

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 870**

51 Int. Cl.:

F28F 9/013 (2006.01)

F28D 1/02 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

F28F 13/00 (2006.01)

F28D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2011 PCT/IB2011/051722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11132158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11721653 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2561301**

54 Título: **Canalización de efluente que comprende una instalación para extraer calor**

30 Prioridad:
21.04.2010 FR 1053045

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.07.2020

73 Titular/es:
**LYONNAISE DES EAUX FRANCE (100.0%)
Tour CB21- 16, Place de l'Iris
92040 Paris La Defense, FR**

72 Inventor/es:
DUONG, FRÉDÉRIC

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 773 870 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

Canalización de efluente que comprende una instalación para extraer calor

La invención se refiere a una canalización de efluente que comprende una instalación para extraer el calor de un efluente que circula por una canalización, en particular para extraer el calor de un colector de aguas residuales.

5 Los colectores o canalizaciones de evacuación de aguas residuales transportan aguas sucias que son tibias o templadas debido a su procedencia residencial o terciaria, o de su procedencia de actividades colectivas o industriales: mataderos, infraestructuras deportivas o de ocio, piscinas, gimnasios, etc.

10 El calor sensible de estas aguas representa una fuente de energía que puede ser ventajosamente recuperada para necesidades de calefacción de edificios, de producción de agua caliente sanitaria, o cualquier otra utilización térmica, en combinación con una bomba de calor.

15 El documento DE 197 19 311 C5 describe un intercambiador de calor que permite poner en práctica un procedimiento para extraer calor de un efluente. Los elementos del intercambiador de calor están sumergidos en el efluente, y pueden tener forma de placas metálicas que se adaptan al fondo de la canalización o en forma de perfiles metálicos en forma de U que están conectados con canalizaciones de entrada y de salida de fluido caloportador. Los intercambiadores de calor son realizados esencialmente en piezas metálicas, particularmente en acero inoxidable. Tales intercambiadores son relativamente costosos en su fabricación y en su uso. Estos intercambiadores de contacto tienen su superficie situada paralelamente al flujo del efluente que circula por la canalización. No hay obstáculos en el recorrido del efluente y el riesgo de atascamiento de la superficie del intercambiador es reducido. Sin embargo, un depósito residual puede producirse localmente.

20 Este modo de intercambio de calor con un efluente que circula por una canalización necesita una longitud desarrollada de contacto relativamente importante debido a la superficie en contacto relativamente pequeña, y de la temperatura relativamente baja del efluente.

25 El intercambiador de calor constituye un equipo acoplado en el interior de las canalizaciones y que se sumerge en el efluente; incluso si las canalizaciones son de grandes dimensiones, la instalación se complica debido a las conexiones hidráulicas que deben imperativamente ser estancas y de la forma de las piezas del intercambiador que deben adaptarse al perfil interior de las canalizaciones.

El documento DE 36 07 207 propone, en una canalización de aguas residuales, una instalación con intercambiador de calor del cual una parte está situada por encima del efluente que circula por la canalización.

El documento JP 2007 298198 A describe un dispositivo intercambiador de calor.

30 La invención tiene por objeto proporcionar una canalización de efluente que comprende una instalación que permite extraer eficazmente calor de un efluente que circula por una canalización, particularmente un colector de aguas residuales, cuya colocación sea sencilla y económica. Es deseable que el mantenimiento de la instalación sea fácil.

35 Según la invención, una canalización de efluente comprende una instalación para extraer calor en una canalización de efluente, particularmente de un colector de aguas residuales, que comprende sobre las zonas de la pared interna de la canalización situadas por encima del efluente, al menos un tubo de intercambio calorífico expuesto a la atmósfera que reina en la canalización, recorrido por un fluido caloportador para recuperar una parte del calor sensible y el calor latente de condensación del vapor de agua procedente del efluente, comprendiendo la mencionada instalación además un dispositivo de convección forzada para producir un movimiento de aire que barra la superficie del efluente y aumente el porcentaje de evaporación del efluente.

40 Varios tubos de intercambios caloríficos pueden estar generalmente previstos. Ventajosamente, los tubos de intercambios caloríficos están provistos de aletas.

