



MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

418424

DURACION: VEINTE AÑOS

OBJETO: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DISPOSITIVOS DE PROPULSION BIFASICA PARA BARCOS".

Int. Cl.²: **B63H, B60V**

— PRIORIDADES : País de origen : Francia.

Fechas depósitos : 12 de Septiembre de 1972 y
8 de Marzo de 1973.

Números : 72-32.191 y 73-08.233.

Solicitante: ETAT FRANCAIS, représenté par le Ministre d'Etat Char-
gé de la Défense nationale, DELEGATION MINISTERIELLE
POUR L'ARMEMENT.
Residencia: 75997 - PARIS ARMEES - 14, rue Saint-Dominique. (Francia).

Nacionalidad: francesa.



La presente invención concierne a los dispositivos de propulsión bifásica para barcos.

Se conocen ya unos dispositivos de propulsión bifásica que funcionan por inyección de aire en el agua. La emisión así obtenida se encuentra sometida a las fuerzas hidrostáticas y experimenta una expansión durante la cual el aumento de un volumen elemental de aire, incluido en el agua, va acompañado de un aumento de la masa de agua arrastrada y de una variación de cantidad de movimiento que provoca la aparición de una fuerza de reacción que actúa sobre un perfil, llamado perfil desviador, dispuesto de modo que desvía el campo de la emulsión.

Dichos sencillos dispositivos presentan el considerable inconveniente de realizar una emulsión que corresponde a pequeños rendimientos de propulsión.

La presente invención remedia este inconveniente y tiene por objeto un dispositivo de propulsión bifásica para barcos - por efecto de la expansión de una emulsión gas-líquido, en particular de una emulsión aire-agua, detrás de la carena del barco - caracterizado por comprender:

- un generador de gas que crea axialmente una capa de gas homogéneo debajo del casco de la nave,
- un emulsor principal, dispuesto debajo del casco de dicho barco, constituido por un perfil a modo de lámina, dispuesto transversalmente a la salida de la capa de gas y de una altura que puede ser regulable, aproximadamente igual a la de dicha capa de gas, encontrándose provisto dicho perfil, en toda su longitud o en una parte de ella, de cuando menos una derivación practicada apreciablemente paralela al eje de salida de la capa de gas, constituyendo dicha derivación un umbral, que perturba la salida



axil de la capa de gas tal, que se originan simultáneamente un efecto emulsivo axil y un efecto emulsivo transversal a partir de la sola salida axil de dicha capa de gas.

35 La presente invención tiene también por objeto un dispositivo como el anteriormente mencionado, caracterizado por comprender, además uno o varios perfiles emulsores-diluidores dispuestos transversalmente a la salida de la emulsión detrás del emulsor principal y que comprende una serie de inyectores
40 de gas alimentados por un conducto incorporado a dichos perfiles emulsores-diluidores. Estos mismos perfiles emulsores-diluidores son regulables, además, en orientación según un eje transversal, normal al plano longitudinal del barco.

Otro objeto de la presente invención es además un dispositivo de propulsión bifásica como el descrito anteriormente, caracterizado por el hecho de que los elementos de perfiles verticales dispuestos entre el perfil del emulsor principal y el perfil sumergido en el agua, en correspondencia del emulsor principal, comprenden, a lo largo de su borde de fuga, uno o varios inyectores de gas alimentados de gas por un conducto incorporado a cada uno de dichos elementos de perfiles.
45
50

Las distintas características y ventajas de la invención serán comprendidas mejor gracias a la lectura de la descripción siguiente de un modo particular de realización de un dispositivo de propulsión bifásica adaptado a una embarcación fluvial de fondo ventilado, descripción que se refiere al conjunto de los dibujos anexos, en los cuales:
55

La Figura 1, es un esquema explicativo de la formación de una emulsión gas-líquido según un plano axil con respecto a la salida, que se llama emulsión por efecto de "tobera".
60



La Figura 2, es un esquema explicativo de la formación de una emulsión según un plano transversal con respecto a la salida, o emulsión por destrucción de chorro.

65 La Figura 3, es una representación en perspectiva caballera de un modo de realización del perfil de un emulsor principal según la invención.

La Figura 4, es un esquema de empleo del emulsor principal con el cual coopera un perfil sumergido que permite acentuar el efecto de "tobera".

