

10-11-72

11 MAY.



380291

380291

PATENTE DE INVENCION
por 20 años

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE <u>C.02</u>
SUBCLASE <u>e</u>

por "RODETE AIREADOR DE EJE VERTICAL PARA AIREAR LIQUIDOS", a favor de D. Joseph RICHARD Kaelin, de nacionalidad suiza, domiciliado en BUOCHS (Nidwalden) SUIZA- Villa Seeburg.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de invención hace referencia a un rotor aireador de eje vertical para airear líquidos, especialmente aguas residuales que son objeto de depuración, constando de un cuerpo rotórico dotado de, como mínimo, una corona de álabes, cuerpo cuya forma es divergente considerada desde la cara inferior de aspiración a la superior de impulsión.

5. Los ventiladores aireadores conocidos pueden clasificarse en dos grandes grupos, a saber: ventiladores aireadores llamados abiertos y los llamados cerrados. Los ventiladores aireadores abiertos pueden compararse con la rueda de hélice de un mecanismo agitador, mientras que los ventiladores aireadores cerrados son comparables al rodete de una bomba radial de aspiración axial. Es característica de la calidad de un ventilador aireador su caudal específico inducido, es decir, el caudal de

10. aire introducido en el líquido por unidad de potencia mecánica absorbida para el accionamiento del rodete.

Los caudales específicos máximos inducidos hasta la fecha



- se han conseguido empleando rodetes cerrados, lo cual sin embargo obligó a aceptar ciertos inconvenientes. En primer lugar, un rodete cerrado es más costoso de construir y en funcionamiento requiere ajustar su velocidad de rotación exactamente a la composición del líquido cuya aireación se trate de provocar. Además, un rodete cerrado es muy propenso a obstruirse en virtud de las sustancias sólidas existentes en el seno del líquido que va airearse, destacando a tal efecto las sustancias sólidas de carácter fibroso.
- 5.
10. Por este motivo, los rodetes cerrados no han logrado hasta la fecha desplazar por completo a los de tipo abierto, aunque el mayor inconveniente resida en el caudal específico relativamente modesto inducido por ellos, mientras que, en cambio, apenas son propensos a obstruirse.
15. De los rodetes aireadores abiertos conocidos, cabe citar el denominado "Vortair", constituido esencialmente por un cuerpo en forma de disco plano circular, en uno de cuyos lados va fijado un eje vertical de accionamiento, mientras que el otro lado, encarado al líquido y sumergido en éste, lleva una
20. corona de álabes. Los álabes de dicha corona presentan orientación recta radial o bien se sitúan rectos, pero inclinados en un cierto ángulo con respecto a la dirección radial, o bien presentan una ligera curvatura, quedando las superficies de los álabes en posición perpendicular con respecto al plano del cuerpo del
25. disco, Este rodete "Vortair" presenta una acción específicamente superficial, ya que únicamente es capaz de aspirar líquido en grado muy limitado. Prácticamente sólo riza la superficie del líquido, por lo que el caudal específico inducido por el mismo es reducido.
30. Para remediar algo tal defecto, se han dado a conocer los llamados rodetes "Simcar", los cuales, contrariamente a los