45 El dispositivo de convección forzada está situado en la parte superior de la canalización, paralelamente a los tubos de intercambio caloríficos. El dispositivo de convección forzada está constituido por al menos un conducto alimentado con aire húmedo reciclado o aire exterior, por un ventilador instalado en un extremo del conducto, fuera de la canalización de agua residual.

El conducto del dispositivo de convección forzada comprende boquillas, o ranuras, u orificios, para producir chorros orientados hacia el efluente que circula por la canalización.

50 El dispositivo de convección forzada puede depender de una sonda de temperatura y de un higróstato situados en la canalización, con el fin de poner en funcionamiento el ventilador únicamente cuando las condiciones de temperatura y de humedad son favorables.

Además, la instalación puede comprender, en el fondo de la canalización, un intercambiador de calor que se sumerge en el efluente. El intercambiador de calor está ventajosamente formado por recubrimiento de tubos con un material lo suficientemente conductor del calor vertido alrededor de los tubos, y adecuado para endurecerse, estando los tubos

destinados para la circulación de un fluido caloportador, realizándose el intercambio calórico con el efluente de la canalización a través del recubrimiento moldeado, con exclusión de cualquier pieza mecánica acoplada, poniéndose la superficie superior del material vertido directamente en contacto con el efluente que circula por la canalización.

5 El intercambiador puede ser realizado directamente en el interior de la canalización por vertido in situ del material de recubrimiento para recibir allí los tubos, adoptando el material el perfil de la parte inferior de la canalización.

La invención consiste, aparte de las disposiciones expuestas anteriormente, en un cierto número de otras disposiciones que se tratan más explícitamente a continuación a propósito de ejemplos de realización descritos con referencia a los dibujos adjuntos, pero que no son en modo alguno limitativos. En estos dibujos:

10 La Figura 1 es una sección vertical transversal de una canalización de aguas residuales que comprende una instalación para extraer calor.

Las Figuras 2, 3 y 4 son secciones transversales, a escala más pequeña de diferentes formas de tubos de intercambio caloríficos para una canalización según la invención.

La Figura 5 es un esquema en sección transversal, a mayor escala, de una capa de tubos y de un soporte en forma de percha, en posición abierta.

15 La Figura 6 es un esquema en sección transversal similar a la Figura 5, de la capa de tubos mantenida en la percha en posición cerrada.

La Figura 7 es una sección vertical similar a la Figura 1 de una canalización de efluente que comprende una instalación para extraer calor con dispositivo de convección forzada, según la invención.

La Figura 8 es una sección longitudinal vertical a escala más pequeña, según la línea VIII-VIII de la Figura 7.

20 La Figura 9 es una vista lateral de un tubo con boquillas de soplado para dispositivo de convección forzada.

La Figura 10 es una vista desde la izquierda con relación a la Figura 9.

La Figura 11 es una vista lateral de un tubo con ranura de soplado para dispositivo de convección forzada.

La Figura 12 es una vista desde la izquierda con relación a la Figura 11.

La Figura 13 es una vista lateral de un tubo con orificios de soplado para dispositivo de convección forzada, y

25 La Figura 14 es una vista desde la izquierda con relación a la Figura 13.

Haciendo referencia a la Figura 1 de los dibujos, se puede apreciar una instalación A para extraer calor de un efluente 1 que circula por una canalización 2, más particularmente un colector de aguas residuales. Esta instalación comprende tubos de intercambio caloríficos 3, dispuestos en forma de capa, situados en el interior y en la parte superior de la canalización 2, fuera de la zona de circulación del efluente líquido 1. Los tubos 3 están fijados en zonas de la pared interna de la canalización situadas por encima del efluente y están expuestos a la atmósfera que reina en la canalización 2. Los tubos 3 son recorridos por un fluido caloportador para recuperar una parte del calor sensible y del calor latente de condensación del vapor de agua procedente del efluente.

30 Los tubos 3 están orientados paralelamente a la dirección longitudinal de la canalización y están conectados en paralelo o en serie para formar un circuito de fluido que comprende generalmente una bomba de calor.

