

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 002**

51 Int. Cl.:

E03F 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2012 E 12153111 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2620561**

54 Título: **Dispositivo y método para filtrar aguas pluviales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2015

73 Titular/es:

**DANNRUP, NEILS (100.0%)
Vilatomtsvägen 5A
252 34 Helsingborg, SE**

72 Inventor/es:

**PÄIVIÖ, ASKO y
DAHLBÄCK, NILS**

ES 2 534 002 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

Dispositivo y método para filtrar aguas pluviales

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para filtrar aguas pluviales. Más específicamente la presente invención se refiere a un dispositivo y a un método para filtrar aguas pluviales dentro de una alcantarilla para retirar contaminantes de las mismas.

10 Las aguas pluviales, que también se denominan escorrentía de origen urbano, son la escorrentía superficial del agua de lluvia, nieve o hielo derretidos, agua de lavado o similares procedentes de diferentes tipos de superficies. Tales superficies pueden ser aparcamientos, aceras, tejados y superficies similares, a veces denominadas superficies impermeables. El agua que discurre por tales superficies tiende a contaminarse por, por ejemplo, gasolina, aceite, 15 metales pesados, basura, fertilizantes, pesticidas y otros contaminantes. Durante la lluvia estas superficies portan aguas pluviales contaminadas a alcantarillas. Las alcantarillas pueden estar conectadas a un sistema de drenaje para su descarga en aguas superficiales de recepción, tales como un canal, río, lago, embalse, mar, océano u otra agua superficial, con o sin tratamiento de las aguas pluviales antes de su descarga.

20 Las alcantarillas comprenden generalmente un bajante que tiene una entrada, tal como una entrada horizontal con rejilla o una entrada lateral, que está conectada a un sistema de drenaje. Tales alcantarillas pueden comprender un depósito colector, también denominado sumidero o desagüe, para captar objetos pequeños, tales como sedimentos, arena, gravilla, piedras pequeñas, ramas pequeñas, basura y similares. Entonces, el depósito colector sirve como colector lleno de agua para atrapar objetos e impedir que tales objetos entren en el sistema de drenaje posterior. 25 Tales depósitos colectores también impiden que escapen gases del sistema de drenaje. Las aguas pluviales procedentes de la parte superior del depósito colector drenan al sistema de drenaje posterior. Los depósitos colectores pueden vaciarse por medio de camiones succionadores a intervalos de tiempo adecuados.

Técnica anterior

30 En la técnica anterior existen diferentes tipos de dispositivos para filtrar aguas pluviales. Tales dispositivos de la técnica anterior, tales como los dados a conocer en los documentos US 2005/230317A y US 5 364 535 A, comprenden un filtro para su colocación en una alcantarilla. Sin embargo, existe la necesidad de un dispositivo mejorado para filtrar aguas pluviales dentro de una alcantarilla para retirar contaminantes de las mismas.

35 Un problema con tales dispositivos de la técnica anterior para filtrar aguas pluviales es que pueden ser muy poco eficaces y no retirar contaminantes de manera satisfactoria.

40 Otro problema con tales dispositivos de la técnica anterior para filtrar aguas pluviales es que puede ser difícil instalarlos dentro de una alcantarilla y también retirarlos de la alcantarilla, por ejemplo para su sustitución.

Un inconveniente con tales dispositivos de la técnica anterior para filtrar aguas pluviales es que pueden obstaculizar la función de la alcantarilla.

45 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es evitar los inconvenientes y problemas de la técnica anterior. El dispositivo y el método según la presente invención dan como resultado un filtrado fiable y eficaz de aguas pluviales así como una fácil instalación y sustitución. En algunas realizaciones, la presente invención da como resultado la posibilidad 50 de monitorizar el dispositivo de manera eficaz.

La presente invención se refiere a un dispositivo para filtrar aguas pluviales dentro de una alcantarilla, en el que el dispositivo comprende una unidad de filtro y un portador flotante para portar la unidad de filtro, en el que la unidad de filtro comprende una parte inferior y una parte superior y en el que el portador comprende un rebaje para recibir la 55 parte inferior de la unidad de filtro, rebaje que se extiende de manera axial a través del portador de modo que la unidad de filtro puede disponerse encima del portador mientras que la parte inferior de la unidad de filtro se dispone en el rebaje, mediante lo cual al menos una parte de la parte inferior de la unidad de filtro se dispone por debajo de una superficie de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla cuando el dispositivo se dispone en su interior, y aberturas pasantes que se extienden de manera radial desde una superficie exterior del portador hacia el rebaje, de 60 modo que las aguas pluviales pueden atravesar las aberturas y alcanzar el rebaje.

