

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Un aparato depurador con orientación vertical para eliminar una pluralidad de diversos contaminantes de una corriente de gas contaminado, que comprende:

a) un recipiente depurador que tiene un techo, un suelo, una pared cilíndrica que conecta el techo con el suelo, una pluralidad de cabezales espaciados verticalmente, un volumen por encima de cada cabezal, una entrada de gas, un ventilador de tiro inducido y una salida de gas;

b) un cabezal inferior sumergido colocado horizontalmente a través del extremo inferior del depósito de depuración, en el que el cabezal sumergido inferior incluye una placa horizontal que tiene una pluralidad de ranuras estrechas que se extienden por todos sus lados;

c) un primer depósito de líquido depurador dispuesto dentro del extremo inferior del recipiente de depuración debajo del cabezal inferior sumergido, y un primer volumen de la zona de reacción hasta un nivel deseado por encima del cabezal de depuración sumergido, el primer líquido depurador seleccionado para eliminar un primer grupo de contaminantes del flujo de gas contaminado;

d) una primera entrada de líquido depurador que se extiende en un primer volumen por encima del cabezal sumergido, primeros medios de pulverización en conexión fluida con la primera entrada de líquido depurador para pulverizar el primer líquido depurador en el primer volumen de la zona de reacción de líquido depurador y una primera salida de líquido depurador en el piso;

e) un primer cabezal inundado que se extiende horizontalmente a través de toda la sección transversal del recipiente de depuración en una posición por encima de la primera entrada de líquido depurador, en donde el primer cabezal inundado comprende una placa que tiene una pluralidad de ranuras estrechas que se extienden por todos sus lados;

f) un segundo volumen de la zona de reacción del líquido depurador dispuesto a un nivel deseado por encima del primer cabezal inundado, el segundo líquido depurador seleccionado para eliminar un segundo grupo de contaminantes de la corriente de gas contaminado; y

g) una segunda entrada de líquido depurador que se extiende a un segundo volumen por encima del primer cabezal inundado, segundos medios de pulverización en conexión fluida con la segunda entrada de líquido depurador para pulverizar el segundo líquido depurador en el segundo volumen de la zona de

reacción de líquido depurador por encima del primer cabezal inundado que pasa a través de la pared del recipiente de depuración.

2. Un aparato depurador con orientación vertical para eliminar una pluralidad de diversos contaminantes de una corriente de gas contaminado, que comprende:

a) un recipiente depurador que tiene un techo, un suelo, una pared cilíndrica que conecta el techo con el suelo, una pluralidad de cabezales espaciados verticalmente, un volumen por encima de cada cabezal, una entrada de gas, un ventilador de tiro inducido y una salida de gas;

b) un primer depósito de líquido depurador dispuesto dentro del extremo inferior del recipiente de depuración a un nivel deseado, el primer líquido depurador seleccionado para eliminar un primer grupo de contaminantes de la corriente de gas contaminado;

c) un primer cabezal inundado que se extiende horizontalmente a través del recipiente depurador en una posición por encima de la entrada de gas, definiendo un primer volumen entre el primer depósito de líquido depurador y el primer cabezal inundado, donde el primer cabezal inundado comprende una placa que tiene una pluralidad de ranuras estrechas que se extienden por todos sus lados;

d) un primer volumen de la zona de reacción de líquido depurador dispuesto a un nivel deseado por encima del primer cabezal inundado, el volumen de la zona de reacción en conexión fluida con el depósito a través de uno o más tubos de rebose, cada uno extendiéndose desde el primer depósito de líquido depurador hacia el nivel deseado sobre el primer cabezal inundado;

f) una primera entrada de líquido depurador que se extiende a través de la pared en un segundo volumen por encima del primer cabezal inundado, primeros medios de pulverización en conexión fluida con la primera entrada de líquido depurador para pulverizar el primer líquido depurador en el segundo volumen de la zona de reacción de líquido depurador y una primera salida de líquido depurador en el suelo;

g) un segundo cabezal inundado que se extiende horizontalmente a través de toda la sección transversal del recipiente depurador en una posición por encima del primer cabezal inundado, definiendo un segundo volumen entre el primer volumen de la zona de reacción del líquido depurador y el segundo cabezal inundado, donde el segundo cabezal inundado comprende una placa que tiene una pluralidad de ranuras estrechas que se extienden por todos sus lados;

h) un segundo volumen de la zona de reacción del líquido depurador dispuesto por encima del segundo cabezal inundado a un nivel deseado, el

segundo líquido depurador seleccionado para eliminar un segundo grupo de contaminantes de la corriente de gas contaminado; y

i) una segunda entrada de líquido depurador que se extiende a un tercer volumen por encima del segundo cabezal inundado, segundos medios de pulverización en conexión fluida con la segunda entrada de líquido depurador para pulverizar el segundo líquido depurador en el segundo volumen de la zona de reacción de líquido depurador y una segunda salida de líquido depurador por encima del segundo cabezal inundado que pasa a través de la pared del recipiente de depuración.

