

DISPOSITIVOS DE AJUSTE DE FLUJO CRUZADO Y MÉTODOS DE USO

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

[0001] La presente divulgación se relaciona en general con dispositivos de asentamiento de flujo cruzado y métodos de uso.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

[0002] Cuando llueve, el agua de lluvia viaja sobre una variedad de superficies antes de llegar a una alcantarilla. A lo largo de su camino, el agua de lluvia recoge y suspende contaminantes, tanto naturales como artificiales, y lleva los contaminantes a la alcantarilla. La alcantarilla proporciona una primera oportunidad para eliminar algunos de estos contaminantes del agua de lluvia antes de que continúe su viaje a un cuerpo de agua.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0003] Se divulgan dispositivos de asentamiento de flujo cruzado y métodos de uso.

[0004] De acuerdo con una realización, un dispositivo de tratamiento de aguas pluviales, puede incluir una carcasa que tiene un piso y una pared; una entrada formada en la pared que recibe aguas pluviales que incluyen sedimentos suspendidos en una cámara de entrada de la carcasa, la cámara de entrada definida por una primera porción de la pared y un deflector frontal, el deflector frontal extendiéndose verticalmente desde el piso de la carcasa; una salida formada en la pared que descarga aguas pluviales desde una cámara de salida de la carcasa, la cámara de salida definida por un

deflector trasero, una segunda porción de la pared y una placa de prevención de cortocircuito; y una cámara de tratamiento y un área de almacenamiento de sedimentación definida por el deflector frontal, una tercera porción de la pared, el deflector trasero y la placa de prevención de cortocircuito y que tiene un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado dispuesto en la misma, el dispositivo de sedimentación de flujo cruzado que tiene un canal de tratamiento definido por el deflector frontal, el deflector trasero y un primer par de placas en ángulo dispuestas en un primer lado de una línea central de la carcasa, y un segundo par de placas en ángulo dispuestas en un segundo lado de la línea central, el primer par de placas en ángulo y el segundo par de placas en ángulo dispuestas en ángulos suplementarios entre ellas, el primer par de placas en ángulo y el segundo par de placas en ángulo dispuestas entre el deflector frontal y el deflector trasero, el deflector frontal que tiene una abertura de canal de tratamiento y el deflector trasero que tiene una salida de canal de tratamiento. En condiciones normales de flujo, el agua de lluvia fluye hacia la entrada y hacia la cámara de entrada, hacia el canal de tratamiento a través de la abertura del canal de tratamiento, hacia la cámara de salida a través de la salida del canal de tratamiento, en donde el agua de lluvia fluye en un patrón de flujo cruzado que hace que el sedimento se desprenda de la suspensión, y fuera del dispositivo de ajuste de flujo cruzado a través de aberturas en la parte inferior de los pares de placas en ángulo.

[0005] En una realización, el dispositivo de tratamiento de aguas pluviales también puede incluir un canal de derivación que comprende un vertedero de entrada, un vertedero de salida y un par de paredes del canal de derivación, en donde una elevación de la parte superior del vertedero de entrada es la misma que la elevación de una muesca en el vertedero de salida

entre las paredes del canal de derivación pero por debajo de una elevación de la parte superior del vertedero de salida, fuera del canal de derivación, por debajo de una elevación de las paredes del canal de derivación, en donde el canal de derivación recibe un flujo sobre el vertedero de entrada cuando un flujo excede un límite, evitando así la cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentación.

[0006] En una realización, en condiciones de alto flujo, el agua de lluvia fluye sobre el vertedero de entrada y ya sea hacia el canal de derivación y sobre la muesca en el vertedero de salida y hacia la cámara de salida, y fuera de la carcasa a través de la salida o hacia una zona de retención de flotadores entre las paredes del canal de derivación y una tercera parte de la pared.

[0007] En una realización, los ángulos suplementarios pueden estar entre aproximadamente 45/145 grados y aproximadamente 65/115 grados.