Una parte importante de los contaminantes en aguas pluviales está presente en la superficie de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla, también denominada a veces película superficial. Una parte de la parte inferior de la unidad de filtro, cuando el dispositivo se dispone en una alcantarilla, se dispone en la superficie por medio del portador flotante. Además, las aberturas en el portador flotante dan como resultado que las aguas pluviales en dicha 65 superficie puedan entrar en contacto con la parte inferior de la unidad de filtro para retirar los contaminantes

acumulados en la superficie de las aguas pluviales. Además, la estructura del dispositivo da como resultado una fácil instalación del dispositivo y una fácil sustitución de la unidad de filtro. Por ejemplo, la unidad de filtro puede desmontarse del portador, pudiendo sustituirse la unidad de filtro y pudiendo reutilizarse el portador.

5 La parte superior de la unidad de filtro puede formarse con una superficie inclinada, por ejemplo haciendo que la unidad de filtro sea de sección decreciente o cónica, para guiar los objetos no filtrables hacia la superficie de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla. Cuando caen objetos no filtrables, tales como ramas pequeñas, basura, arena y similares, a través de la alcantarilla entonces impactan con la superficie inclinada y continúan a lo largo de la misma hacia la superficie de aguas pluviales y después continúan además hacia un depósito colector en la alcantarilla. Por tanto, se impide que se acumulen objetos no filtrables encima de la unidad de filtro que obstaculicen su función.

15 La unidad de filtro puede comprender una pluralidad de diferentes capas de filtro. Por ejemplo, la unidad de filtro comprende uno o más de un material absorbente, una turba de filtración de metales pesados y carbón activado. La unidad de filtro puede comprender una primera capa de filtro que incluye un primer material absorbente, una segunda capa de filtro que incluye turba de filtración de metales pesados, una tercera capa de filtro que incluye carbón activado y una cuarta capa de filtro que incluye un segundo material absorbente, capas que pueden disponerse en secuencia o secuencia contigua. La primera unidad de filtro puede disponerse en la parte superior y la cuarta unidad de filtro puede disponerse en la parte inferior. La cuarta capa de filtro puede disponerse al menos parcialmente en la parte inferior de la unidad de filtro. Por tanto, la unidad de filtro se dispone para un filtrado eficaz y fiable de contaminantes procedentes de aguas pluviales.

25 El portador flotante puede estar hecho de un material ligero para buenas capacidades de flotación. Por ejemplo, el portador puede estar hecho de plástico expandido, tal como poliestireno expandido. El dispositivo puede comprender un sensor para monitorizar el estado del dispositivo y los contaminantes en la alcantarilla. Con este fin, el dispositivo puede comprender un transpondedor RFID que tenga un número de ID y un sensor de presión para monitorizar la profundidad del dispositivo en las aguas pluviales y por tanto el peso del dispositivo, a partir del cual puede calcularse la cantidad de contaminantes recogidos. También pueden detectarse acontecimientos inesperados que dan como resultado una repentina contaminación severa de una alcantarilla.

30 La invención también se refiere a un método para filtrar aguas pluviales en una alcantarilla, que incluye las etapas de

- a) proporcionar una unidad de filtro que tiene una parte inferior y una parte superior,
- 35 b) proporcionar un portador flotante que tiene un rebaje que se extiende de manera axial a través del portador de modo que la unidad de filtro puede disponerse encima del portador mientras que la parte inferior de la unidad de filtro se dispone en el rebaje y aberturas pasantes que se extienden de manera radial desde una superficie exterior del portador hacia el rebaje,
- 40 c) disponer la parte inferior de la unidad de filtro en el rebaje del portador,
- d) disponer el portador y la unidad de filtro en la alcantarilla, de modo que al menos una parte de la parte inferior de la unidad de filtro se dispone por debajo de una superficie de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla y al menos una parte de la parte superior se dispone por encima de dicha superficie,
- 45 e) proporcionar aguas pluviales a la parte inferior de la unidad de filtro a través de las aberturas del portador y
- f) por medio de la parte superior de la unidad de filtro, recibir al menos una parte importante de las aguas pluviales que entran en la alcantarilla.

50 Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción de las realizaciones a continuación, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

55 A continuación se describirá la invención con más detalle con la ayuda de realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo para filtrar aguas pluviales según una realización de la invención, en la que el dispositivo está instalado en una alcantarilla,

la figura 2 es una vista en sección esquemática del dispositivo en la figura 1, en la que una unidad de filtro y un portador flotante del dispositivo se han separado uno del otro, y

65 la figura 3 es una vista en sección esquemática del dispositivo según una realización, en la que el dispositivo está sumergido parcialmente en aguas pluviales.