- rodetes denominados "Vortair" presentan un cuerpo rotórico cónico divergente desde abajo hacia arriba, y en cuya superficie envolvente externa va fijada una corona de álabes. Los álabes son considerablemente más largos que los del rodete "Vortair"; se extienden hasta las inmediaciones del eje de rotación y a veces sobresalen de la superficie de base del cuerpo rotórico cónico, discurriendo aproximadamente en la dirección de las líneas generatrices del cono. Con ello, el rodete "Simcar" adopta más bien el efecto de un rodete de bomba radial de pequeña altura de impulsión y gran caudal impulsado. El caudal específico por él inducido es considerablemente mayor que el inducido por los rodetes "Vortair", alcanzándose también una cierta acción de profundidad, si bien tanto el caudal inducido específico y especialmente la acción de profundidad apenas puede compararse con la que ostentan los rodetes cerrados.
- La invención tiene por objeto crear un rodete aireador del tipo citado al principio de las presentes líneas, cuyos valores característicos por los menos alcanzan aquellos de un rodete aireador cerrado, pero que sea comparable a los rodetes abiertos en lo que al peligro de obstrucción concierne.
- Para alcanzar esta finalidad, la invención se ha propuesto por meta idear un rodete aireador de configuración tal, que el líquido impulsado por el rodete mantenga durante su impulsión el contacto más intenso y extenso posible con el aire libre, configurando sin embargo los conductos de circulación del líquido de modo que sea elevado el caudal trasegado, y reduciendo al propio tiempo al mínimo posible los puntos de posible adherencia de las partículas sólidas de carácter fibroso, que en funcionamiento favorecerían la obstrucción del rodete.
- Para resolver este problema queda caracterizado el rodete aireador propuesto por presentar los álabes un perfil en



forma de T, estando fijada la arista longitudinal libre del alma del perfil en T al propio cuerpo del rotor.

- Convenientemente va aumentando de anchura el ala transversal del perfil en T al acercarse al lado de impulsión periférico. Igualmente adopta para mayor ventaja la arista de entrada de los álabes la forma de un alargamiento, por el lado de aspiración, del alma del perfil en T, cuya altura disminuye constantemente en dirección axial y acaba por unirse tangencialmente a la superficie del cuerpo rotórico. En caso de llevar el rotor
5. álabes exclusivamente externos, puede adoptar el cuerpo rotórico forma de cuerpo cerrado hueco provisto de cubo y por lo tanto puede servir de cuerpo flotador, sobre el que en servicio actúa una fuerza ascensional que por lo menos equilibra una
10. parte de las fuerzas de sentido descendente y por lo tanto reporta una considerable disminución de la carga a que quedan sometidos los cojinetes del rotor.
- 15.

Resulta especialmente indicado que las dos secciones del ala transversal que sobresalen del alma del perfil en T sean de desigual anchura, pudiendo la transición de alma a cuerpo rotórico, situada por debajo de la sección más ancha del ala transversal, presentar un radio de redondeamiento mayor el que presenta la transición establecida en el otro lado de dicha alma.

20.

El ala transversal del perfil en T puede también quedar apoyada en el alma en un ángulo distinto del de 90°, de modo que el conjunto de los álabes montados en el rodete adopte un aspecto, por así decirlo "Imbricado".

25.

A continuación, y haciendo referencia al dibujo, se han descrito con mayor detalle ciertos ejemplos de ejecución del objeto de la presente invención, mostrando:

30.

La figura 1, un rodete aireador representado en parte



en sección axil y en parte en vista lateral.

La figura 2, el rodete aireador de la figura 1, visto desde el lado de aspiración.

Las figuras 3 y 4; cada una media sección axil de 5. variantes de ejecución del rodete según figura 1, y las figuras 5 a 7 muestran vistas parciales esquemáticas de distintas formas de álabes y distintas guarniciones de álabes, vistas desde el lado de impulsión periférico.

El rodete aireador 1 representado en las figuras 1 y 10. 2, presenta un cuerpo rotórico 2, que lleva un tabique deflector 5 divergente desde un lado de aspiración inferior 3 hacia el lado de impulsión periférico superior 4, y que se halla dotado de una corona de álabes 6.

El cuerpo rotórico 2 consta de un tubo soporte 8 15. coaxial con el eje de rotación 7, llevando dicho tubo en su extremo superior una brida de fijación 9 para un eje de accionamiento no representado en la figura. El extremo inferior del tubo 8 se halla cerrado con un tapón 9 de forma aproximadamente cónica, cuyo borde 12 abraza el tubo 8. En la cara externa del 20. tapón 9 va fijado el tabique deflector 5 que presenta la forma de una superficie de rotación divergente desde abajo hacia arriba y que tiene por generatriz una curva cóncava hacia afuera.