35 Los tubos 3 pueden ser lisos exteriormente, o comprender aletas acopladas para aumentar la superficie de intercambio. Las aletas pueden ser en forma de espiral, longitudinales, transversales, particularmente en un plano ortogonal al eje del tubo, o anilladas. Según las Figuras 1 y 2, los tubos 3 son de sección circular, y comprenden aletas 4 en forma de coronas circulares. Según la Figura 3, el tubo 3 es de sección circular, con aletas oblongas 4a. Según la Figura 4, el tubo 3b es de sección oblonga, con aletas oblongas 4b.

40 Los tubos 3 pueden ser fijados antes en una percha distanciadora 5 que comprende dos medias coquillas 5a, 5b visibles en la Figura 5, incluyendo alojamientos semicirculares regularmente espaciados. Las media-coquillas 5a, 5b pueden ensamblarse, particularment4e por engatillado, como se ha ilustrado en la Figura 6 para mantener la separación entre los tubos 3.

45 Los tubos 3 pueden ser metálicos o de materia sintética o plástica. Pueden ser rígidos, semirrígidos o flexibles. Ventajosamente, los tubos son adecuados para ser enrollados en un carrete de forma que se puedan colocar longitudes importantes, particularmente varias decenas de metros, de una sola pieza, sin empalmes.

50 La fijación de los tubos 3 sobre la pared interna de la canalización 2 puede ser realizada mediante abrazaderas, o clips de fijación rápida. La conexión de los tubos de cada capa, en serie o en paralelo, puede asegurarse mediante manguitos de compresión u otros conectores rápidos que tendrán igualmente por función asegurar la libre dilatación entre cada capa.

La sección de los tubos 3 puede ser redonda, aplastada u ovoide según el modo de fabricación y los materiales utilizados.

5 Debido a la condensación intensa del vapor de agua contenido en la atmósfera, o cielo, de la canalización 2, el agua condensada a nivel de las superficies de intercambio de los tubos 3 correrá directamente por la canalización 1 y caerá de nuevo en el efluente como se ha esquematizado por las flechas 6.

10 Ventajosamente, se prevén canales 7 situados bajo los tubos 3 para recoger esta agua condensada y dirigirla hacia una zona de retorno en el efluente. Como complemento a los tubos 3 situados en el exterior del efluente, se puede prever un intercambiador de calor E situado en la parte inferior de la canalización 2 para sumergirse en el efluente. Este intercambiador E comprende tubos 8 por los cuales circula igualmente un fluido caloportador para extraer el calor del efluente 1. El intercambiador E puede ser realizado in situ en el fondo de la canalización 2, vertiendo un material B relativamente conductor térmicamente, adecuado para endurecerse, alrededor de los tubos 8, por ejemplo, un cemento cargado de adyuvantes que favorecen la conductividad térmica, o una resina sintética.

15 Haciendo referencia a las Figuras 7 y 8, se puede apreciar una canalización de efluente que comprende una instalación A para extraer calor según la invención que comprende un dispositivo de convección forzada 9 para favorecer la evaporación del agua del efluente 1. El dispositivo 9 comprende al menos un conducto 10. Cada conducto puede estar constituido por un tubo, en espiral o soldado, particularmente de material plástico, o de aluminio o de acero galvanizado.

20 El dispositivo 9 comprende además un ventilador 11 (Fig. 8) instalado en el exterior de la canalización 2. La descarga del ventilador 11 está conectada con un extremo de entrada del conducto 10 por un racor de empalme 11a que atraviesa la pared de la canalización 2, desde el exterior hacia el interior. La aspiración del ventilador 11 está conectada por un racor de empalme 11b que atraviesa igualmente la pared, con el interior de la canalización 2. En variante, el ventilador 11 podría aspirar directamente el aire exterior en la canalización 2.

El conducto 10 es así alimentado con aire húmedo reciclado procedente de la atmósfera de la canalización 2, o con aire exterior.