Descripción detallada

5 En la figura 1 se ilustra esquemáticamente un dispositivo 10 para filtrar aguas pluviales según una realización de la presente invención. En la figura 1 el dispositivo 10 está dispuesto en una alcantarilla 11 que tiene una entrada 12 para aguas pluviales entrantes, una salida 13 para descargar aguas pluviales y un depósito 14 colector para atrapar objetos, tales como sedimentos, arena, gravilla, piedras pequeñas, ramas pequeñas, basura y similares. Por tanto, el dispositivo 10 se dispone para filtrar aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11 para retirar los contaminantes de las aguas pluviales antes de su descarga desde la alcantarilla 11. La alcantarilla 11 según la figura 1 comprende una tubería 15 de salida que forma un colector de agua de manera convencional. La alcantarilla 11 está dispuesta en una dirección vertical y se extiende de manera axial, extendiéndose la tubería 15 de salida de manera radial. Una parte de la tubería 15 de salida se extiende hacia arriba, sellando el agua la entrada 12 de la alcantarilla 11 con respecto a la salida 13. En la figura 1, la superficie del agua dentro de la alcantarilla 11 se indica mediante la línea de trazos A. Alternativamente, la alcantarilla 11 se dispone sin un colector de agua. La salida 13 está conectada a un sistema 16 de drenaje posterior, tal como una cloaca o similar.

El dispositivo 10 comprende una unidad 17 de filtro y un portador 18 flotante para portar la unidad 17 de filtro. La unidad 17 de filtro se dispone para filtrar las aguas pluviales para retirar contaminantes de las mismas. La unidad 17 de filtro se dispone encima del portador 18, de modo que la unidad 17 de filtro se dispone entre la entrada 12 de la alcantarilla 11 y el portador 18. El portador 18 se dispone entre la unidad 17 de filtro y el depósito 14 colector o la parte inferior de la alcantarilla 11.

El dispositivo 10 se dispone para formar un hueco 19 entre el dispositivo 10 y una pared 20 interior de la alcantarilla 11. El hueco 19 se dispone de modo que objetos no filtrables, tales como sedimentos, arena, gravilla, piedras pequeñas, ramas pequeñas, basura y similares puedan pasar por el dispositivo 10 hacia el depósito 14 colector. Por tanto, el dispositivo 10 se dispone para cubrir menos del 100% del área de sección transversal de la alcantarilla. Por ejemplo, el dispositivo 10 se dispone para cubrir el 50-90% o el 70-80% del área de sección transversal de la alcantarilla para formar un hueco 19 adecuado. Por ejemplo, la unidad 17 de filtro se dispone para cubrir el 50-90% o el 70-80% del área de sección transversal de la alcantarilla.

También con referencia a las figuras 2 y 3 la unidad 17 de filtro comprende una parte 21 inferior y una parte 22 superior. La parte 21 inferior se dispone para entrar en contacto con la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11 para retirar contaminantes en la superficie o en una película superficial. Por ejemplo, la parte 21 inferior se dispone para que esté al menos parcialmente sumergida en las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11, es decir al menos una parte de la parte 21 inferior se dispone para que esté por debajo de la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11. La parte 22 superior se dispone para que esté por encima de la superficie A. Por ejemplo, la parte 21 inferior es biselada y más estrecha en su parte más inferior.

La unidad 17 de filtro comprende una superficie 23 inclinada para guiar objetos no filtrables hacia el hueco 19. Por ejemplo, la parte 22 superior de la unidad 17 de filtro comprende la superficie 23 inclinada para guiar objetos no filtrables hacia la superficie de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla. Según la realización de los dibujos la parte 22 superior de la unidad 17 de filtro es de sección decreciente, estando dispuesto un vértice hacia arriba en una dirección hacia la entrada 12 de la alcantarilla 11 y alejándose del portador 18, de modo que la superficie 23 inclinada se extiende entre el vértice y la parte más ancha del dispositivo para guiar objetos a lo largo de la superficie 23 inclinada hacia el hueco 19. Por ejemplo, la unidad 17 de filtro se dispone como un cono. La parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro es más estrecha que la parte más ancha de la parte 22 superior de la misma.