[0008] En una realización, un ancho de cada una de las placas puede ser menor que una longitud de las placas.

[0009] En una realización, un espaciamiento entre los pares de placas puede ser de entre 1 y 4 pulgadas.

[0010] De acuerdo con otra realización, un método para eliminar sedimentos suspendidos de aguas pluviales puede incluir: (1) recibir, en una entrada en una pared de un dispositivo de tratamiento de aguas pluviales que tiene una carcasa con un piso y una pared, aguas pluviales que comprenden sedimentos suspendidos, en donde las aguas pluviales fluyen hacia una cámara de entrada definida por una primera porción de la pared y un deflector frontal, extendiéndose el deflector frontal verticalmente desde el piso de la carcasa; (2) recibir, en una cámara de tratamiento definida por un

deflector frontal, una segunda porción de la pared, un deflector trasero y una placa de prevención de derivación y que tiene un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado dispuesto en la misma, comprendiendo las aguas pluviales sedimentos suspendidos; (3) recibir, mediante el dispositivo de ajuste de flujo cruzado que tiene un canal de tratamiento definido por el deflector frontal, el deflector trasero y un primer par de placas en ángulo dispuestas en un primer lado de una línea central de la carcasa, y un segundo par de placas en ángulo dispuestas en un segundo lado de la línea central, el primer par de placas en ángulo y el segundo par de placas en ángulo dispuestas en ángulos suplementarios entre ellos, el primer par de placas en ángulo y el segundo par de placas en ángulo dispuestas entre el deflector frontal y el deflector trasero, el deflector frontal que tiene una abertura de canal de tratamiento y el deflector trasero que tiene una salida de canal de tratamiento, aguas pluviales que comprenden sedimentos suspendidos; (4) hacer que, mediante el dispositivo de ajuste de flujo cruzado y bajo caudales normales, las aguas pluviales fluyan en un patrón de flujo cruzado que hace que los sedimentos se desprendan de la suspensión y se salgan del dispositivo de ajuste de flujo cruzado a través de aberturas en la parte inferior de los pares de placas en ángulo; (5) recibir, en una cámara de salida definida por el deflector trasero, una segunda porción de la pared y una placa de prevención de cortocircuito, el agua de lluvia con una parte del sedimento removido; y (6) descargar, por una salida en una tercera porción de la pared, el agua de lluvia con el sedimento removido.

[0011] En una realización, el método también puede incluir recibir, bajo un flujo alto, aguas pluviales con sedimentos en un canal de derivación, comprendiendo el canal de derivación un vertedero de entrada, un vertedero de salida y un par de paredes del canal de derivación, en donde una

elevación de una parte superior del vertedero de entrada es la misma que una elevación de la parte superior de una muesca en el vertedero de salida y por debajo de una elevación de una parte superior del vertedero de salida y las partes superiores de las paredes del canal de derivación, en donde el canal de derivación recibe un flujo sobre el vertedero de entrada cuando un flujo excede un límite, evitando así la cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentación, en donde las aguas pluviales con sedimentos fluyen sobre un vertedero de entrada y hacia el canal de derivación y sobre una muesca en el vertedero de salida y hacia la cámara de salida, y hacia afuera de la carcasa a través de la salida. En una realización, bajo un flujo alto, algunas aguas pluviales fluyen sobre el vertedero de entrada y hacia una zona de retención de flotables entre las paredes del canal de derivación y una tercera porción de la pared.

[0012] En una realización, los flotables pueden retenerse en la zona de retención de flotables.

[0013] En una realización, bajo un flujo muy alto, los flotadores pueden desbordar el vertedero de salida y las paredes del canal de derivación hacia la cámara de salida.

[0014] En una realización, los ángulos suplementarios pueden estar entre aproximadamente 45/145 grados y aproximadamente 65/115 grados.

[0015] En una realización, el ancho de cada una de las placas puede ser menor que la longitud de las placas.