En la sección superior del tubo 8 se ha previsto un aro de fijación 10 separado del tubo 8 y adoptando forma de 25. tronco de cono, el cual sirva para fijar un tabique de cierre superior 11, que se extiende hasta la periferia del tabique deflector 5, estando unido allí con éste.

Con ello, el tabique deflector 5 forma con el tabique de cierre 11 un cuerpo hueco cerrado atravesado por el tubo 8, 30. provisto en el presente caso de un relleno 13, constituido por ejemplo por material sintético esponjado, formando un cuerpo



flotante prácticamente insumergible.

El tabique deflector 5 y el de cierre 11 pueden construirse sin gran dificultad de chapa laminada por ejemplo, de aluminio y unirse con un tubo metálico 8 para formar el cuerpo rotórico 2. No obstante, se ha preferido en el presente caso construir tanto el tabique deflector 5 como el de cierre 11 de material sintético. Ha resultado adecuada la modalidad constructiva que utiliza resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio, modalidad ésta que admite una construcción racionalizada incluso de pequeño número de unidades. En calidad de relleno 13 se presta especialmente un polímero o copolímero del estireno esponjable in situ, o bien otro material sintético esponjable in situ a base de poliuretano.

La corona de álabes 6 se halla constituida por álabes individuales 14, aquí en número de doce, los cuales discurren en forma aproximadamente radial desde el lado de aspiración 3 al lado de impulsión periférico 4, según puede verse en la figura 2. Los álabes 14 son de perfil en T, estando fijada el ala transversal o el yugo 15 del perfil en T en la arista longitudinal más alejada del tabique deflector 5 del alma 16 que forma una parte del álabe 14. La anchura de este yugo 15 disminuye, vista desde el lado de impulsión 4, desde un valor máximo, reduciéndose progresivamente a medida que el punto considerado se aproxima al eje de rotación 7, para desaparecer totalmente al cabo de unos dos tercios de la longitud total de los álabes 14. Dicho de otro modo, el álabe 14, visto ahora desde el lado de aspiración 3, comienza con un alargamiento 17 alineado con el alma 16, del que va formándose el perfil en T en forma cada vez más pronunciada a medida que del punto considerado se aleja del eje 7.

La totalidad de los yugos 15 forman por lo tanto una



especie de "Tabique Deflector Externo", como suele ser el caso en los rodetes de las bombas centrífugas, pero este tabique deflector externo es pasante entre las almas individuales 16, es decir, se halla ranurado en toda la longitud de los álabes

5. 14. En la figura 2 se ha designado una ranura de este tipo por la cifra 18.

Vista desde el lado de aspiración, la altura de la prolongación 17 del alma 16 aumenta desde un valor nulo a un valor máximo. En dicho punto empieza a formarse el ala transversal o el yugo 15, al propio tiempo que vuelve a disminuir la altura del alma 16.

10.

De lo antedicho destaca claramente, que el rodete descrito actúa en forma muy similar a la del rodete de una bomba, presentando un pronunciado efecto de bombeo y garantizando por tanto un caudal de aire inducido mayor del que puede ofrecer un rodete tradicional "abierto". Al propio tiempo, no existen aristas frontales perpendiculares a la dirección de circulación del líquido y que por lo tanto podrían constituir puntos de adherencia para los núcleos de las obstrucciones, puesto que las materias sólidas fibrosas eventualmente enganchadas al lado de aspiración las arrastra la corriente líquida misma a lo largo de las aristas menguadas, volviendo a quedar expulsadas aquellas partículas antes de que pudiesen formar el germen de una obstrucción.

15.

20.

Además queda claramente puesto de manifiesto, que el líquido transportado en régimen de funcionamiento del rodete a lo largo de los álabes 14 queda en contacto directo con el aire externo gracias a la existencia de las ranuras 18, con lo cual existe garantía de una buena aireación del líquido.

25.

Se comprende que el rodete representado puede en principio hacerse girar en uno u otro sentido de rotación. Si se

30.