25 El dispositivo de convección forzada 9 comprende boquillas 12 (Fig. 9, 10), o una ranura 13 (Fig. 11, 12), u orificios 14 (Fig. 13, 14) para producir chorros de aire orientados hacia el efluente 1 que circula por la canalización. De preferencia el conducto 10 está instalado en la parte superior de la canalización 2 y los chorros de aire son dirigidos hacia abajo como se ha esquematizado por las flechas 15. El movimiento de aire así producido en la canalización 2 asegura un barrido de la superficie del efluente como se ha esquematizado por flechas 16 y aumenta el porcentaje de evaporación del efluente.

Los chorros de aire producidos por las boquillas 12 o las ranuras 13 o los orificios 14 tienen una forma cónica, expandiéndose en dirección al efluente.

Con el fin de limitar la sección del conducto 10 de distribución de aire y de asegurar un equilibrado del caudal a todo lo largo de este, la presión de aire en el conducto será de preferencia superior a 500 daPA.

35 El dispositivo de convección forzada 9 depende ventajosamente de una sonda de temperatura 17 y de un higróstato 18 situados en la canalización. En particular, la salida de la sonda 17 y la del higróstato 18 están conectadas con una caja de control 19 del ventilador 11 de forma que la puesta en funcionamiento de la ventilación mecánica, por la puesta en marcha del ventilador 11, solo se producirá cuando las condiciones de temperatura y de humedad en la canalización 2 sean favorables.

40 En el caso de una gran longitud del conducto 10, éste estaría subdividido en tramos por ejemplo de una longitud de aproximadamente 50 m, y varios ventiladores serían colocados, particularmente un ventilador 11 por cada tramo de 50 m.

Una canalización de efluente que comprende una instalación A según la invención, con tubos de intercambio caloríficos 3 adicionados en el interior de la canalización 2, por encima del efluente 1, presenta numerosas ventajas.

45 La misma se adapta a todos los perfiles de canalización, ovoides, curvilíneos y rectangulares. Los tubos 3 utilizados para la instalación son tubos corrientes, poco costosos. La instalación no requiere la fabricación de piezas especiales mecánicas y de calderería. Los componentes pueden ser introducidos en la canalización 2, sin medios de manutención, debido a su poco peso.

50 La continuidad del intercambiador constituido por los tubos 3 en extensiones importantes de varias decenas de metros, sin conexión hidráulica, reduce los riesgos de fuga. La ocupación de espacio en el interior de las canalizaciones es pequeña y ningún obstáculo se crea en el trayecto del efluente.

El montaje de la instalación es relativamente fácil y rápido. Una reparación in situ necesita pocos medios de manutención y de utillaje y puede realizarse en cortos periodos de tiempo.

ES 2 773 870 T3

La conexión de las capas de tubos puede realizarse mediante juntas de compresión convencionales y, en caso de ruptura accidental, una reparación rápida puede tener lugar mediante manguitos y protecciones.

Los tubos 3 que componen la instalación presentan una pequeña inercia térmica, y no están sometidos al riesgo de abrasión debido al efluente, ya que están colocados por el exterior de este efluente.

