

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

NUMERO

479529

A1

FECHA DE PRESENTACION

11-4-79

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 28 16 390.8	15 Abril 1978	ALEMANIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C02C 1/06	

54 TITULO DE LA INVENCION
"Instalación para el tratamiento de aguas residuales según el procedimiento de lodo activado"

71 SOLICITANTE (S)
Prof.Dr.Ing.Botho Böhnke
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Maria-Theresia-Allee 231, 5100 AACHEN (Alemania)
72 INVENTOR (ES)
Prof.Dr.Ing.Botho Böhnke y Dipl.Ing.Bernd Diering
73 TITULAR (ES)
74 REPRESENTANTE
Carlos Fernandez Gandelas

El invento se refiere, en cuanto a su clase, a una instalación para el tratamiento de aguas residuales de acuerdo con el procedimiento de lodo activado, - con un gran número de zanjas de estabilización paralelas entre sí, conectadas unas tras de otras en el sentido de la corriente con intercalamiento de lugares de inversión, en cuyos lugares de inversión, están dispuestas disposiciones de aireación colocadas una junto a otra al menos en un lado en vista en planta. Pueden estar conectadas delante de una cuba de aireación de una primera etapa de activación así como una clarificación intermedia. -

La expresión "aguas residuales" ha de entenderse en el marco del invento en su sentido más amplio posible. De modo enteramente general, se trata de un sistema acuoso en el cual están dispersadas sustancias orgánicas - también en presencia de sustancias inorgánicas, disueltas o suspendidas - . Las partículas de la fase dispersada pueden presentarse en forma orgánica o inorgánica, genuinamente disueltas, emulsionada, o en forma coloidal y/o suspendida. Pueden ser sedimentables o no sedimentables, putrescibles o imputrescibles. La expresión "disposiciones de aireación" significa aireadores superficiales en forma de centrífugas y similares, rodillos y disposiciones similares, pero también tubos para introducción de aire comprimido.

Las instalaciones de la clase conocida (de la práctica) señalada al comienzo, trabajan con aireación procedente de aire atmosférico. Se logra una buena estabilidad de los procesos y un elevado grado de pureza - pero la carga con lodo de tales instalaciones de estabilización no debe ser mayor que $C_{LS} = 0,05$. En este sentido, mu-

chas de las instalaciones de la clase mencionada, instaladas en la práctica ya están sobrecargadas. Estas deben ser ampliadas. Ampliación significa construcción e estructuración para mayores coeficientes de conexión (equivalentes de habitantes). La ampliación usual (en el curso de las medidas de nueva construcción o de reconversión de construcciones en instalaciones existentes es en conjunto un aumento costoso desde el punto de vista constructivo, del tamaño de la instalación. - Aquí es donde entra en funciones el invento.

Un planteamiento similar de problema sirve también para instalaciones de la clase citada al comienzo, conocidas (eventualmente de la práctica), delante de las cuales instalaciones están conectadas cubas de aireación, con una o varias celdas, de una primera etapa de activación así como una instalación de clarificación intermedia, por lo que el sistema de las zanjas de estabilización o de las zanjas de carga débil funciona como segunda etapa de activación. Aquí, ambas etapas de activación trabajan con aireación normal procedente de aire atmosférico. Las zanjas de estabilización funcionan como una instalación de activación cargada muy débilmente. Como consecuencia de ello - tal como es usual en el caso de procedimientos de lodo activado de dos etapas - las aguas residuales a tratar son introducidas primeramente en la primera etapa de activación más altamente cargada, las aguas residuales allí tratadas son sometidas a clarificación intermedia, con retirada de lodo en forma de lodo de retorno y lodo en exceso, y las aguas residuales clarificadas de modo intermedio son introducidas en la segunda etapa de activación cargada más débilmente en

relación con la primera etapa de activación - mientras que su fracción de salida, después de una clarificación ulterior, es evacuada en forma purificada y en caso necesario puede ser purificada más ampliamente a través de un filtro.

5 Con el fin de evitar una formación de aerosoles es usual en el caso de zanjas de estabilización proveer con una cubrición superior a las zonas en las que trabajan los aireadores superficiales. Esto, hasta ahora, no ha influido sobre los problemas acerca de la capacidad de admisión de carga y de la sobrecarga de instalaciones de la clase mencionada al comienzo.

 Por otro lado, en el caso de la purificación de aguas residuales de acuerdo con el procedimiento de lodo activado se conoce - el denominado tratamiento con gas que contiene oxígeno (Korrespondenz Abwasser 9/75, páginas 278-291). Con tratamiento con gas que contiene oxígeno trabajan instalaciones de una y dos etapas, en las cuales la purificación biológica en recintos o recipientes cerrados no se realiza con aire atmosférico, sino con un gas que contiene por lo menos - 50 por ciento en volumen de oxígeno. Tales medidas de tratamiento con gas son designadas en lo que sigue siempre como tratamiento con gas - que contiene oxígeno, independientemente de la magnitud que tenga el contenido de oxígeno del gas de tratamiento. A diferencia de las cubas de aireación definidas al comienzo, las cubas de tales instalaciones son designadas como cubas de activación con oxígeno. En el caso - de instalaciones usuales de dos etapas con tratamiento con gas que - 20 contiene oxígeno, en la primera etapa se deben degradar en lo esencial 25

compuestos carbonados fácilmente degradables y en la segunda etapa en lo esencial compuestos nitrogenados. No se realiza una separación de las biocenas de estas etapas de tratamiento. No obstante ésta es conocida a otro respecto (DE-OS 26 40 875).

