubica a en la parte superior, mientras en la parte inferior se ubica la placa coalescedora (10) que separa el fluido liviano del pesado. Además, este arreglo posee ductos adicionales (a, b) que unen los conjuntos de ductos salientes de los brazos del arreglo asimétrico en forma de “T”. Esta configuración logra una separación de alta eficiencia gracias a la introducción de los ductos a y b que unen dichas secciones de los brazos paralelas al asta.

Finalmente, podemos observar en la figura 5, una configuración del aparato para una corriente que ingresa a los ductos y que contiene un flujo de tres fases, las cuales pueden ser gas, agua y aceite. Esta configuración cuenta con alternativas de sistemas de estabilización y de coalescencia. La placa estabilizadora (4), genera el flujo adecuado para realizar la separación de los fluidos mediante la variación de la velocidad, la placa coalescedora (11) separa líquidos de gas y la placa coalescedora (12) separa entre líquidos. En este caso existe la preferencia de mejorar la eficiencia de separación del gas y obtener un gas con mayor calidad, para ello se incluyen las tuberías c y d.

En esta configuración el arreglo de los ductos cilíndricos es en forma de “T” donde en el extremo izquierdo del asta se ubica la placa estabilizadora (4) genera el flujo adecuado para realizar la separación de los fluidos mediante la variación de la velocidad, en la parte media del asta se desprende un conjunto de ductos cilíndricos salientes de dos secciones a 90 grados, y en la en la sección de paralela al asta de esta tubería saliente se ubica la placa coalescedora (11) que separa los líquidos

del gas, y en la sección del asta próxima a los brazos de la “T” se ubica la placa coalescedora (12) que realiza la separación entre líquidos. En este caso existe la preferencia de mejorar la eficiencia de separación del gas y obtener un gas con mayor calidad, para ello se incluyen las tuberías c y d que unen la sección paralela al asta de la tubería saliente con el asta de la “T”.

FIGURAS

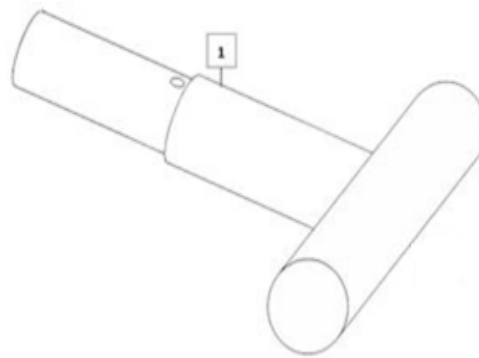


FIGURA 1

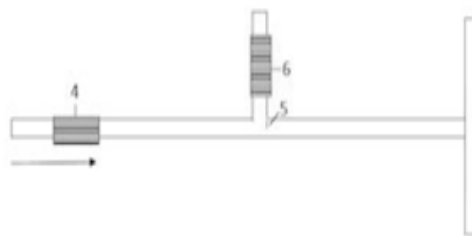


FIGURA 2



FIGURA 3

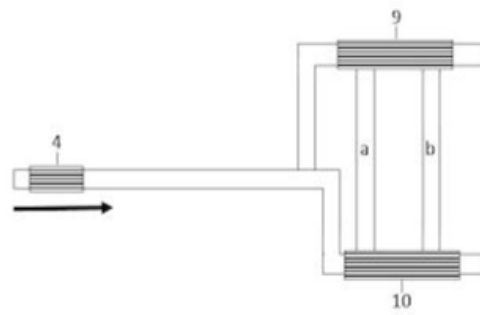


FIGURA 4

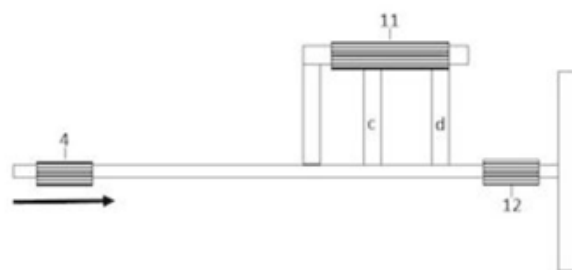


FIGURA 5