70 La Figura 5, es un esquema de adaptación a una embarcación fluvial de fondo ventilado de un propulsor bifásico según la invención.

La Figura 6, es una vista lateral del esquema de adaptación representado en la Figura 5.

75 Las Figuras 7 y 8, son esquemas explicativos de la puesta en emulsión y del control de la emulsión por dicho dispositivo.

80 La Figura 9, representa, visto en perspectiva descubierta, un modo de realización del emulsor principal, adaptado a una embarcación de láminas de aire y que comprende los elementos de perfiles verticales, cooperando el conjunto con un perfil emulsor-diluidor dispuesto detrás del emulsor principal.

85 Las Figuras 10 y 11, son esquemas de perfiles verticales de bordes de fugas ventilados, montados en el emulsor principal.

La Figura 1 representa, en salida plana, una capa de aire (10) que se desplaza debajo de un plano horizontal (11) y limitada inferiormente por una salida de agua (12), siendo la presión estática de las dos salidas superior a la presión atmosférica y teniendo las velocidades de las dos salidas la misma

90



dirección y el mismo sentido. Si, corriente abajo de dicha salida global permanente, se dispone una protuberancia o umbral (13) que desempeñe el papel de convergente, la perturbación provocada deforma las líneas de corriente (14) y destruye la fase gaseosa homogénea (10), creando así una emulsión.

95 Corriente abajo, una expansión de la emulsión va acompañada de un aumento suplementario de velocidad, cuyo efecto se comunica hasta el nivel del umbral (13).

La Figura 2 esquematiza la salida de una fase gaseosa, por ejemplo del aire, en forma de chorro, a partir de un inyector (15), en un medio líquido (12), por ejemplo agua.

Cualquiera que sea la velocidad relativa entre las dos fases, se comprueba experimentalmente que una perturbación, incluso pequeña, de la salida tiende a propagarse en el chorro para amplificarse en él. La inestabilidad creada provoca una deformación del chorro que llega a su destrucción en forma de burbujas. Si la velocidad relativa inicial entre las fases, o deslizamiento, no es insignificante, los efectos de viscosidad acentúan el efecto destructivo del chorro, o efecto emulsivo transversal.

110 Según la invención, se origina simultáneamente un efecto emulsivo por efecto de tobera en un plano axial y un efecto emulsivo por destrucción del chorro en un plano transversal a partir de una sola salida axial de una fase gaseosa homogénea a lo largo de una fase líquida, disponiendo, transversalmente a dicha salida, un emulsor llamado "principal", representado en la Figura 3 y constituido por un perfil a modo de lámina en el cual se ha practicado una serie de derivaciones (17), paralelas al eje de salida de la fase gaseosa. El fondo plano (18) de cada una de dichas derivaciones, ligeramente achaflanado de-

120



lante y detrás, constituyen un umbral (19) que perturba la salida axil de la fase gaseosa. El perfil según la invención tiene ventajosamente una cara plana (16a) sujeta a la parte trasera del casco (20) de la embarcación, y una cara cilíndrica (16b), entallada por una serie de estrias (17), cuyas paredes verticales (17a y 17b) constituyen, con el fondo plano (18) de dicha derivación, una serie de entalladuras que cooperan con la interfaz de la fase líquida, formando apreciablemente una tobera de sección rectangular.

Dicha tobera posee, pues, un elemento de pared constituido por la interfaz izquierda deformable que delimita por una parte la fase líquida homogénea y, por otra parte, la fase emulsiva. Se deriva de ello que, como muestra la Figura 4, el efecto de expansión en el cuello, es decir en correspondencia del umbral (19), puede ser acentuado por la presencia del perfil (21), dispuesto sumergido en la fase líquida y que presenta una pequeña resistencia hidrodinámica. La forma exteriormente adaptada a la salida global alrededor de la carena presenta interiormente un sobreespesor en correspondencia del umbral (19) del perfil (16), constituyendo así, con dicho umbral, el cuello de una tobera.