Las medidas conocidas para el tratamiento con gas que contiene oxígeno hasta ahora no han contribuido en nada a aumentar la capacidad de carga de instalaciones de la clase mencionada al comienzo, están además de ello en y de por sí abiertas a la crítica: así, todos los efectos conocidos y resaltados hasta ahora en el caso del tratamiento con gas que contiene oxígeno sólo pueden lograrse con un elevado consumo de energía. Las dos etapas biológicas están mal adaptadas una a otra. Por ejemplo, cuando la degradación biológica de la primera etapa es demasiado elevada, en la segunda etapa se deben introducir aguas residuales brutas o lodo que contiene carbono procedente de la primera etapa. Esto conduce al mezclado de las dos biocenas y forzosamente a un mayor consumo de energía. Además de ello es desventajoso, especialmente, que la nitrificación aparece por lo general sólo con valores de C_{LS} que son menores que $C_{LS} \leq 0,15$. Además de ello, en las instalaciones conocidas de tratamiento con gas que contiene oxígeno, totalmente cerradas, aparece una apreciable acidificación por absorción del dióxido de carbono resultante, que en ciertas circunstancias debe ser compensada. Las desventajas antes mencionadas condujeron en la práctica al hecho de que las instalaciones de tratamiento con gas que contiene oxígeno son constituidas la mayor parte de las veces sólo como instalaciones en cascada de una sola etapa, y en

su efecto son comparables a las instalaciones de aireación clásicas - de una sola etapa, agrupadas en varias cubas, hechas funcionar con ai re.

El invento se basa en la misión de perfeccionar una ins-
5 talación de la clase mencionada al comienzo (para medidas de nueva -
construcción o para medidas de reconversión de construcción en insta-
laciones existentes de manera tal que, renunciando a medidas costosas
desde el punto de vista constructivo, ésta se pueda cargar con coefi-
cientes de conexión muchísimo más elevados.

Para resolver esta misión, el invento enseña que las zan-
jas de estabilización están estructuradas en la zona de los lugares -
de inversión equipados con disposiciones de aireación mediante cubri-
ción superior adecuada para formar cámaras de oxidación de una insta-
lación de tratamiento con gas que contiene oxígeno, las cuales cámaras
15 de oxidación están conectadas unas tras de otras como etapas de casc
da de la instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno. Se
sobreentiende sin más que las zonas no cubiertas superiormente de las
zanjas de estabilización están en contacto con el aire del ambiente -
circundante, es decir están abastecidas con aire. La estructuración -
20 adicional de las zanjas de estabilización en la zona de los lugares -
de inversión equipados con aireadores superficiales para formar cáma-
ras de oxidación, se logra en el caso más sencillo por el hecho de -
que las cubriciones superiores consisten en placas de cubierta con pa-
redes frontales, que se sumergen en las aguas residuales a tratar (a
25 modo de cierre de tazas de inmersión). Se sobreentiende sin más que -

las cubriciones han de ser estructuradas de modo suficientemente estanco a los gases. Con el fin de poder adaptar de modo sencillo los parámetros del procedimiento a diferentes condiciones de servicio, el invento aconseja conectar delante de las cámaras de oxidación por el lado de entrada disposiciones de alimentación, por ejemplo en forma de propulsores de hélice tubulares. Estas pueden estar conectadas también detrás como disposiciones alimentadoras por así decir aspirantes. En general es suficiente una cubrición superior, que cubra aproximadamente 20 a 25 % de la superficie en planta de las zanjas de estabilización.

Si se trabaja del modo descrito, con igual rendimiento de limpieza y purificación y con la misma estabilidad del proceso sin modificaciones constructivas de la instalación, se llega a una apreciable mejora de la aptitud para recibir carga, a saber, sin aumento del tamaño de la cuba o de las cubas para la primera etapa de activación y sin aumento del tamaño de las zanjas de estabilización, a un considerable aumento de los equivalentes de habitantes que se pueden conectar. Sorprendentemente, estos resultados no son perjudicados por el hecho de que solo esté estructurada adicionalmente en la forma de cámaras de oxidación una zona relativamente pequeña de las zanjas de estabilización. En el caso del invento, la estabilidad de procesos y el rendimiento de clarificación se pueden mantener incluso con una carga tres veces más elevada. Esto se debe al abastecimiento con oxígeno, en conjunto mejor, de la masa de floculación. Una mayor proporción de la masa de floculación es activa y coopera durante el proce-

so de degradación, a saber también fuera de las cámaras de oxidación.