380291

- 8 -

11 MAY.



impulsa el rodete representado en la figura 1 en el sentido indicado por la flecha en la figura 2, el caudal transportado es algo inferior, ya que los álabes van curvados en su dirección longitudinal. Sin embargo, puesto que la arista longitudinal del yugo 15 que, vista en el sentido de rotación, se adelanta, sobresaliendo del alma 16 más que la arista rezagada del yugo (véase figura 1), la diferencia entre los caudales correspondientes a uno y otro sentido de rotación, si bien es mensurable, no llega a tener importancia suficiente para causar la más mínima preocupación.

En la variante de ejecución representada en la figura 3 se aprecia el tabique deflector 5, el tubo soporte 8 con los elementos 9, 10 y 12 así como el tabique de cierre superior 11. La principal diferencia con respecto a la forma de ejecución representada en la figura 1 consiste en que el relleno de material sintético esponjado 13 no ocupa la totalidad del hueco rodeado por el tabique deflector 5 y el de cierre 11, sino que el relleno 13 sólo ocupa la parte inferior de dicho hueco. El tabique de cierre 11 presenta orificios pasantes 19 dispuestos a distancias angulares iguales, llevando el tabique deflector 5 practicados unos orificios correspondientes 20. Estos orificios 19 y 20 forman conjuntamente un paso de aire complementario, por el cual se aspira más aire en el sentido de la flecha L, cuyo aire viene arrastrado por el líquido transportado por los álabes 14.

La forma de ejecución representada en la figura 4 es de tipo similar, consistiendo la diferencia con respecto al conjunto representado en la figura 3, en que ya no existe el tabique de cerramiento 11. El relleno 13 ha quedado aquí recubierto meramente por un disco anular 21, que no solamente establece junta estanca entre el relleno 13 y el exterior, sino que



también centra el tabique deflector 5 con respecto al tubo 8 y lo fija mecánicamente, ya que el disco anular 21 se halla unido tanto en su contorno interno como también en su perímetro externo con el tubo 8 y el tabique deflector 5 respectivamente, por ejemplo mediante adhesivos. En la figura 4 se representa nuevamente el tabique deflector 5, que aquí lleva nuevamente orificios 20 que sirven para la aportación de aire suplementario.

Refiriéndonos a las figuras 5 a 7, se tratará ahora de algunas formas distintas que pueden adoptar los álabes.

10. La forma del álabe representada en la figura 5, posee un yugo 15 en cierto modo colocado asimétricamente en el alma 16. En el lado del alma 16 por el cual el yugo 15 sobresale del alma 16, su transición al tabique deflector 5 presenta un rayo de curvatura pronunciado r_1 , el cual se ha demostrado ejerce una influencia peculiarmente favorable en las características de trasiego e inducción de aire del rodete al hacer funcionar éste en el sentido de rotación que coincide con el que señala la flecha (figura 5).

20. La forma de álabe indicada en la figura 6 se ha derivado de la que representa la figura 5, apartando el yugo 15 de su posición perpendicular con respecto al alma 16 y doblándolo hasta dejarlo en un ángulo de inclinación 23, confiriendo al alma 16 misma, por una de sus caras, forma de perfil circular de rayo de curvatura r_2 , de modo que desde el tabique deflector 25. 5 hasta el lado del alma 15 vuelta hacia el tabique deflector se obtenga una transición totalmente progresiva.

30. En la figura 7 se ha representado una vista de una sección del lado de impulsión periférico de un rodete, dotado de álabes tanto por su parte interior como por su parte externa. En un rodete de este tipo, el tabique deflector 5 se halla constituido por un tronco de cono hueco cuyas superficies envolventes

380291

- 10 -

11 MAY.



interna y externa llevan álabes. Es cierto que esta modalidad constructiva requiere un cierto lujo de medios técnicos, especialmente en lo que concierne al acoplamiento del dispositivo de accionamiento. Por otra parte, puede incrementarse en forma sumamente notable el caudal impulsado gracias a la doble dotación de álabes, o bien adoptarse rodetes de menores dimensiones conservando el caudal de aire inducido.