La unidad 17 de filtro se dispone para filtrar diferentes tipos de contaminantes de las aguas pluviales. Según una realización la unidad de filtro comprende una pluralidad de capas de filtro, tales como una primera capa 24 de filtro que incluye un primer material absorbente, una segunda capa 25 de filtro que incluye turba de filtración de metales pesados, una tercera capa 26 de filtro que incluye carbón activado y una cuarta capa 27 de filtro que incluye un segundo material absorbente. Opcionalmente, la unidad de filtro comprende capas de filtración adicionales. Por ejemplo, dichas capas 24-27 de filtro se disponen en secuencia, tal como secuencia contigua, de arriba abajo, de modo que la primera capa 24 de filtro se dispone en la parte 22 superior de la unidad 17 de filtro en una dirección hacia la entrada 12 de la alcantarilla 11 y de modo que la cuarta capa 27 de filtro se dispone al menos parcialmente en la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro en una dirección hacia el portador 18. Por ejemplo, el primer material absorbente de la primera capa 24 de filtro comprende un material que tiene capilares, en el que las aguas pluviales entran en dichos capilares por acción capilar. Por ejemplo, el material absorbente de la primera capa 24 de filtro se dispone para absorber 10-20 o 18 veces su propio peso. Según una realización, el material absorbente de la primera capa 24 de filtro se dispone de modo que los capilares se cierran cuando están llenos. Por ejemplo, el material absorbente de la primera capa 24 de filtro es una fibra sintética, tal como una fibra sintética granular. Por ejemplo, el material absorbente de la primera capa 24 de filtro cumple con los requisitos establecidos en la tabla 1 a continuación.

65

Tabla 1

Producto	Clasificación 20°C	Clasificación 60°C	Producto	Clasificación 20°C	Clasificación 60°C	Producto	Clasificación 20°C	Clasificación 60°C
Ácidos			Bases			Sustancias orgánicas, disolventes		
Ácido benzoico	1	2	Amoniaco acuoso	1	1	Acetona	3	4
Ácido bórico	1	1	Hidróxido de calcio	1	1	Anilina	1	1
Ácido bromhídrico al 25%	2	3	Hidróxido de potasio	1	1	Benceno	3	4
Ácido cítrico	1	1	Sosa cáustica	1	1	Gasolina	4	4
Ácido cianhídrico	2	2	Sal ácida	1	1	Alcohol butílico	1	1
Ácido fluorhídrico	2	2	Sal básica	1	1	Acetato de etilo	2	4
Ácido fosfórico al 25%	1	1	Sal neutra	1	1	Alcohol etílico	1	1
Ácido fosfórico al 85%	1	1	Diversas sales			Dicloruro de etilo	3	4
Ácido ftálico	1	1	Bicarbonato de potasio	1	2	Etil éter	4	4
Ácido tánico	1	1	Permanganato de potasio	1	2	Fenol	2	2
Ácido crómico	1	2	Cianuro de sodio	1	1	Formalina al 37%	1	2
Ácido maleico	1	1	Ferricianuro de sodio	1	2	Heptanos	3	4
Ácido oleico	2	3	Hipoclorito de sodio	2	3	Clorobenceno	3	4
Ácido oxálico	1	1				Cloroformo	4	4
Ácido nítrico al 5%	2	3				Disulfuro de carbono	4	4
Ácido nítrico al 65%	4	4				Tetracloruro de carbono	4	4
Ácido clorhídrico al 10%	1	1				Alcohol metílico	1	1
Ácido clorhídrico al 37%	2	3				(Di)cloruro de metileno	4	4
Ácido butírico	1	1				Metil etil cetona	3	4
Ácido sulfúrico al 10%	1	1				Nitrobenceno	3	4
Ácido sulfúrico al 78%	2	4				Tolueno	3	4
Ácido sulfúrico al 93%	3	4				Tricloroetileno	4	4
Ácido tartárico	1	1				Gases		
Ácido acético al 10%	1	1				Cloro (húmedo)	2	4
Ácido acético al 50%	1	1				Cloro (seco)	2	4
Ácido acético al 75%	1	1	Excelente (sin ataque)	1	1	Dióxido de carbono	1	1
Ácido acético al 100%	2	3	Buena (sin ataque significativo)	2	1	Monóxido de carbono	1	1
Ácido perclórico	1	2	Aceptable (ataque ligero, uso limitado)	3	3	Dióxido de azufre (húmedo)	2	3
			Inaceptable (ataque significativo)	4	3	Dióxido de azufre (seco)	2	3
			Inferior (posible agrietamiento o disolución)	5	1	Sulfuro de hidrógeno	1	1

La segunda capa 25 de filtración comprende, por ejemplo, una turba de filtración de metales pesados en forma de gránulos. Por ejemplo, la segunda capa 25 de filtración se dispone para retirar metales pesados, tales como plomo, mercurio, cadmio, etc., de las aguas pluviales.