[0016] En una realización, un espaciado entre los pares de placas puede ser de entre aproximadamente 1 pulgada y 4 pulgadas.

[0017] En una realización, un dispositivo de tratamiento de agua puede recibir el agua, tal como agua de lluvia que incluye sedimentos suspendidos, en una cámara de entrada. La cámara de entrada puede incluir uno o más desviadores de flujo que dirigen todo el flujo, hasta un caudal de tratamiento especificado, hacia una zona de tratamiento de la cámara de tratamiento. El agua puede fluir entonces hacia una zona de tratamiento de una cámara de tratamiento que puede incluir un dispositivo de flujo cruzado que incluye uno o más pares de placas paralelas en ángulos suplementarios entre, por ejemplo, aproximadamente 45/135 grados y aproximadamente 65/115 grados y que tiene un espaciado entre las partes superiores de las placas, estando las placas suspendidas entre dos vertederos opuestos sustancialmente verticales espaciados entre sí. El agua puede fluir a través de las placas en un patrón de flujo cruzado, y el agua puede salir de la cámara de tratamiento hacia una cámara de salida.

[0018] En una realización, las placas pueden tener un eje de simetría entre ellas paralelo a la longitud de las placas.

[0019] En una realización, la longitud de las placas puede ser mayor o igual a aproximadamente cuatro pies, el ancho de las placas puede ser menor que la longitud de las placas, y el espaciado entre las placas puede ser de entre aproximadamente una y cuatro pulgadas.

[0020] En una realización, el agua en exceso de un caudal de diseño puede fluir a través de la cámara de entrada y sobre la parte superior de la cámara de tratamiento, donde la cámara de tratamiento incluye un sistema de vertederos diseñados para retener materiales flotantes en flujos por encima del flujo de tratamiento y por debajo de un exceso de flujo de derivación. Los vertederos pueden formar un canal central que puede tener, por ejemplo,

alrededor de dos a tres pies de ancho, y se puede proporcionar una pared entre las cámaras de tratamiento y salida que se extienda por el ancho del lado de salida. La parte superior del vertedero puede estar, por ejemplo, al menos aproximadamente 18 pulgadas por encima de la parte superior de las placas inclinadas. Se puede proporcionar una muesca en los vertederos en los lados de entrada y salida del canal, la muesca puede ser más baja que la parte superior de los lados del canal y la pared en el lado de salida. El agua puede ingresar al canal y ser transportada directamente a la cámara de salida a caudales superiores al caudal de tratamiento diseñado pero inferiores al caudal de derivación en exceso.

[0021] En una realización, el sedimento capturado se puede almacenar en el piso de la cámara. Se puede proporcionar un deflector entre la cámara de entrada y la cámara de tratamiento, y el deflector se puede extender desde la parte inferior de las placas inclinadas hasta el piso de la bóveda, evitando así el movimiento del sedimento almacenado desde la cámara de entrada hasta la cámara de tratamiento. Un segundo deflector se puede extender entre la cámara de sedimentos y la cámara de salida hasta el piso de la bóveda o hasta la pared trasera de la cámara, evitando así el movimiento del sedimento almacenado desde la cámara de tratamiento hasta la cámara de salida.

[0022] Según otra realización, un conjunto separador puede incluir un separador de celdas inclinado que tiene una pluralidad de placas rectangulares posicionadas entre vertederos opuestos sustancialmente verticales espaciados, teniendo las placas bordes superior e inferior alargados opuestos y superficies delantera y trasera entre ellos, teniendo las placas una orientación inclinada con respecto a un eje vertical, estando dispuestas las placas en pares en ángulos suplementarios, teniendo las placas un eje de simetría entre ellas paralelo a la longitud de las placas, formando dicha

orientación inclinada celdas en ángulo entre placas adyacentes de la pluralidad, comprendiendo los vertederos un vertedero de entrada y un vertedero de salida que son sustancialmente paralelos entre sí, teniendo los vertederos de entrada y salida bordes superior e inferior opuestos y superficies delantera y trasera entre ellos;