La enseñanza constructiva de acuerdo con el invento puede ser llevada a realización en las instalaciones de la clase mencionada al comienzo, más diversas en lo que se refiere a las disposiciones de aireación. En la forma de realización con aireadores superficiales, por ejemplo centrífugas de aireación, una forma preferida de realización está caracterizada por el hecho de que las centrífugas de aireación están dispuestas dentro y fuera de la cubrición, y en las cámaras de oxidación se puede introducir libremente oxígeno o aire enriquecido con oxígeno. en tal caso, también a través de elementos del aireador superficial o de la centrífuga se puede introducir a presión en las aguas residuales a tratar oxígeno o aire enriquecido con oxígeno. En la forma de realización, en la cual las disposiciones de aireación tienen tubos para introducción de gas a presión dispuestos por debajo de la superficie del agua, el invento enseña a conectar los tubos para introducción de gas a presión con la instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno. Los tubos para introducción de gas a presión pueden estar dispuestos en tal caso dentro de las cámaras de oxidación por debajo de la superficie del agua. No obstante, existe también la posibilidad de realizar la disposición de modo tal que los tubos para introducción de gas a presión estén dispuestos fuera de las cámaras de oxidación en la zona de las disposiciones de transporte, por ejemplo en la zona de propulsores de hélice tubulares, por debajo de la superficie del agua. Esta solución permite una intervención, posible en cualquier momento, en los tubos para introducción de gas a

presión, sin poner fuera de servicio a toda la instalación. Los tubos para introducción de gas a presión, y las disposiciones asociadas para las conducciones de introducción de gas a presión, pueden ser estructurados esencialmente menores que lo que es necesario en el caso de servicio con aire a presión usual. Frente a instalaciones, que son abastecidas con aire, es posible un ahorro de 70 %. En cualquier caso, en formas de realización con tubos para introducción de gas a presión, para el ajuste de la presión parcial de oxígeno, también en las cámaras de oxidación se puede introducir oxígeno o aire enriquecido con oxígeno.

El invento es especialmente importante para la forma de realización con cubas de aireación dispuestas delante de las zanjas de estabilización, de una primera etapa de activación con clarificación intermedia. Aquí, el invento enseña que la cuba de aireación de la primera etapa de activación está construida como cuba de aireación de carga elevadísima para la eliminación por adsorción, autofiltrante y coagulante de compuestos carbonados y nitrogenados difícilmente degradables, que la instalación de clarificación intermedia está estructurada al mismo tiempo como instalación separadora para las biocenasís de la cuba de aireación de carga elevadísima y de las zanjas de estabilización o de carga débil, y que las zanjas de estabilización o de carga débil con las cámaras de oxidación están construídas para la degradación biológica de los compuestos carbonados y compuestos nitrogenados que han quedado después de la cuba de aireación de carga elevadísima en la fase clarificada, estando estructuradas la cuba de airea

ción de carga elevadísima en lo que se refiere a la eliminación de -
los compuestos carbonados, por un lado, y las zanjas de estabiliza- -
ción o cámaras de oxidación en lo que se refiere al amoníaco allí for-
mado o que ha afluído , por otro lado, de modo tal que en parte el -
5 amoníaco neutraliza ampliamente el ácido carbónico allí resultante en
menor extensión, durante la etapa de transición para la formación de -
nitratos, de modo que allí, mediante acidificación reducida, es posi-
ble una prematura nitrificación. Para ayudar a una deseada nitrifica-
ción, el contenido de oxígeno en la mezcla de lodo de aguas residua-
les de la cámara de oxidación ha de ser mantenido por debajo de 15 mg/
10 litro. En la afirmación de que la cuba de aireación de carga elevadí-
sima así como la cuba de activación con oxígeno están "construidas" -
o "estructuradas" del modo indicado se encuentra implicada una ins-
trucción de servicio. A fin de cuentas, se trata en tal caso del ajus-
te de la edad del lodo y por consiguiente del ajuste del tiempo de -
15 permanencia de las aguas residuales a tratar o de la fase clarificada
a tratar, que - con estricta separación de las biocenasís - es intro-
ducida en las zanjas de estabilización o en las zanjas de carga débil.
El ajuste exige evidentemente medidas en cuanto a aparatos, que son -
20 usuales y habituales para un técnico en la materia, - y los valores de
ajuste correctos pueden ser determinados experimentalmente sin difi-
cultades. Estos se ajustan a la procedencia y a la composición de las
aguas residuales a tratar. Las aguas residuales a tratar son modifica-
das intencionadamente en la forma de realización últimamente descri-
ta de la instalación de acuerdo con el invento en la cuba de aireación
25

de carga elevadísima de la primera etapa de aireación, de manera tal que de ese modo, en las zanjas de estabilización y en las zanjas de carga débil y cámaras de oxidación se logren relaciones de degradación muy estables y mejores calidades de la fracción de salida. En particular, para esta forma de realización es esencial lo siguiente:

1) Por eliminación de sustancias inhibitoras en la primera etapa de activación (entre otras, compuestos carbonados y nitrogenados difícilmente degradables, los cuales o cuyos productos de degradación son presumiblemente perjudiciales en la etapa de activación con oxígeno) se aumentan apreciablemente el grado de degradación y la estabilidad de los procesos en la etapa de activación con oxígeno, es decir en las zanjas de estabilización o en las zanjas de carga débil.

2) En la primera etapa de activación se eliminan y retienen casi todas las sustancias puestas en dispersión gruesa, casi todos los coloides, las sustancias de alto peso molecular y predominantemente compuestos no polares e hidrófobos que perturban en la etapa de activación con oxígeno. Además de ello, se llega a la eliminación selectiva de compuestos orgánicos persistentes, que predominantemente no contienen ningún grupo nitrogenado.