5 La tercera capa 26 de filtro se dispone para retirar contaminantes que quedan en las aguas pluviales después de haber pasado los filtros 24, 25 primero y segundo. Según una realización, el carbón activado de la tercera capa 26 está formado como gránulos. Por ejemplo, el carbón activado de la tercera capa 26 está formado como gránulos que tienen un tamaño de partícula de 1-10 mm, 2-7 mm ó 3-5 mm. Por ejemplo, el carbón activo es un carbón activo convencional para tratamiento de agua.

10 La cuarta capa 27 de filtro se dispone para retirar contaminantes en la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla. Por tanto, la cuarta capa 27 de filtro se dispone para que esté en la superficie A, estando sumergida una parte de la cuarta capa 27 de filtro en las aguas pluviales. Según una realización, la cuarta capa 27 de filtro comprende un material absorbente de un tipo similar a la primera capa 24 de filtro, por ejemplo que cumple con los requisitos establecidos en la tabla 1 anterior. Por ejemplo el material absorbente de la cuarta capa de filtro es vellón o fieltro de fibra sintética.

15 La unidad 17 de filtro comprende, por ejemplo, una cubierta que forma un alojamiento permeable a las aguas pluviales. Por ejemplo, la cubierta es una cubierta de plástico perforada, teniendo las perforaciones un diámetro de 0,1-5 mm, 0,5-2 mm o aproximadamente 1 mm. La cubierta no se da a conocer en los dibujos.

20 El portador 18 se dispone para portar la unidad 17 de filtro, de modo que la parte 22 superior de la unidad 17 de filtro se dispone por encima de la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11 y al menos una parte de la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro se dispone por debajo de dicha superficie A. Por ejemplo, el portador 18 se dispone en un material flotante, es decir un material que tiene menos densidad que el agua, tal como un material de plástico expandido. Por ejemplo, el portador 18 está formado por poliestireno expandido.

25 El portador 18 comprende un rebaje 28 para recibir la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro. El rebaje 28 se extiende de manera axial a través del portador 18, de modo que la unidad 17 de filtro puede disponerse encima del portador 18 mientras que la parte 21 inferior se dispone en el rebaje 28. Cuando se dispone en una alcantarilla 11 el dispositivo 19 flota, estando dispuesta la unidad 17 de filtro para entrar en contacto con aguas pluviales entrantes, que se ilustran por medio de las flechas B en la figura 3. Por ejemplo, la parte 22 superior de la unidad 17 de filtro se dispone fundamentalmente para entrar en contacto con aguas pluviales B entrantes que caen sustancialmente en una dirección vertical. Cuando las aguas pluviales entrantes entran en contacto con la unidad 17 de filtro se guían objetos no filtrables mediante la forma de la unidad 17 de filtro hacia el hueco 19 y la superficie A de las aguas pluviales en el hueco 19. La parte filtrable de las aguas pluviales se filtra mediante la unidad 17 de filtro. Por ejemplo, una parte principal de aguas pluviales B entrantes entra en contacto inicialmente con la primera capa 24 de filtro, entrando en contacto entonces las aguas pluviales que pasan por la primera capa 24 de filtro con la segunda capa 25 de filtro y posteriormente las capas 26, 27 de filtro tercera y cuarta.

30 Según la realización ilustrada el rebaje 28 es opcionalmente biselado y más ancho en su parte superior para guiar la parte 21 inferior hacia el interior del rebaje 28 y facilitar el montaje del dispositivo 10. Por ejemplo, el portador 18 está dotado de una brida 29 opcional que forma una parte superior más ancha del portador 18 para soportar la unidad 17 de filtro.

35 El portador 18 comprende aberturas 30 pasantes para conducir aguas pluviales al interior del rebaje 28 y entrando en contacto con la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro para la retirada de contaminantes en las aguas pluviales en la superficie A. Las aberturas 30 se extienden de manera radial desde una superficie exterior del portador 18 hacia el rebaje 28. Por tanto, cuando el dispositivo 10 se dispone en una alcantarilla 11 el portador 18 se sumerge parcialmente en las aguas pluviales y por tanto se coloca por debajo de la superficie A, ubicándose al menos una parte del rebaje 28 y al menos algunas de las aberturas 30 por debajo de la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11. Entonces, al menos una parte de la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro, es decir al menos una parte de la cuarta capa 27 de filtro, se dispone en el rebaje 28 y por debajo de la superficie A. Por consiguiente, se conducen las aguas pluviales en la superficie A de manera radial a través de las aberturas 30, lo que se ilustra mediante las flechas C. Las aguas pluviales C conducidas de manera radial se conducen al interior del rebaje 28 y entrando en contacto con la unidad 17 de filtro para retirar contaminantes en las aguas pluviales. Por ejemplo, las aguas pluviales C se conducen hacia la cuarta capa 27 de filtro en la parte 21 inferior de la unidad 17 de filtro, de modo que los contaminantes sobre la superficie A o cerca de la superficie A entran en contacto con la unidad 17 de filtro y ésta los retira.