el separador de celdas inclinado estando situado dentro de una cámara formada por paredes extremas opuestas, paredes laterales opuestas, una parte superior y una parte inferior, comprendiendo las paredes extremas opuestas una pared de entrada que tiene una abertura de entrada en la misma y una pared de efluente que tiene una abertura de efluente en la misma, extendiéndose los vertederos de entrada y salida entre las paredes laterales opuestas de la cámara; una cámara de entrada entre la pared de entrada y el vertedero de entrada; una cámara de efluente entre el vertedero de salida y la pared de efluente; y un área de recolección de sedimentos a lo largo del fondo de la cámara debajo del separador de celdas inclinado y entre la cámara de entrada y la cámara de efluente.

[0023] En una realización, las placas inclinadas pueden estar dispuestas en pares en ángulos suplementarios entre aproximadamente 45/135 grados y aproximadamente 65/115 grados con un espacio entre las partes superiores de las placas de aproximadamente al menos cuatro pulgadas.

[0024] En una realización, la longitud de las placas en la dirección del flujo puede ser mayor o igual a alrededor de cuatro pies, el ancho de las placas puede ser menor que la longitud de las placas y el espaciamiento entre las placas puede ser entre aproximadamente una y cuatro pulgadas.

[0025] En una realización, el borde inferior del primer vertedero puede extenderse hasta el fondo de la cámara, y una parte del borde superior del

vertedero puede estar al mismo nivel que la parte superior del separador de celdas, y una parte del primer vertedero puede formar una pestaña que se extiende a cierta distancia por encima de la parte superior del separador de celdas.

[0026] En una realización, la parte superior del separador de celdas puede estar sustancialmente horizontalmente nivelada con las partes inferiores de las aberturas de entrada y salida.

[0027] En una realización, dos placas sustancialmente paralelas pueden extenderse desde los lados de la pestaña en el primer vertedero hasta la muesca en el segundo vertedero. El borde superior de estas paredes puede extenderse hasta la parte superior del segundo vertedero y estas paredes definen una ruta de desbordamiento desde la pestaña en el primer vertedero hasta la muesca en el segundo vertedero.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0028] Para una comprensión más completa de la presente divulgación, los objetos y ventajas de la misma, se hace referencia ahora a las siguientes descripciones tomadas en conexión con los dibujos adjuntos en los que:

[0029] La Figura 1 representa una primera vista isométrica de un dispositivo de tratamiento de agua que incluye un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado según una realización;

[0030] La Figura 2 representa una segunda vista isométrica de un dispositivo de tratamiento de agua que incluye un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado según una realización;

[0031] La Figura 3 representa una vista lateral del dispositivo de tratamiento de agua de las Figuras 1 y 2;

[0032] La Figura 4 representa una vista lateral del dispositivo de tratamiento de agua de las Figuras 1 y 2;

[0033] La Figura 5 representa una vista isométrica de un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado de acuerdo con una realización;

[0034] La Figura 6 representa un método de tratamiento de agua con un dispositivo de tratamiento de agua que incluye un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado según una realización;

[0035] La Figura 7 muestra un método para desviar un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado que se describe de acuerdo con una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MODALIDADES PREFERIDAS

[0036] Las modalidades se refieren a dispositivos de sedimentación de flujo cruzado y métodos de uso. Las modalidades pueden provocar un patrón de flujo cruzado de aguas pluviales para eliminar sedimentos y utilizar una pequeña distancia para que los sedimentos caigan cuando salen de la suspensión. Por ejemplo, los sedimentos solo necesitan caer a la superficie de una placa.

[0037] Las figuras 1 a 5 ilustran vistas de un dispositivo de tratamiento que incluye un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado de acuerdo con modalidades. El dispositivo de tratamiento 100 puede incluir una carcasa 105. La carcasa 105 puede incluir una entrada 110 que puede recibir, por ejemplo, aguas pluviales con sedimentos suspendidos, y una salida 115 que puede dar salida a las aguas pluviales. El agua recibida en la entrada 110 puede fluir hacia la cámara de entrada 170, puede fluir hacia la cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentos 120, puede fluir

hacia la cámara de salida 175 y puede salir del dispositivo de tratamiento 100 a través de la salida 115.