3) En la primera etapa de activación se eliminan desde el substrato bruto sustancias inhibitoras, de modo tal que bacterias tales como nitrosomonas y nitrobacterias, que producen una nitrificación del amoníaco en la segunda etapa de activación, encuentran condiciones favorables de vida en la segunda etapa de activación ya con mayores cargas de lodo ($C_{LS} = 0,3$ en lugar de $C_{LS} = 0,15$).

4) Por eliminación de alrededor de 50 % hasta 70 % de los compuestos carbonados en la primera etapa de activación se modifica el substrato bruto, es decir las aguas residuales, de una manera tal que la carga orgánica remanente después de la clarificación intermedia en la subsiguiente activación con oxígeno de las cámaras de oxidación sólo puede formar 30 a 50 % de dióxido de carbono, y las condiciones de vida para un desarrollo de organismos heterótrofos en la masa (por causa de una cantidad de alimentación reducida) se han hecho más desfavorables. En un grado correspondientemente reducido se puede efectuar en las cámaras de oxidación también sólo un enriquecimiento con ácido carbónico. Esta reducción de la acidificación es importante, toda vez que en caso contrario se tendría que elevar apreciablemente en la zona básica con mayor frecuencia al substrato que afluye a las zanjas de estabilización o a las zanjas de carga débil, con el fin de obtener condiciones de vida fundamentalmente aceptables para bacterias nitrificadoras o situarse de algún modo en la zona de una actividad biológica deseada. Una acidificación excesiva, que hace necesaria medidas oponentes en instalaciones conocidas, ya no aparece, toda vez que en la zona abierta de las zanjas de estabilización de una instalación conforme al invento se pueda desprender dióxido de carbono.

5) La fase clarificada que sale de la primera etapa de activación tiene en relación con el substrato bruto una proporción N/C' aproximadamente del doble, dado que sólo aparece una pequeña hidrólisis de los compuestos nitrogenados orgánicos, y por consi-

guiente apenas tiene lugar ninguna separación de amoníaco en la primera etapa de activación. La esencial hidrolización aparece sólo en la segunda etapa de activación mediante el tratamiento con gas que contiene oxígeno. Aquí, sin embargo, tampoco puede aparecer ninguna separación de amoníaco. El amoníaco, formado en las zanjas de estabilización ahora en grado considerablemente mayor en relación con el dióxido de carbono resultante, neutraliza al dióxido de carbono y disminuye de manera adicional una acidificación del sustrato.

6) La eliminación de las sustancias, que se mencionan en el apartado 2), modifica adicionalmente las propiedades de la fase clarificada introducida en las zanjas de estabilización o zanjas de carga débil de manera tal que por la falta de desarrollo de organismos heterótrofos en la masa, y por la menor velocidad de crecimiento de estos organismos en unión con el tratamiento con gas que contiene oxígeno se disminuye el rendimiento de producción específico de lodo con un efecto de purificación por lo menos igual y con frecuencia incluso mejor. Esta disminución conduce, a igualdad de carga con lodo, a una mayor edad del lodo, dado que el rendimiento de producción de lodo es inversamente proporcional a la edad del lodo.

7) Mediante la retención de compuestos carbonados orgánicos en la primera etapa de activación y mediante la disminución del contenido de dióxido de carbono, que entre otras cosas se establece de este modo en las cámaras de oxidación, aparece, por razón de las relaciones de presiones parciales de la termodinámica, un desplazamiento del equilibrio de difusión en favor del oxígeno aquí introdu-

cido, con lo cual se garantiza una mejor incorporación de oxígeno o un mayor contenido de oxígeno en el producto difundido. Al mismo tiempo es aumentado el rendimiento de oxígeno en las cámaras de oxidación, por lo que el gas que se desprende en esta etapa, tras haber tenido lugar el tratamiento con gas, tiene un menor contenido de oxígeno que en el caso de conocidas instalaciones de tratamiento con gas que contiene oxígeno, por ejemplo con aproximadamente 40 % de O_2 en el gas de escape.

8) Mediante la eliminación de los compuestos carbonados en la primera etapa de activación y en unión con la neutralización de ácido carbónico todavía resultante por medio de amoníaco formado en las cámaras de oxidación (aparte del resultante por retención de sustancias en la primera etapa de activación, que influyen inhibitoriamente sobre el crecimiento y el desarrollo de sustancias nitrificadas en las zanjas de estabilización) se logra una modificación tal de las propiedades del substrato tratado, que los organismos heterótrofos tienen una velocidad de crecimiento menor que la de los nitrificantes y la nitrificación en las zanjas de estabilización aparece ya con mayores cargas con lodo que en los procedimientos conocidos.

9) La mezcla definitiva de substrato y lodo, que sale de las zanjas de estabilización o de las zanjas de carga débil, puede ser separada muy fácilmente a causa de la constitución más pesada o densa del lodo (más bajo índice de lodo de 40 a 80 cm^3/g) en la clarificación posterior con menores tiempos de permanencia y mayores alimentaciones por unidad de superficie.

Es especialmente ventajoso en general, para instalaciones conforme al invento con propulsores de hélice tubulares o similares, el hecho de que es posible una parada de las disposiciones de aireación, por así decir reajustadas para servicio con oxígeno, asociadas con las cámaras de oxidación. En el caso de funcionamiento del propulsor de hélice tubular se conserva el impulso de movimiento, pero ya no se incorpora nada de oxígeno. La consecuencia de ello es un consumo de oxígeno disuelto en el agua y una reducción del NO_3^- para formar N_2 . Esta desnitrificación produce un aprovechamiento óptimo del oxígeno incorporado con simultánea eliminación de los compuestos nitrogenados inorgánicos desde el substrato.