3. El aparato depurador de la reivindicación 1, además comprende:

a) una o más cabezales inundados adicionales que se extienden horizontalmente a través de toda la sección transversal del recipiente de depuración y apilados verticalmente en serie por encima de los otros cabezales, cada uno definiendo un volumen adicional en relación con el cabezal inferior;

b) uno o más volúmenes adicionales de la zona de reacción del líquido depurador, cada uno dispuesto por encima de un cabezal inundado correspondiente a un nivel deseado, cada líquido depurador adicional seleccionado para eliminar un grupo adicional deseado de contaminantes de la corriente de gas contaminado; y

c) una o más entradas adicionales de líquido depurador que se extienden a través de la pared en el volumen adicional correspondiente por encima del cabezal inundado adicional correspondiente, medios de pulverización correspondientes adicionales en conexión fluida con la entrada de líquido depurador adicional para pulverizar el líquido depurador adicional en el volumen de la zona de reacción de líquido depurador adicional correspondiente y una o más salidas de líquido depurador adicionales correspondientes por encima del cabezal inundado correspondiente que pasa a través de la pared del recipiente de depuración.

4. El aparato depurador de la reivindicación 2, además comprende:

a) una o más cabezales inundados adicionales que se extienden horizontalmente a través de toda la sección transversal del recipiente de depuración y apilados verticalmente en serie por encima de los otros cabezales, cada uno definiendo un volumen adicional en relación con el cabezal inferior;

b) uno o más volúmenes adicionales de la zona de reacción del líquido depurador, cada uno dispuesto por encima de un cabezal inundado correspondiente a un nivel deseado, cada líquido depurador adicional

seleccionado para eliminar un grupo adicional deseado de contaminantes de la corriente de gas contaminado; y

c) una o más entradas adicionales de líquido depurador que se extienden a través de la pared en el volumen adicional correspondiente por encima del cabezal inundado adicional correspondiente, medios de pulverización correspondientes adicionales en conexión fluida con la entrada de líquido depurador adicional para pulverizar el líquido depurador adicional en el volumen de la zona de reacción de líquido depurador adicional correspondiente y una o más salidas de líquido depurador adicionales correspondientes por encima del cabezal inundado correspondiente que pasa a través de la pared del recipiente de depuración

5. El aparato de depuración de la reivindicación 2, en el que la entrada de gas está situada en el extremo superior del recipiente y un conducto de entrada de gas conduce el gas a una posición por debajo del cabezal más bajo.

6. El aparato de depuración de la reivindicación 2, en el que la entrada de gas está situada en el lado del recipiente y un conducto de entrada de gas conduce el gas a una posición por debajo de la cabeza más bajo.

7. El aparato de depuración de la reivindicación 2, en el que el tamaño de las ranuras en los cabezales inundados se selecciona para evitar el paso por allí del líquido depurador ante la presencia de gas presurizado debajo de los cabezales inundados.

8. Un método para eliminar múltiples contaminantes de una corriente de gas contaminado, método que comprende los siguientes pasos:

a) introducir un primer líquido depurador en el aparato de la reivindicación 1 a un nivel de fluido deseado por encima del cabezal de depuración sumergido;

b) introducir un segundo líquido depurador en el aparato de la reivindicación 1 hasta un nivel deseado por encima del cabezal de depuración inundado;

c) enfriar un gas de proceso contaminado utilizando un acondicionador de gas de la técnica anterior;

d) introducir bajo presión el gas contaminado enfriado desde un ventilador de tiro inducido en el aparato de la reivindicación 1 en una posición por debajo del cabezal de depuración sumergido;

e) permitir que el gas pase hacia arriba a través del cabezal de depuración sumergido para transferir un primer grupo de contaminantes desde el

gas contaminado hacia el primer líquido depurador en un primer volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

f) permitir que el gas pase hacia arriba a través del cabezal de depuración sumergido para transferir un segundo grupo de contaminantes desde el gas contaminado hacia el segundo líquido depurador en un segundo volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

g) pulverizar el gas que sale para eliminar contaminantes adicionales y ralentizar la velocidad de flujo del gas;

h) permitir que el gas que sale escape del aparato de depuración;

i) separar individualmente el primer y segundo líquido depurador del recipiente de depuración para mantener el nivel deseado de cada líquido depurador; y

j) limpiar los líquidos depuradores escurridos para su reutilización en el aparato de depuración.

9. El uso del aparato depurador de la reivindicación 1 para eliminar múltiples contaminantes de una corriente de gas contaminado de acuerdo con el método de la reivindicación 8.

10. El método de la reivindicación 9, que además comprende el paso adicional (ff) después del paso (f):

ff) permitir que el gas continúe pasando hacia arriba a través de uno o más cabezales inundados apilados verticalmente en serie para transferir uno o más grupos adicionales de contaminantes del gas contaminado a uno o más líquidos depuradores adicionales en uno o más volúmenes de zona de reacción de líquido depurador adicionales por encima de cada uno de los cabezales inundados correspondientes.