40 Según una realización de la invención el dispositivo 10 comprende un sensor 31 para detectar la capacidad de filtro de la unidad 17 de filtro. Por ejemplo, el sensor 31 es un sensor sensible a la presión para detectar la presión circundante. El sensor 31 se dispone por debajo de la superficie A de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla 11. Dicha presión se calcula fácilmente para obtener la profundidad del dispositivo 10 en las aguas pluviales, pudiendo calcularse un cambio en la profundidad del dispositivo 10. Dicha profundidad corresponde al peso del dispositivo 10, en el que se calcula el peso añadido, es decir el peso del material filtrado en la unidad 17 de filtro. Dicho peso se

5 compara con la capacidad total en peso de la unidad 17 de filtro, calculándose la capacidad de filtro restante. El sensor 31 está conectado, por ejemplo, a una unidad de monitorización central para monitorizar una pluralidad de dispositivos 10 dispuestos en diferentes alcantarillas 11. Según una realización, el sensor 31 se incluye en un transpondedor RFID que tiene un número de ID y el sensor de presión para detectar el peso del dispositivo y enviar una señal a la unidad de monitorización central cuando se ha superado un peso predeterminado o se ha detectado un cambio repentino en el peso. Cuando se ha superado un peso predeterminado del dispositivo 10 puede indicar que la unidad 17 de filtro está llena y necesita sustituirse. La detección de un cambio repentino en el peso puede indicar una descarga sustancial y local de contaminantes, lo que puede estar relacionado con un acontecimiento, tal como un accidente de tráfico o cualquier otro acontecimiento.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para filtrar aguas pluviales dentro de una alcantarilla (11), en el que el dispositivo (10) comprende una unidad (17) de filtro y un portador (18) flotante que tiene un eje para portar la unidad (17) de filtro,
en el que la unidad (17) de filtro comprende una parte (21) inferior y una parte (22) superior, caracterizado porque el portador (18) comprende
un rebaje (28) para recibir la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro, rebaje (28) que se extiende de manera axial a través del portador (18) de modo que la unidad (17) de filtro puede disponerse encima del portador (18) mientras que la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro se dispone en el rebaje (28), mediante lo cual, durante su uso, al menos una parte de la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro se dispone por debajo de una superficie (A) de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla (11) cuando el dispositivo (10) se dispone y flota en su interior; y
aberturas (30) pasantes que se extienden de manera radial desde una superficie exterior del portador (18) hacia el rebaje (28), de modo que las aguas pluviales en la superficie (A) pueden atravesar las aberturas (30) y alcanzar la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la parte (22) superior de la unidad (17) de filtro comprende una superficie (23) inclinada para guiar objetos no filtrables hacia la superficie (A) de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla (11).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que la parte (22) superior de la unidad (17) de filtro es de sección decreciente.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad (17) de filtro comprende un material absorbente, una turba de filtración de metales pesados y carbón activado.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que la unidad (17) de filtro comprende una primera capa (24) de filtro que incluye un primer material absorbente, una segunda capa (25) de filtro que incluye turba de filtración de metales pesados, una tercera capa (26) de filtro que incluye carbón activado y una cuarta capa (27) de filtro que incluye un segundo material absorbente.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que las capas (24-27) de filtro se disponen en secuencia y en el que la cuarta capa (27) de filtro se dispone al menos parcialmente en la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro.
7. Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, en el que el primer material absorbente de la primera capa (24) de filtro comprende una fibra sintética granular, la turba de filtración de metales pesados de la segunda capa (25) de filtro está formada como gránulos, el carbón activado de la tercera capa (26) de filtro está formada como gránulos y el material absorbente de la cuarta capa (27) de filtro es vellón o fieltro de fibra sintética.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el portador (18) flotante está hecho de plástico expandido, tal como poliestireno expandido.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad (17) de filtro comprende una cubierta de plástico perforada.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (10) es más estrecho que la alcantarilla (11) en la que pretende disponerse para formar un hueco (19) entre el dispositivo (10) y una pared (20) interior de la alcantarilla (11).
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo comprende un transpondedor RFID que tiene un número de ID y un sensor (31) de presión para monitorizar el peso del dispositivo.
12. Método para filtrar aguas pluviales en una alcantarilla (11), que incluye las etapas de
a) proporcionar una unidad (17) de filtro que tiene una parte (21) inferior y una parte (22) superior,
b) proporcionar un portador (18) flotante que tiene un eje y un rebaje (28) que se extiende de manera axial a través del portador (18) de modo que la unidad (17) de filtro puede disponerse encima del portador (18) mientras que la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro se dispone en el rebaje (28); y aberturas (30) pasantes que se extienden de manera radial desde una superficie exterior del portador (18) hacia el rebaje