La Figura 5 es un esquema de conjunto que representa el perfil (16) del emulsor principal, dispuesto debajo de la parte posterior del casco (20) de la embarcación, transversalmente a las líneas de corriente (14) y alimentado por un generador de aire (22) que crea una capa de aire homogéneo (10) de altura apreciablemente igual al espesor del perfil (16). El emulsor principal se prolonga de manera continua en un perfil desviador (23), en el cual están dispuestos uno o varios emulsores secundarios o rampas de inyectores de aire (24), distri-



buídos según un eje normal al eje principal de la embarcación y que crean un nuevo campo de emulsión, cuyo efecto de compresión perturbador, así producido sobre la emulsión principal, permite afinar la emulsión principal reduciendo las dimensiones de las burbujas de gas, elevar su energía cinética y desviar dicha emulsión principal.

Con referencia a las Figuras 7 á 11, el gas, tal que aire presionado que entra con cierta cantidad de aire en el emulsor principal que comprende ahora un perfil lleno que se confunde con el umbral (13), el elemento de perfil (21) y los distintos perfiles verticales (25).

Los perfiles verticales (25) tienen una configuración tal que, tomados de dos en dos, constituyen una tobera. Las características de estas toberas son función de los caudales de gas y de agua introducidos en el emulsor principal. La puesta en emulsión por efecto de tobera, descrita anteriormente, aparece simultáneamente según el plano axial y el plano transversal del barco. La emulsión así obtenida tiende a expandirse y a subir a lo largo de la pared (23), siendo captada nuevamente con una nueva cantidad de agua entre la pared (23) y el perfil emulsor-diluidor (26), que coopera con ésta para constituir una tobera que acentúa la expansión de la emulsión.

Una inyección de aire, realizada por una rampa de inyectores (27) dispuesta sobre el intradós del perfil emulsor-diluidor (26), permite un enriquecimiento en gas de la emulsión durante la expansión en el momento de su paso entre dicho perfil emulsor-diluidor (26) y la pared (23).

Una regulación de la posición angular del perfil emulsor-diluidor (26), orientable en rotación alrededor de un eje transversal con respecto al barco, permite controlar el caudal



de captación del agua a nivel de dicho perfil emulsor-diluidor, y simultáneamente la proporción de expansión experimentada por la emulsión.

185 Las alimentaciones de gas, por ejemplo aire, de los distintos inyectores dispuestos en el intradós del perfil emulsor-diluidor (26), son realizadas por conductos (28).

El efecto descrito anteriormente es repetido tantas veces cuantos perfiles emulsores-diluidores (26) hay.

190 La Figura 9 es una vista de conjunto del dispositivo que comprende, por una parte, un umbral (13), asociado con un perfil (21) y distintos perfiles verticales (25), y, por otra parte, un solo perfil emulsor-diluidor mantenido en su parte central por una jamba vertical (29), sujeta a la pared (23) y que contiene el conducto de llegada de gas al conducto (28).

195 Las Figuras 10 y 11 indican el detalle del empleo de la ventilación en los perfiles (25).

200 La llegada de gas se efectúa por los conductos (30) y los distribuidores (31). Los chorros de gas, salidos del borde de fuga (32) de cada uno de los perfiles (25), aceleran la salida de la emulsión en fase de formación en el emulsor principal por efecto de trompa. Los mismos se emulsionan por destrucción del chorro y desempeñan entonces el papel de emulsores secundarios, cuyo efecto ha sido ya descrito anteriormente, permitiendo volver a comprimir, afinar y desviar la emulsión principal.

205

La inversión del sentido de marcha puede obtenerse, por ejemplo, mediante un dispositivo similar, dispuesto en la parte delantera de la embarcación y que actúa en sentido contrario al del sistema secundario anterior.

210 Adaptado a las embarcaciones llamadas de lámina de



aire, o barcos con efecto de superficie, en los cuales el espesor de aire es pequeño en comparación con el calado, el dispositivo de propulsión bifásica según la invención permite prescindir de un control permanente de la altura de la capa de aire debajo de la carena, transmitiéndose la potencia de ventilación necesaria para el emulsor principal por la capa misma de aire (10).
215 Con respecto a dicha capa de aire, el perfil emulsor queda así asimilado a un rebosadero. Las variaciones de caudal de ventilación no originan sino una variación del empuje. Por fin, el dispositivo permite reducir al minimum los tabiques y los volúmenes sumergidos, antes necesarios debido a los efectos de inestabilidad creados por la presencia del aire debajo de la carena.