[0038] La cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentos 120 pueden estar definidos por el deflector frontal 130, el deflector trasero 125 y la placa de prevención de cortocircuito 165.

[0039] La carcasa 105 puede incluir un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado que incluye una pluralidad de pares de placas en ángulo 135 dispuestas entre el deflector frontal 130 y el deflector trasero 125. En una realización, se pueden proporcionar dos pares de placas en ángulo 135, una a cada lado de una línea central de la carcasa 105. Se pueden proporcionar pares de placas en ángulo 135 en ángulos suplementarios entre ellas, por ejemplo, 45/135 grados y 65/115, y un espacio. Se pueden proporcionar entre las partes superiores de los pares de placas en ángulo 135. Se pueden suspender pares de placas en ángulo 135 entre el vertedero de entrada 140 y el vertedero de salida 145. Se pueden proporcionar paredes de canal de derivación 155 que, junto con el vertedero de entrada 140 y el vertedero de salida 145, proporcionen un área para retener elementos flotantes (por ejemplo, sedimentos u otro material que flota sobre el agua). El vertedero de salida 145 puede estar provisto de una muesca 150 que puede permitir que algo de agua fluya hacia la cámara de salida 175.

[0040] La parte superior del vertedero de entrada 140 y la parte superior de la muesca 150 pueden tener la misma elevación y permitir una derivación de flujo normal. La parte superior del vertedero de salida 145 puede estar a una elevación más alta que permita la derivación en situaciones de alto flujo. Algunos elementos flotantes pueden ir hacia un lado y algunos pueden escapar.

[0041] En flujos más altos, los flotadores pueden fluir con agua sobre la muesca 150, hacia la cámara de salida 175 y hacia afuera del dispositivo de tratamiento 100 a través de la salida 115.

[0042] El agua con sedimento ingresa a un par de aberturas de canal de tratamiento 190 en el deflector frontal 130 que, con un par de placas en ángulo 135 y salidas de canal de tratamiento 160 en el deflector trasero, crean un canal de tratamiento. El agua en el canal de tratamiento puede fluir entre cada par de placas en ángulo 135 con un patrón de flujo cruzado, lo que hace que los sedimentos suspendidos se sedimenten a través de la salida de sedimentos 180 hacia el fondo de la cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentos 120. El agua que ha tenido algún sedimento sedimentado fuera de la suspensión puede fluir a través de las salidas del canal de tratamiento 160 hacia la cámara de salida 175.

[0043] La carcasa 105 puede incluir además un desviador de flujo 185 que puede estar provisto por el deflector frontal 130. En una realización, el desviador de flujo puede estar unido o asegurado de otra manera al deflector frontal 130. El desviador de flujo 185 puede hacer que un flujo de agua desde la entrada 110 se mueva hacia los lados del deflector frontal 130 y hacia las aberturas del canal de tratamiento 190. El desviador de flujo 185 también puede ayudar con la captura de flotadores, en el sentido de que los flotadores pueden dirigirse hacia los lados de las paredes del canal de derivación y retenerse.

[0044] Con referencia a la Figura 6, se describe un método para eliminar sedimentos suspendidos de aguas pluviales de acuerdo con una realización.

[0045] En el paso 605, las aguas pluviales que llevan sedimentos suspendidos fluyen hacia el lado de entrada del dispositivo de tratamiento de aguas pluviales hacia una cámara de entrada, donde una expansión permite que la velocidad del fluido disminuya.

[0046] En el paso 610, bajo un flujo normal (por ejemplo, dentro de los límites de diseño), el agua en la cámara de entrada puede fluir hacia una o más aberturas de la cámara de tratamiento y hacia un canal de tratamiento definido por el deflector frontal, un par de placas paralelas y salidas del canal de tratamiento en un deflector trasero.