11. Un método para eliminar múltiples contaminantes de una corriente de gas contaminado, método que comprende los siguientes pasos:

a) introducir un primer líquido depurador en el aparato de la reivindicación 2 a un nivel de fluido deseado por encima del primer cabezal de depuración inundado;

b) introducir un segundo líquido depurador en el aparato de la reivindicación 2 a un nivel de fluido deseado por encima del segundo cabezal de depuración inundado;

c) enfriar un gas de proceso contaminado utilizando un acondicionador de gas de la técnica anterior;

d) introducir bajo presión el gas contaminado enfriado desde un ventilador de tiro inducido en el aparato de la reivindicación 2 en una posición por debajo del cabezal de depuración sumergido;

e) permitir que el gas pase hacia arriba a través del primer cabezal de depuración sumergido para transferir un primer grupo de contaminantes desde el gas contaminado hacia el primer líquido depurador en un primer volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

f) permitir que el gas pase hacia arriba a través del segundo cabezal de depuración sumergido para transferir un segundo grupo de contaminantes desde el gas contaminado hacia el segundo líquido depurador en un segundo volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

g) pulverizar el gas que sale para eliminar contaminantes adicionales y ralentizar la velocidad de flujo del gas;

h) permitir que el gas que sale escape del aparato de depuración;

i) separar individualmente el primer y segundo líquido depurador del recipiente de depuración para mantener el nivel deseado de cada líquido depurador; y

j) limpiar los líquidos depuradores escurridos para su reutilización en el aparato de depuración.

12. El uso del aparato depurador de la reivindicación 2 para eliminar múltiples contaminantes de una corriente de gas contaminado de acuerdo con el método de la reivindicación 11.

13. El método de la reivindicación 11, que además comprende el paso adicional (ff) después del paso (f):

ff) permitir que el gas continúe pasando hacia arriba a través de uno o más cabezales inundados apilados verticalmente en serie para transferir uno o más grupos adicionales de contaminantes del gas contaminado a uno o más líquidos depuradores adicionales en uno o más volúmenes de zona de reacción de líquido depurador adicionales por encima de cada uno de los cabezales inundados correspondientes.

14. El uso del aparato de la reivindicación 1 para eliminar de una corriente de gas contaminado múltiples contaminantes seleccionados del grupo de contaminantes que comprende material particulado, metales, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, óxido nitroso, óxido nítrico, dióxido de carbono y dióxido de azufre.

15. El uso del aparato de la reivindicación 2 para eliminar de una corriente de gas contaminado múltiples contaminantes seleccionados del grupo de contaminantes que comprende material particulado, metales, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, óxido nitroso, óxido nítrico, dióxido de carbono y dióxido de azufre.

16. Un método para eliminar múltiples contaminantes de una corriente de gas contaminado, método que comprende los siguientes pasos:

a) introducir un primer líquido depurador en el aparato de la reivindicación 2 a un nivel de fluido deseado por encima del primer cabezal de depuración inundado;

b) introducir un segundo líquido depurador en el aparato de la reivindicación 2 a un nivel de fluido deseado por encima del segundo cabezal de depuración inundado;

c) enfriar un gas de proceso contaminado utilizando un acondicionador de gas de la técnica anterior;

d) introducir bajo presión el gas contaminado enfriado desde un ventilador de tiro inducido en el aparato de la reivindicación 2 en una posición por debajo del cabezal de depuración sumergido;

e) permitir que el gas pase hacia arriba a través del primer cabezal de depuración sumergido para transferir un primer grupo de contaminantes desde el gas contaminado hacia el primer líquido depurador en un primer volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

f) permitir que el gas pase hacia arriba a través del segundo cabezal de depuración sumergido para transferir un segundo grupo de contaminantes desde el gas contaminado hacia el segundo líquido depurador en un segundo volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal de depuración sumergido;

g) pulverizar el gas que sale para eliminar contaminantes adicionales y ralentizar la velocidad de flujo del gas;

h) permitir que el gas que sale escape del aparato de depuración;

i) separar individualmente el primer y segundo líquido depurador del recipiente de depuración para mantener el nivel deseado de cada líquido depurador; y

j) limpiar los líquidos depuradores escurridos para su reutilización en el aparato de depuración.

17. Un cabezal de depurador inundado para un recipiente de depuración de gas húmedo, el cabezal inundado comprende:

a) una placa horizontal que se extiende a través de toda la sección transversal lateral del recipiente de depuración, teniendo el cabezal una o más filas de orificios para el paso ascendente de gases contaminados en un volumen de zona de reacción de líquido depurador por encima del cabezal, y

b) una o más placas aceleradoras que se extienden hacia arriba perpendiculares al cabezal entre una o más filas de puertos en el volumen de la zona de reacción del líquido depurador.