En lo que sigue se explica el invento más detalladamente con ayuda de unos dibujos, que sólo representan un ejemplo de realización. En estos dibujos:

La figura 1 muestra el esquema de una instalación de acuerdo con el invento con cuba de aireación dispuesta delante;

la figura 2 muestra, a escala aumentada esencialmente frente a la figura 1, las zanjas de estabilización o zanjas de carga débil del objeto de la figura 1; y

la figura 3 muestra una sección en la dirección A-A a través del objeto según la figura 2.

La instalación representada en la figura 1 es pertinente para el tratamiento de aguas residuales según el procedimiento de lodo activado. A la instalación pertenecen, en primer término:

una cuba de aireación para la primera etapa de activa

ción I,

una disposición 2 para la clarificación intermedia,

las zanjas de estabilización o zanjas de carga débil 3 para la segunda etapa de activación II, y

una instalación de clarificación posterior 4.

La totalidad de las aguas residuales a tratar se puede introducir en la cuba de aireación 1, estructurada como cuba de aireación de carga elevadísima, de la primera etapa de activación I. La clarificación intermedia 2 está estructurada como instalación de separación de las biocenasias de la primera etapa de activación y de las zanjas de estabilización o zanjas de carga débil 3 de la segunda etapa de activación II. A ello pertenece el hecho de que su lodo de clarificación intermedia solamente se puede devolver a la primera etapa de activación I y/o se puede conducir a un tratamiento de lodo 5. El lodo de clarificación posterior procedente de la instalación de clarificación posterior 4 se puede devolver solamente a la segunda etapa de activación II o se puede conducir al tratamiento de lodo 5. Del modo y manera ya explicados, la cuba de aireación de carga elevadísima 1 está estructurada para la eliminación por adsorción, autofiltrante y coagulante de sustancias difícilmente degradables. Las zanjas de estabilización 3 o zanjas de carga débil de la segunda etapa de activación II están estructuradas para la degradación biológica de principalmente compuestos carbonados y también de compuestos nitrogenados. A través de la instalación de clarificación intermedia 2 la fase clarificada, que está preparada del modo ya descrito para

un tratamiento con gas que contiene oxígeno, llega a las zanjas de estabilización 3.

Especialmente de las figuras 2 y 3 se deduce en primer término que un gran número de zanjas de estabilización o zanjas de carga débil 3, paralelas entre sí, conectadas unas tras de otras en el sentido de la corriente con intercalamiento de lugares de inversión 6, pertenecen a la segunda etapa de activación II. En los lugares de inversión 6 de estas zanjas 3 están dispuestas disposiciones de aireación 7 colocadas unas junto a otras junto a un lado en la vista en planta.

Las zanjas de estabilización 3 están cubiertas en la zona de los lugares de inversión 6 equipados con las disposiciones de aireación 7 mediante cubriciones 8 para formar cámaras de oxidación 9, que pertenecen a una instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno, cuyos equipos de producción de oxígeno y equipos de almacenamiento (en total 10) están señalados a la izquierda junto a la figura 2. En tal caso, las cámaras de oxidación individuales 9 están conectadas unas tras de otras como etapas de cascada de una manera en sí conocida. Esto lo señalan las flechas 11 dibujadas. Para que las cámaras de oxidación 9 estén cerradas de modo suficientemente estanco a los gases con respecto a la parte de las zanjas de estabilización 3, que ha quedado libre, las cubriciones 8 de las cámaras de oxidación 9, que están estructuradas como simples placas, están provistas con paredes frontales 12, que se sumergen en las aguas residuales a tratar, por así decir a modo de cierre de taza de inmersión.

Por lo demás, delante de las cámaras de oxidación 9 por el lado de entrada están conectadas disposiciones de alimentación en forma de propulsores de hélice tubulares 13. Las figuras 2 y 3 muestran, por consiguiente, una instalación conforme al invento que tiene importancia propia sin la cuba de aireación 1, previamente conectada, de la etapa de activación I. El sistema de purificación mecánica de las aguas residuales brutas puede estar conectado delante de ella.

En la forma de realización conforme a la figura 1, las aguas residuales son introducidas, a través de la conducción de entrada 14 mediante una bomba 15 a través de una conducción 16, en una disposición 17 para la eliminación de arenas o de lodos gruesos. Tras la separación de las sustancias constituyentes perturbadoras, tales como arena, fibras y similares, las aguas residuales penetran a través de la conducción 18 en la cuba de aireación de carga elevadísima 1 de la primera etapa de activación I. El medio aireado penetra entonces a través de la conducción 19 en la instalación 2 de clarificación intermedia. La fase clarificada es introducida a través de la conducción 20 en las zanjas de estabilización o zanjas de carga débil 3 de la segunda etapa de activación II. La salida puede efectuarse a través de un dique 20a, ajustable en cuanto a su altura. A partir de la clarificación intermedia 2 se retira un lodo, el cual puede ser introducido a través de una conducción 21 y de una bomba 22 en las conducciones 23 y 24. La conducción 23 sirve para devolver de nuevo lodo de refluo al sistema de la primera etapa, mientras que la conducción 24 tiene la misión de evacuar desde el sistema lodo en