[0047] En el paso 615, el agua fluye en un patrón de flujo cruzado en el canal de tratamiento, y los sedimentos suspendidos se sedimentan fuera de la suspensión hacia el fondo de la cámara de tratamiento y el área de almacenamiento de sedimentación. El sedimento puede caer fuera del canal de tratamiento a través de aberturas laterales entre el par de placas en ángulo.

[0048] En el paso 620, el agua tratada puede fluir fuera del canal de tratamiento y hacia la cámara de salida a través de las aberturas del canal de tratamiento en el deflector trasero.

[0049] En el paso 725, el agua tratada puede fluir fuera de la cámara de salida y la carcasa a través de una salida, tal como una tubería.

[0050] Con referencia a la Figura 7, se describe un método para desviar un dispositivo de sedimentación de flujo cruzado de acuerdo con las realizaciones. Por ejemplo, a flujos altos, el canal de derivación y las zonas de retención de flotables pueden estar activos, y los flotables pueden retenerse en las zonas de retención de flotables de derivación. Sin embargo, a flujos muy altos, todo el vertedero de salida puede rebasarse y todos los flotables pueden lavarse fuera de las zonas de retención de flotables.

[0051] En el paso 705, el agua puede ingresar a una carcasa a través de la entrada, y puede fluir hacia una cámara de entrada.

[0052] En el paso 710, cuando el caudal excede los límites de diseño, el agua fluye sobre un vertedero de entrada y hacia un canal de derivación, así como también hacia dos zonas de retención de flotadores. El canal de derivación puede estar definido por el vertedero de entrada, las paredes del canal de derivación y un vertedero de salida. Las zonas de retención de flotadores están definidas por el vertedero de entrada, el exterior de las paredes del canal de derivación, las paredes de la carcasa y el vertedero de salida.

[0053] En el paso 715, con un caudal alto, el agua puede fluir a través del canal de derivación. Cualquier flotador con el agua puede quedar retenido dentro de las zonas de retención de flotadores. Algo de agua puede salir por una muesca en el vertedero de salida hacia la cámara de salida.

[0054] En el paso 720, el agua puede salir del canal de derivación hacia la cámara de salida fluyendo sobre el vertedero de salida en el extremo del canal de derivación. Con caudales altos, los flotadores dentro del canal de derivación pueden salir con el agua por la muesca y hacia la cámara de salida.

[0055] En el paso 725, el agua puede fluir fuera de la cámara de salida y la carcasa a través de una salida.

[0056] Las personas expertas en la materia apreciarán que la presente invención no está limitada por lo que se ha mostrado y descrito particularmente anteriormente. Más bien, el alcance de la presente invención incluye tanto combinaciones como subcombinaciones de características descritas anteriormente y variaciones y modificaciones de las mismas que no

se encuentran en la técnica anterior. Además, debe reconocerse que estas realizaciones no son exclusivas entre sí.

[0057] Las personas expertas en la materia entenderán fácilmente que las realizaciones descritas aquí son susceptibles de una amplia utilidad y aplicación. Muchas realizaciones y adaptaciones de la presente invención distintas de las descritas aquí, así como muchas variaciones, modificaciones y disposiciones equivalentes, serán evidentes a partir de la presente invención y su descripción anterior, o se sugerirán razonablemente a partir de la misma, sin apartarse de la esencia o el alcance de la invención.

[0058] Por consiguiente, si bien la presente invención se ha descrito aquí en detalle en relación con sus realizaciones ejemplares, se debe entender que esta divulgación es solo ilustrativa y ejemplar de la presente invención y se realiza para proporcionar una divulgación habilitante de la invención. Por consiguiente, la divulgación anterior no pretende ser interpretada ni limitar la presente invención ni excluir de otro modo ninguna otra realización, adaptación, variación, modificación o disposición equivalente.