En la figura 7 se aprecia una parte del tabique deflector 5, que en el presente caso hay que imaginárselo formando la superficie envolvente de un tronco de cono abierto por su parte inferior. La superficie envolvente externa lleva una corona de álabes 14 de estructura similar a la de los álabes representados en la figura 6. En la cara interna de dicha superficie envolvente se ha previsto otra corona de álabes 24, que discurre desde el lado de impulsión a lo largo de la superficie envolvente interna hasta aproximadamente el orificio inferior del tronco de cono del tabique deflector 5. Los álabes 24 poseen un perfil similar al que presentan los álabes 14 de las figuras 6 y 7, es decir, un perfil en T con un alma 26 y un yugo 25 superpuesto asimétricamente bajo un cierto ángulo de posición.

Las aristas más altas de los yugos 25 pueden estar enlazadas entre sí mediante un anillo (no representado en la figura), al que va fijado una estrella-soporte (no representada en la figura), en el cual a su vez ataca el eje de accionamiento.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del rodete descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

1.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos, especialmente aguas residuales objeto de depuración, con

30:



un cuerpo rotórico divergente desde un lado de aspiración inferior hacia un lado de expulsión superior, que como mínimo lleva una corona de álabes, caracterizado por presentar los álabes perfil en T, estando fijada la arista longitudinal libre del

5. alma del perfil en T al cuerpo rotórico.

2.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos, según la reivindicación 1, caracterizado por ser asimétrico el perfil en T, y presentar el yugo una sección más ancha y otra más estrecha.

10. 3.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos, según la reivindicación 2, caracterizado por presentar los álabes curvatura longitudinal, salvando la sección más ancha del yugo el lado cóncavo del alma.

15. 4.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos, según la reivindicación 1, caracterizado por aumentar progresivamente la anchura del yugo en perfil en T desde cero hacia el lado de impulsión.

20. 5.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos, según la reivindicación 4, caracterizado por aumentar la altura del alma del perfil en T visto desde el lado de aspiración, desde cero hasta un valor máximo, en cuyo punto el yugo del perfil en T aumenta progresivamente desde cero hacia el lado de impulsión, mientras que la altura del alma vuelve a disminuir progresivamente.

25. 6.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según la reivindicación 1, caracterizado por ser el cuerpo rotórico un cuerpo de rotación, cuya generatriz se halla constituida por un arco de elipse, cuyo eje mayor discurre en un plano perpendicular al eje de rotación del rotor.

30. 7.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según la reivindicación 1, caracterizado por adoptar el



cuerpo rotórico. cualidades propias de un cuerpo flotante.

8.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según reivindicación 1, caracterizado por adoptar el cuerpo rotórico forma de envolvente hueca, constituyendo un cuerpo de rotación a modo de tronco de cono, cada una de cuyas superficies envolventes internas y externas lleva una corona de álabes.

9.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según reivindicación 2, caracterizado por estar situado el yugo del perfil en T bajo un cierto ángulo de colocación con respecto al alma, distando la arista lateral libre de la sección más ancha del yugo más del cuerpo rotórico de lo que dista la arista lateral libre de la sección de menor anchura.

10.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según reivindicación 3, caracterizado por presentar la transición del alma al cuerpo rotórico en el lado cóncavo del álabes un radio de curvatura mayor del que presenta la transición del alma al cuerpo rotórico por el lado convexo del álabes.

11.- Rodete aireador de eje vertical para airear líquidos según reivindicación 9; caracterizado por presentar el alma en el lado correspondiente a la sección más ancha del yugo, un perfil en forma de arco de circunferencia.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

12.- "RODETE AIREADOR DE EJE VERTICAL PARA AIREAR LÍQUIDOS".