exceso, por ejemplo a través de un espesador a un recinto de putrefacción de lodo. Lo mismo ocurre con el lodo grueso, que puede ser retirado a través de la conducción 25. Tras haberse terminado la degradación biológica en la segunda etapa de activación II con tratamiento con gas que contiene oxígeno, la fase acuosa penetra en una instalación de clarificación posterior 4, desde la que se retira lodo a través de una conducción 26 y una bomba 27. Este lodo puede ser introducido a través de una conducción 28 en forma de lodo de reflujo, nuevamente en el sistema de la segunda etapa de activación II, o es evacuado del sistema a través de la conducción 29 como lodo en exceso. A través de una conducción 30 una bomba 31 y una conducción 32 se introduce eventualmente la fase acuosa clarificada en un filtro rápido 33, desde el cual el agua clarificada es introducida en un anegador previo a través de una conducción de rebose 34. Desde el filtro rápido 33 se introduce agua de retrolavado nuevamente en el sistema de la segunda etapa a través de la conducción 35.

En las figuras 1 y 2 las disposiciones de aireación señaladas como círculos con cruz, designadas con 7, pueden ser aireadores superficiales, por ejemplo centrífugas. Sin embargo, podría tratarse también de disposiciones 7 para introducción de gas a presión, que luego están conectadas a través de conducciones tubulares, no dibujadas, con la instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno 10. En la figura 2 se señala de puntos y rayas que los tubos 7 para introducción de gas a presión pueden estar dispuestos también en la zona de los propulsores de hélice tubulares 13.

REIVINDICACIONES

1ª.- Instalación para el tratamiento de aguas residuales según el procedimiento de lodo activado, con un gran número de zanjas de estabilización paralelas entre sí, conectadas unas tras de otras en el sentido de la corriente con intercalamiento de lugares de inversión, en cuyos lugares de inversión están dispuestas disposiciones de aireación colocadas una junto a otra al menos en un lado en la vista en planta, caracterizada porque las zanjas de estabilización están estructuradas en la zona de los lugares de inversión equipados con disposiciones de aireación mediante cubriciones superiores para formar cámaras de oxidación de una instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno, las cuales cámaras de oxidación están conectadas unas tras de otras como etapas de cascada de la instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno.

2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque las cubriciones superiores de las cámaras de oxidación consisten en placas de cubierta con paredes frontales que se sumergen en las aguas residuales que han de ser tratadas.

3ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque delante de las cámaras de oxidación están conectadas por el lado de la entrada disposiciones de transporte por ejemplo en forma de propulsores de hélice tubulares.

4ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las cubriciones cubren aproximadamente 20 a 25 % de la superficie en planta de las zanjas de estabilización.

5ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque previéndose aireadores superficiales, por ejemplo centrifugas de aireación, se establece que las centrifugas de aireación están dispuestas dentro y fuera de la cubrición y en las cámaras de oxidación se puede introducir libremente oxígeno o aire enriquecido con oxígeno.

6ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque previéndose que las disposiciones de aireación tienen tubos para introducción de gas a presión dispuestos por debajo de la superficie del agua, se establece que los tubos para introducción de gas a presión están conectados con la instalación de tratamiento con gas que contiene oxígeno.

7ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los tubos para introducción de gas a presión están dispuestos dentro de las cámaras de oxidación por debajo de la superficie del agua.

8ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los tubos para introducción de gas a presión están dispuestos fuera de las cámaras de oxidación en la zona de las disposiciones de transporte, por debajo de la superficie del agua.

9ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en las cámaras de oxidación se puede introducir adicionalmente oxígeno o aire enriquecido con oxígeno.

10ª.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque previéndose cubas de aireación, dispuestas

delante de las zanjas de estabilización, de una primera etapa de acti
vación con una instalación de clarificación intermedia, se establece
que la cuba de aireación de la primera etapa de activación está cons
truída para la eliminación por adsorción, autofiltrante y coagulante
de compuestos carbonados y nitrogenados difícilmente degradables, -
porque la instalación de clarificación intermedia está estructurada
al mismo tiempo como instalación separadora para las biocenasís de -
la cuba de aireación de carga elevadísima y de las zanjas de estabi-
lización, y porque además las zanjas de estabilización con las cáma-
ras de oxidación están construidas para la degradación biológica de
los compuestos carbonados y compuestos nitrogenados que han quedado
después de la cuba de aireación de carga elevadísima en la fase cla-
rificada, estando estructuradas la cuba de aireación de carga eleva-
dísima en lo que se refiere a la eliminación de los compuestos carbo-
nados, por un lado, y las zanjas de estabilización con las cámaras -
de oxidación en lo que se refiere al amoníaco que allí ha quedado, -
por otro lado, de manera tal que el amoníaco neutraliza al ácido car-
bónico allí resultante tan ampliamente que allí es posible una nitri
ficación prematura.

11a.- "INSTALACION PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUA
LES SEGUN EL PROCEDIMIENTO DE LODO ACTIVADO"

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria

Descriptiva, que consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 11 ABR. 1979

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Judy' followed by a flourish.