(28),

c) disponer la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro en el rebaje (28) del portador (18),

5 d) disponer el portador (18) y la unidad (17) de filtro en la alcantarilla (11), de modo que al menos una parte de la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro se dispone por debajo de una superficie (A) de las aguas pluviales dentro de la alcantarilla (11) y al menos una parte de la parte (22) superior se dispone por encima de dicha superficie (A),

10 e) proporcionar aguas pluviales a la parte (21) inferior de la unidad (17) de filtro a través de las aberturas (30) del portador (18) y

f) por medio de la parte (22) superior de la unidad (17) de filtro, recibir al menos una parte importante de las aguas pluviales que entran en la alcantarilla (11).

15 13. Método según la reivindicación 12, que incluye la etapa de disponer el portador (18) y la unidad (17) de filtro en la alcantarilla (11), de modo que se forme un hueco (19) entre los mismos y una pared interior de la alcantarilla (11).

20 14. Método según la reivindicación 13, que incluye la etapa de guiar material no filtrable hacia el hueco (19) por medio de una superficie (23) inclinada de la parte (22) superior de la unidad (17) de filtro.

25 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que incluye las etapas de detectar el peso del dispositivo por medio de un transpondedor RFID que tiene un sensor (31) de presión y enviar una señal a una unidad de monitorización central cuando se ha superado un peso predeterminado o se ha superado un cambio predeterminado en el peso durante un periodo de tiempo específico.