Consta la presente memoria de trece hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la

380291

- 13 -

11 MAY.

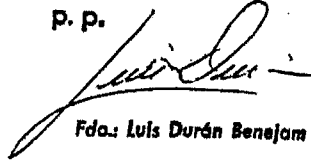


misma.

Barcelona, 11 MAY. 1970

P.A. de D. Joseph Richard Kaelin.

ALFONSO DURAN
P. P.



Fdo: Luis Durán Benjam



POOR
QUALITY

Fig.1

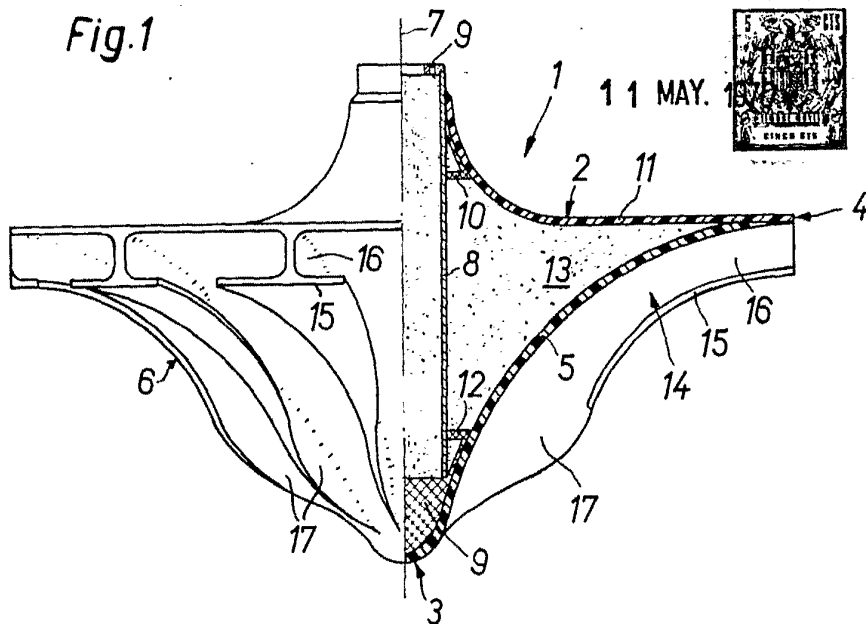
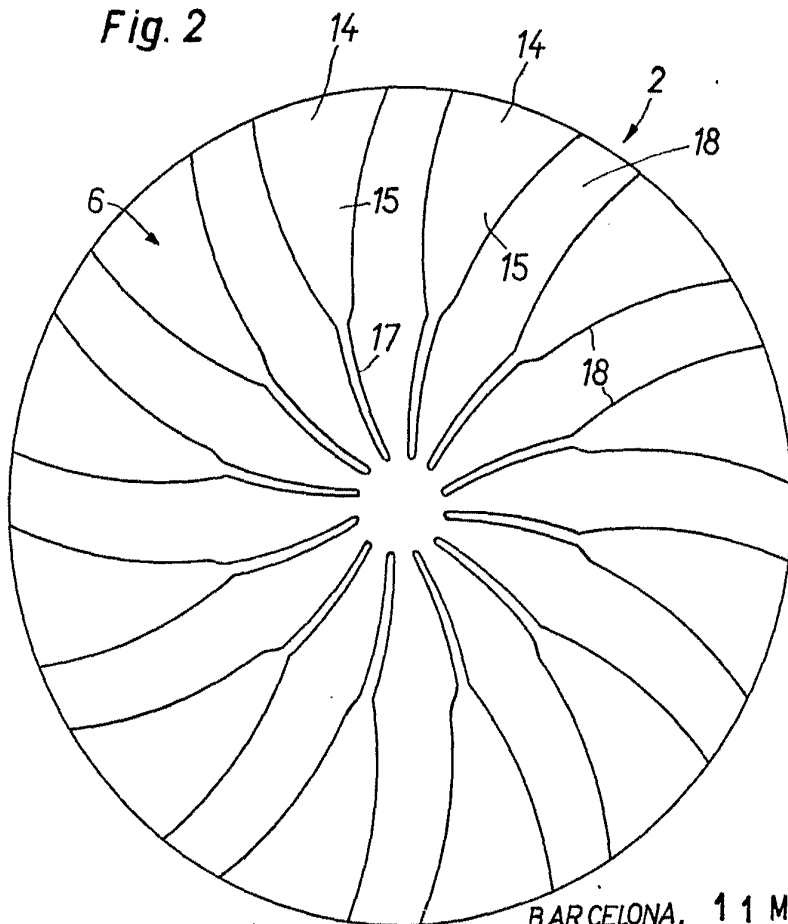