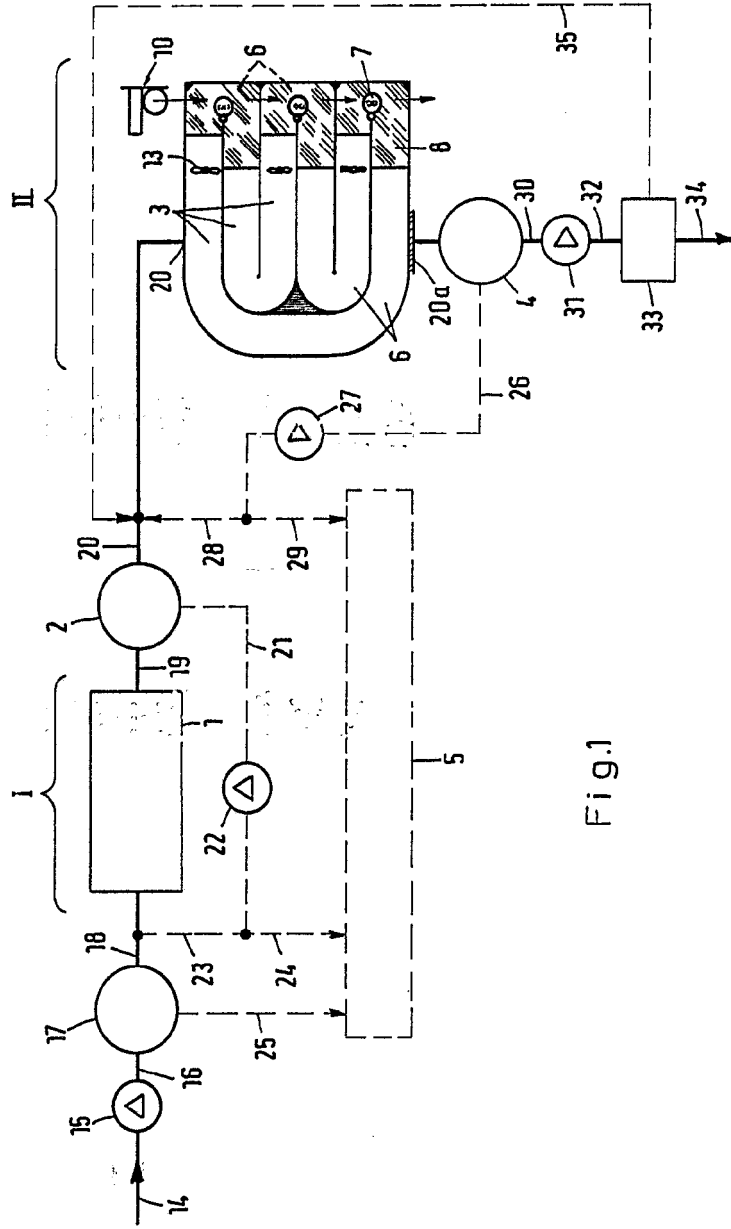


Fig.1

Escala variable

Madrid, 11 Abril 1979
Andy

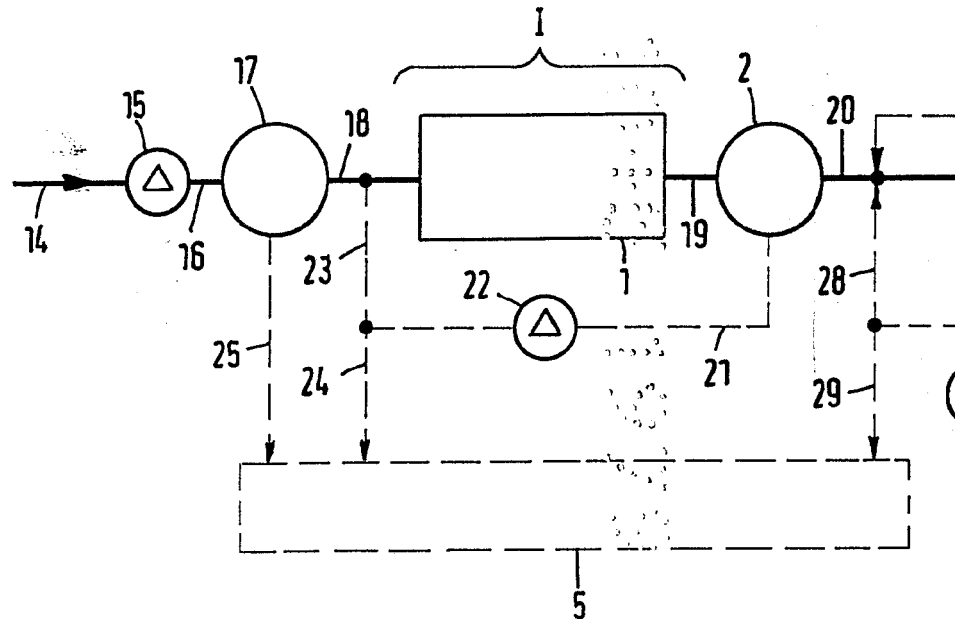
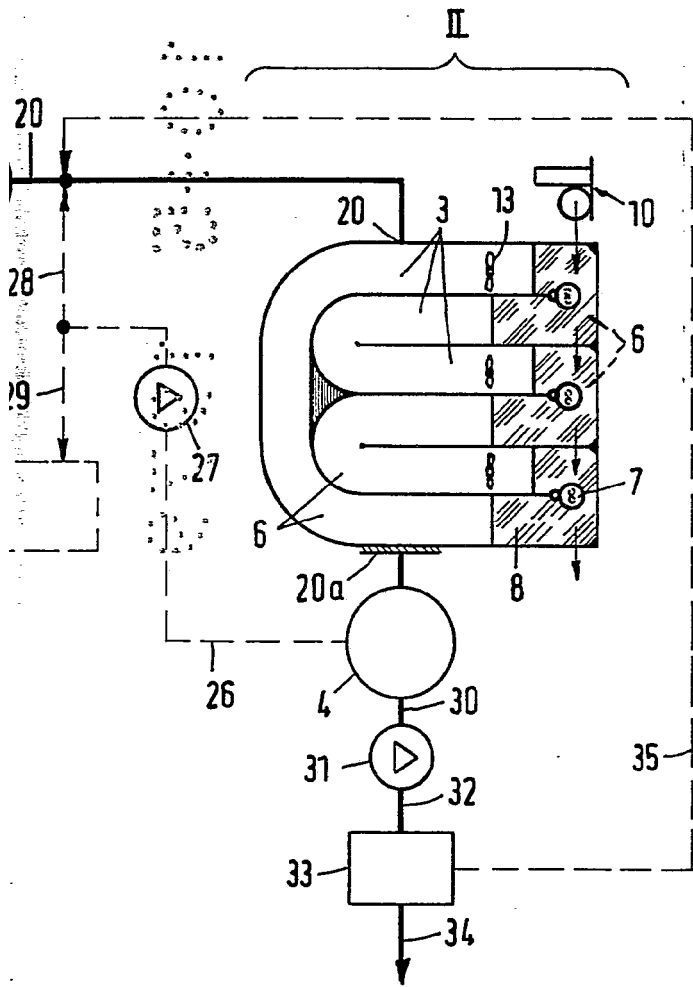