- 5 La invención puede aplicarse en la recuperación del calor de los fluidos cargados y/o corrosivos, abrasivos, particularmente en las redes de saneamiento urbano, así como en todas las utilidades residenciales, terciarias, industriales que evacuan efluentes calientes: piscinas, escuelas, universidades, edificios administrativos, industrias alimenticias, químicas, petroquímicas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Canalización de efluente que comprende una instalación para extraer calor, particularmente de un colector de aguas residuales, comprendiendo la instalación sobre las zonas de la pared interna de la canalización situadas por encima del efluente, al menos un tubo de intercambio calorífico (3, 3b) expuesto a la atmósfera que reina en la canalización, recorrida por un fluido caloportador para recuperar una parte del calor sensible y del calor latente de condensación del vapor de agua procedente del efluente, comprendiendo la indicada instalación además un dispositivo de convección forzada (9) para producir un movimiento de aire que barra la superficie del efluente (1), y para aumentar el porcentaje de evaporación del efluente, estando el dispositivo de convección forzada (9) situado en la parte superior de la canalización (2) paralelamente a los tubos de intercambio caloríficos (3), estando el dispositivo de convección forzada (9) constituido por al menos un conducto 10 alimentado con aire húmedo reciclado, o con aire exterior, por un ventilador (11), caracterizada por que el indicado ventilador está instalado en un extremo del conducto, fuera de la canalización (2) de efluente, comprendiendo el conducto (10) del dispositivo de convección forzada boquillas (12), o ranuras (13), u orificios (14), para producir chorros orientados hacia el efluente (1) que circula por la canalización.
- 10
- 15 **2.** Canalización de efluente según la reivindicación 1, caracterizada por que el o los tubos de intercambio caloríficos (3, 3b) están provistos de aletas (4, 4a, 4b).
- 3.** Canalización de efluente según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el dispositivo de convección forzada (9) depende de una sonda de temperatura (17) y de un higrostató (18) situados en la canalización (2), con el fin de poner en funcionamiento el ventilador (11) únicamente cuando las condiciones de temperatura y de humedad son favorables.
- 20 **4.** Canalización de efluente según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la instalación comprende, en el fondo de la canalización (2), un intercambiador de calor (E) que se sumerge en el efluente (1).
- 25 **5.** Canalización de efluente según la reivindicación 4, caracterizada por que el intercambiador de calor (E) está formado por recubrimiento de tubos (8) con un material (B) suficientemente conductor del calor vertido alrededor de los tubos, y adecuado para endurecerse, estando destinados los tubos para la circulación de un fluido caloportador, realizándose el intercambio calorífico con el efluente de la canalización a través del recubrimiento moldeado, con la exclusión de cualquier pieza mecánica acoplada, poniéndose la superficie superior del material vertido directamente en contacto con el efluente que circula por la canalización.
- 30 **6.** Canalización de efluente según la reivindicación 4 o 5, caracterizada por que el intercambiador (E) se realiza directamente en el interior de la canalización (2) mediante vertido in situ del material de recubrimiento (B) para sumergir allí los tubos, adaptándose el material al perfil de la parte inferior de la canalización.