Fig. 2



BARCELONA, 11 MAY. 1970
 P.A. ALFONSO DURAN
 P. P.

ESCALA VARIABLE

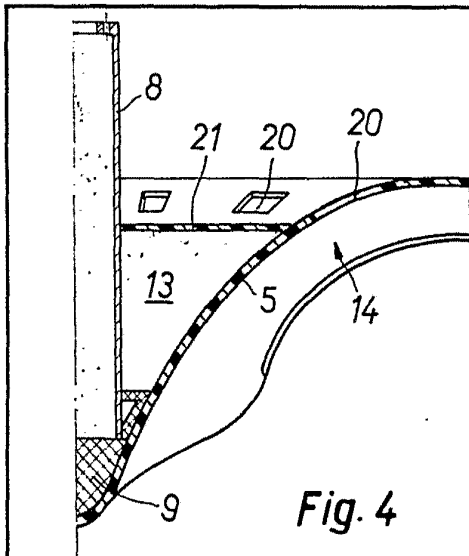


Fig. 4

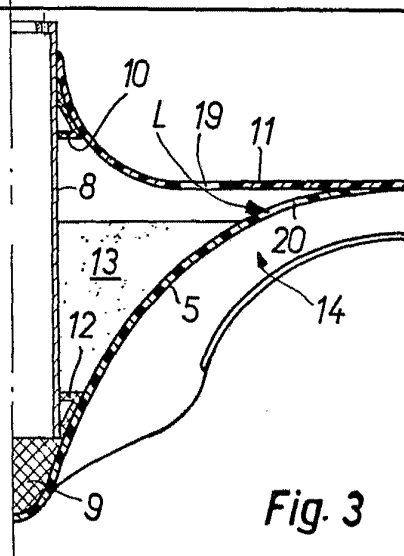


Fig. 3



Fig. 5

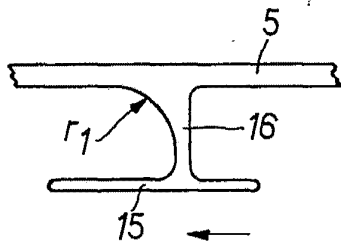


Fig. 6

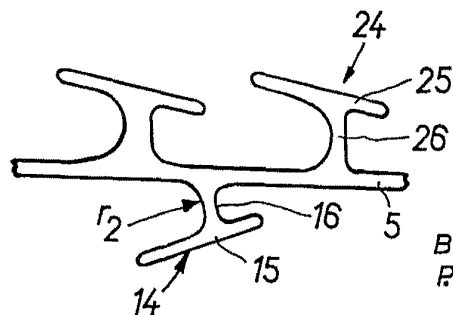
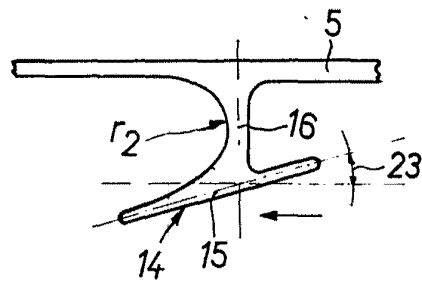


Fig. 7

BARCELONA, 11 MAY. 1970
P.A.

ALFONSO DURÁN
P. P.

Fdo.: Luis Durán Benejam