Fig.1

Escala variable



Madrid, 11 Abril 1979

Judy

Fig. 2

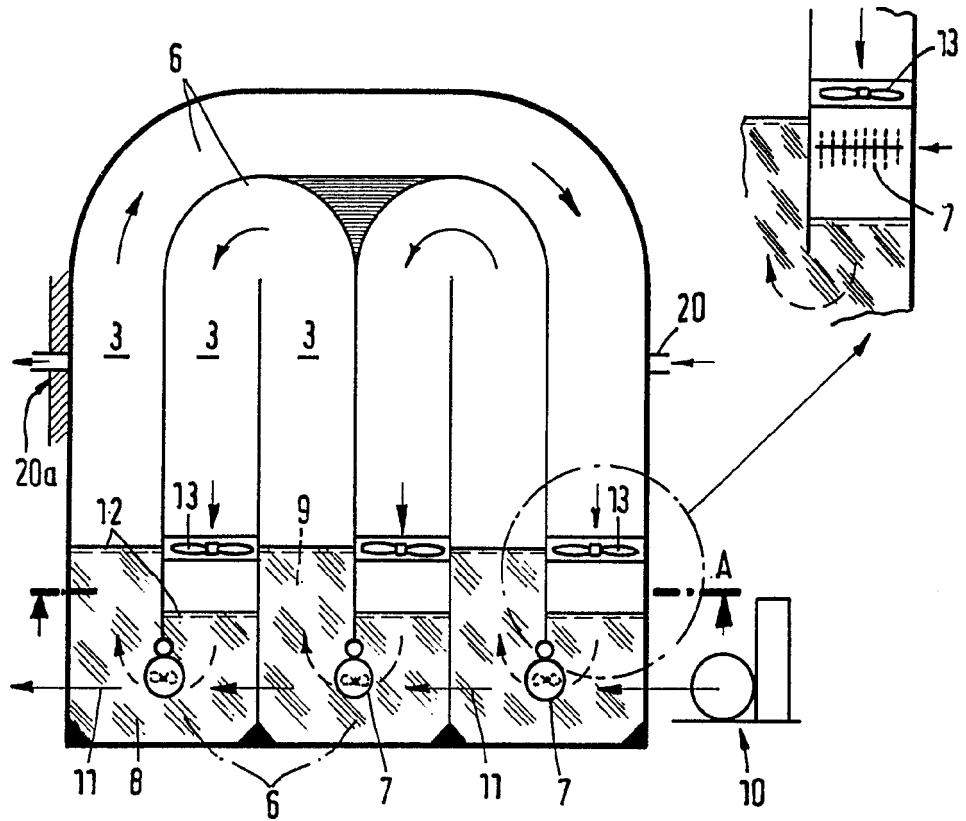
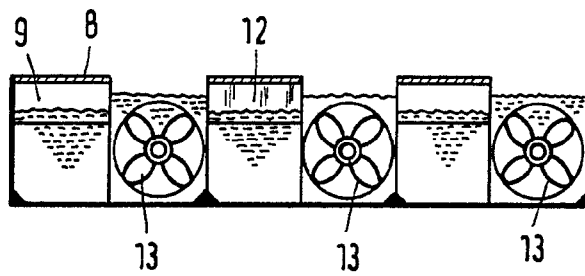


Fig. 3



Escala variable

Madrid, 21 Abril 1979

Handwritten signature