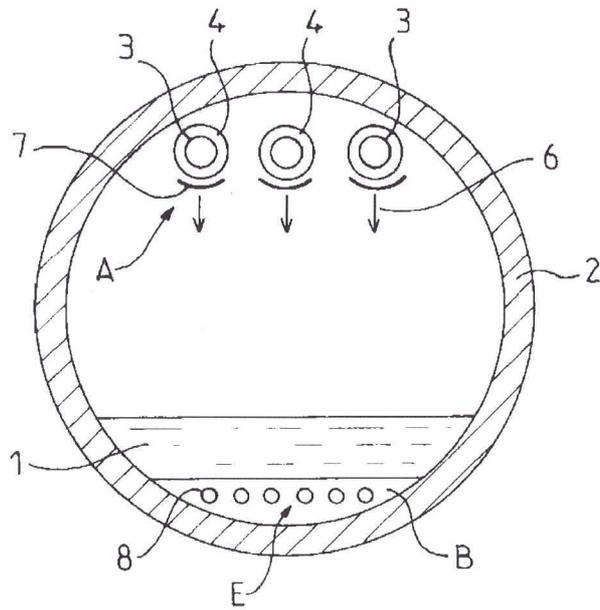


FIG. 1

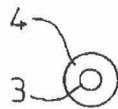


FIG. 2

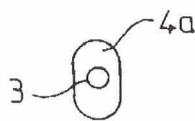


FIG. 3

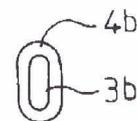


FIG. 4

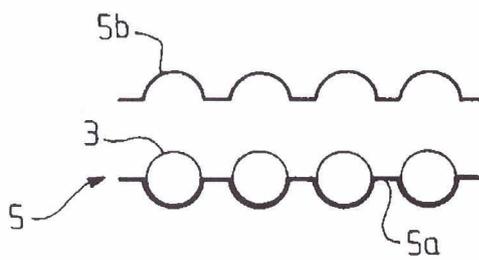


FIG. 5

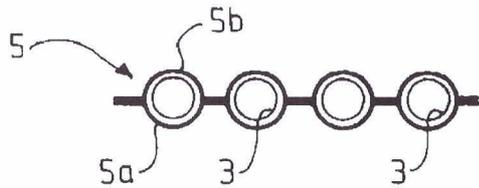


FIG. 6

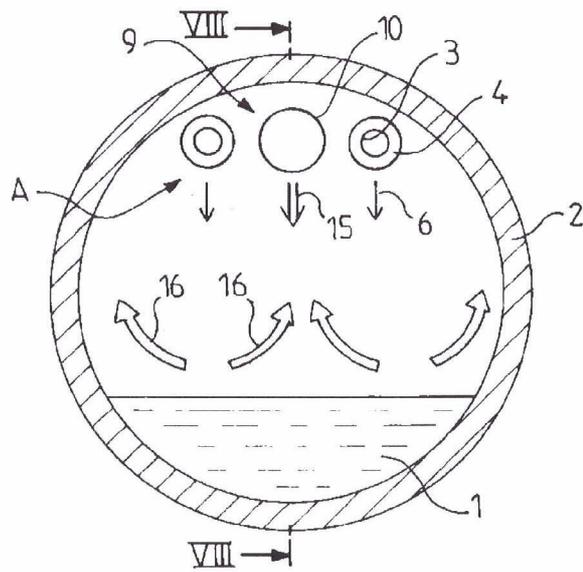


FIG. 7

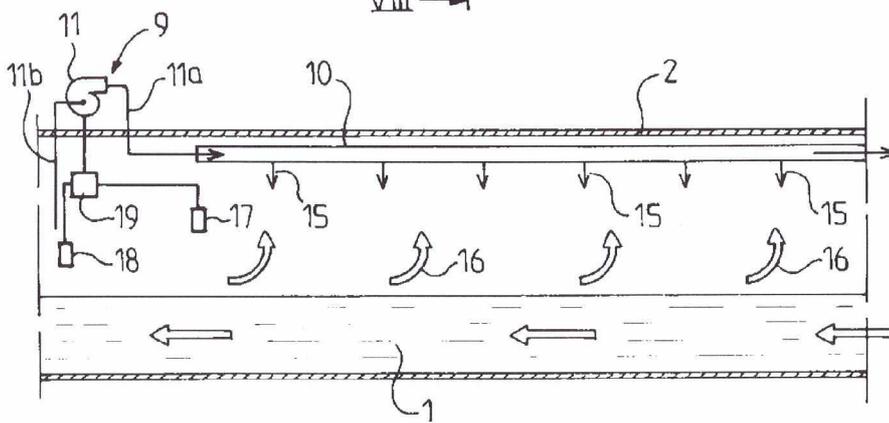


FIG. 8

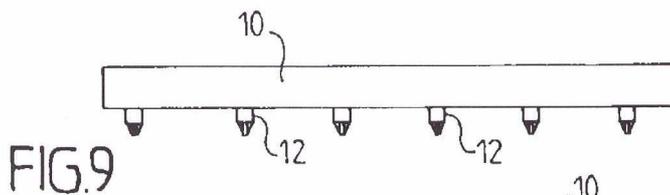


FIG. 9

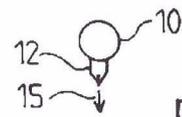


FIG. 10

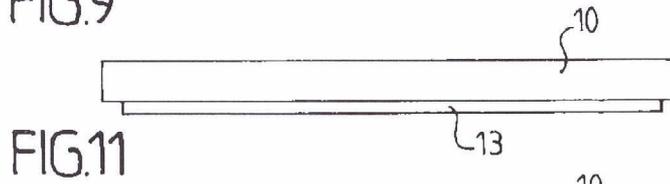


FIG. 11

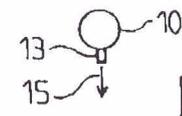


FIG. 12

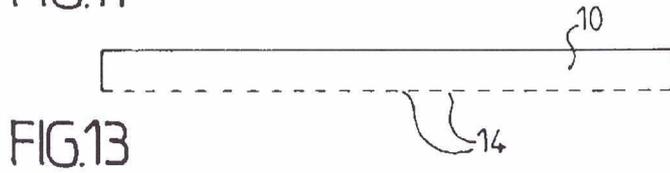


FIG. 13

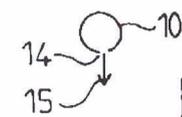


FIG. 14