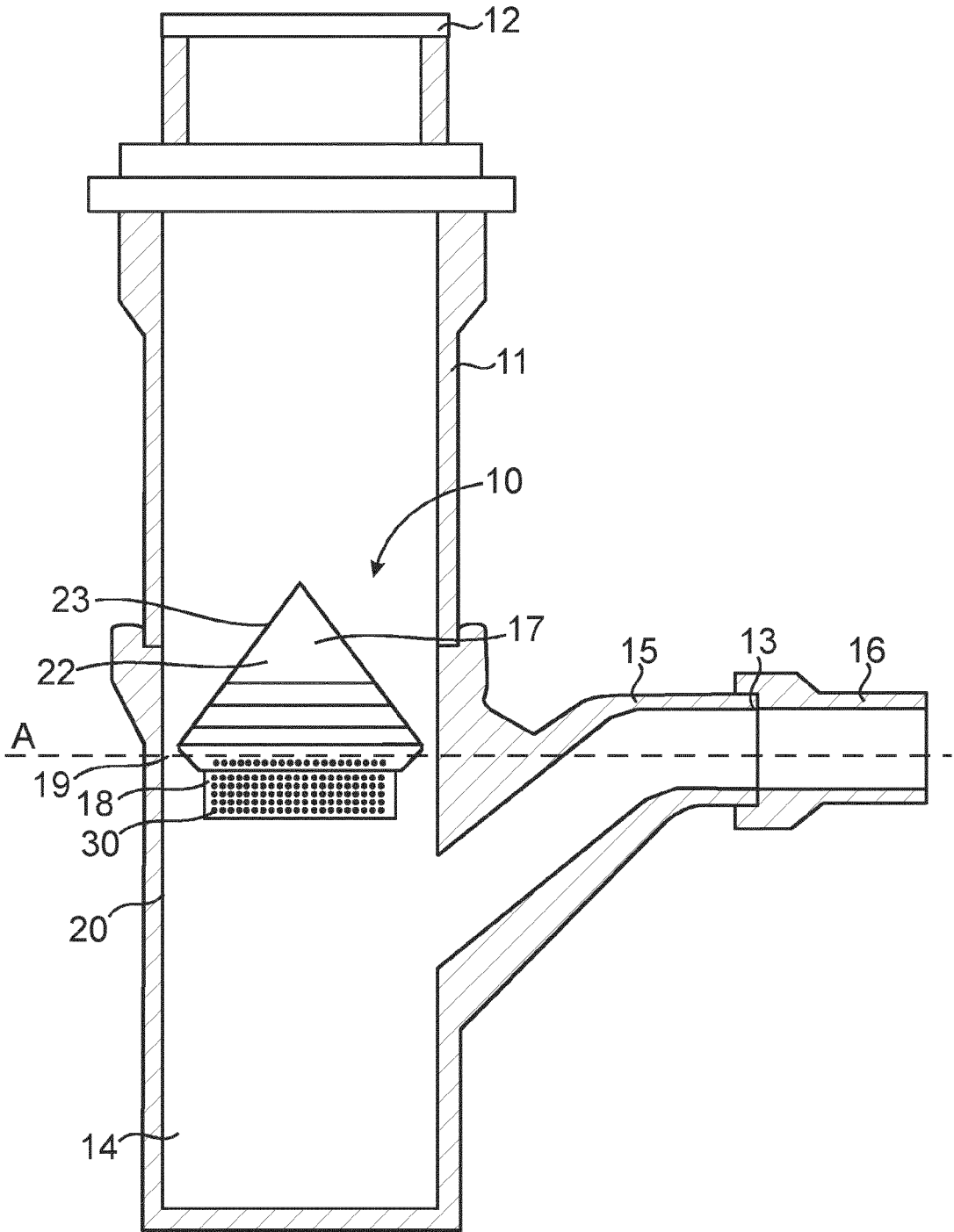


Fig. 1

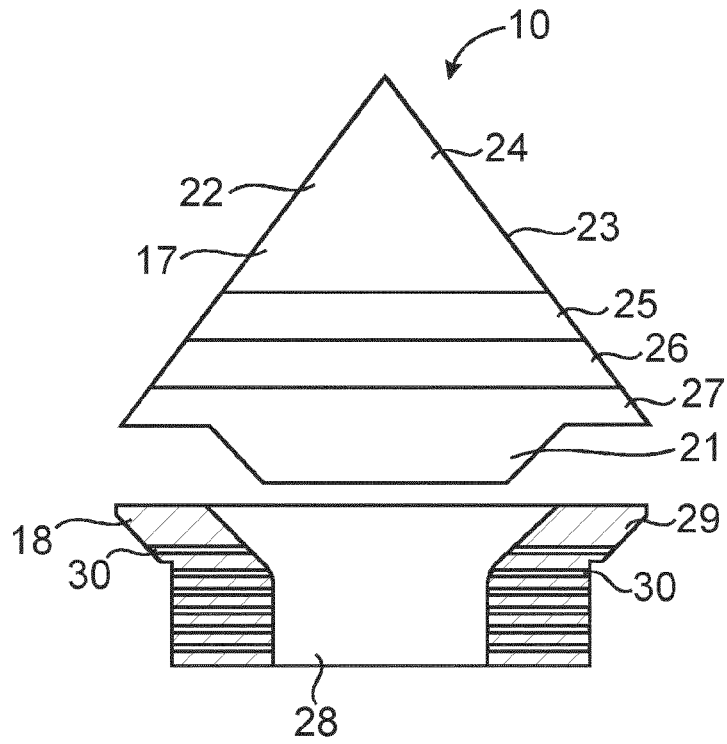


Fig. 2

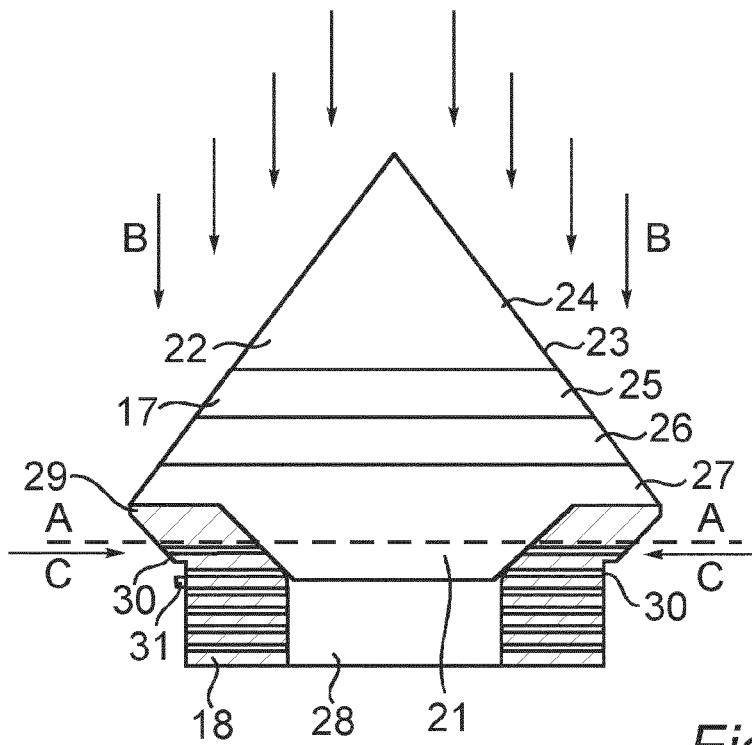


Fig. 3