Estos distintos dispositivos han sido montados en un modelo de embarcación de fondo ventilado de aproximadamente 600 toneladas de desplazamiento y presentan las siguientes características: un bloque coeficiente de 0,94, un calado medio de 1,80 m. y una manga de aproximadamente 7,50 m. Las láminas de aire de un espesor medio igual a 0,30 m., son mantenidas, detrás, por el umbral (13) del emulsor principal. Los perfiles verticales (25),
225 sin ventilación en esta aplicación, son de un tipo comercial conocido, simétricos de un espesor máximo del orden de 0,13 m. La altura mínima de paso entre el umbral (13) y el perfil sumergido (21) es de 0,15 m., de lo que resulta una sección de paso de 0,46 m².

235 La parte inferior del emulsor principal o elemento (21) es sensiblemente plana y horizontal en la parte convergente del emulsor principal, y paralela a la pared (23) en la parte divergente. Su anchura en el plano transversal es del orden de 1,50 m.

Detrás de este conjunto emulsor principal se ha dispuesto un perfil del tipo de simple curvatura en su trasdós y
240



de curvatura doble en su intradós, constituyendo con la pared (23) una tobera de sección en el cuello de 3,50 m². Dicho perfil lleva en su parte más gruesa y en su trasdós una rampa de 21 eyectores de un diámetro de 2 cm. cada uno, distribuidos uniformemente.

245 El perfil desviador (23), constituido por un plano inclinado entre 30° y 45° con respecto a un plano horizontal, está provisto de un emulsor secundario sumergido a 0,90 m. aproximadamente y constituido por una serie de 67 eyectores (24),
250 de eje normal a la pared y distribuidos uniformemente según un eje transversal.

El modelo de embarcación pudo alcanzar grados de velocidad $V\sqrt{L}$ (si V es la velocidad de la embarcación en m/s y L su longitud en metros) del orden de la unidad (siendo V del
255 orden de 14 nudos) con unos rendimientos de propulsión del orden del 40%, estando determinados los rendimientos por la relación de la potencia teórica expresada a partir de la resistencia de remolcado y la potencia suministrada corriente abajo de los ventiladores del generador de aire.

260 Además del interés que el dispositivo ofrece por su extremada sencillez y su evidente solidez, su adaptación a la propulsión de un barco conduce a la obtención de las siguientes ventajas:

- 265 - el efecto de propulsión, que es función de la inmersión de los emulsores, va acompañado de un par de enderezamiento cuando el barco se encuentra sometido a balanceo;
- la parada de la ventilación, y por tanto de la alimentación de gas del emulsor principal, provoca la inmersión completa de éste, comunicándole así el papel de freno
270 hidrodinámico.



- el campo de la emulsión creado - y que evoluciona contra la parte trasera de la carena - le confiere a éste un coeficiente de succión "negativo", es decir que tiende a suprimir los efectos de depresión;
- 275 - el campo de la emulsión puede ser desviado fácilmente mediante alerones mejorando así la maniobrabilidad de la embarcación, pudiendo estar dispuestos los alerones en la prolongación de las paredes cuando la emulsión es realizada en toda la anchura de la carena;
- 280 - la puesta en rotación puede ser obtenida mediante alimentación parcial del emulsor o de los emulsores secundarios, asociados o no con una alimentación parcial del emulsor principal.

285 Aun cuando está destinado más particularmente a los barcos con efecto de superficie, en los cuales la presencia de una fase gaseosa puede perturbar el funcionamiento de propulsores hidrodinámicos clásicos, como por ejemplo hélices, el dispositivo de propulsión bifásica según la invención puede ser adaptado a los barcos clásicos modificando la popa del barco.

290 La forma, dimensiones y materiales podrán ser variables y en general cuanto sea accesorio o secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto que se describe.

295 Los términos en que queda redactada esta Memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con caracter amplio y nunca en forma limitativa.

300 La solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.



N O T A :

305 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la invención y la manera como la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

310 1).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, por efecto de expansión de una emulsión de gas-líquido, y en particular de una emulsión de aire-agua, detrás de la carena de dicho barco, c a r a c t e r i z a d o s por comprender: un generador de gas que crea axialmente una capa de gas homogéneo debajo del casco del barco, un emulsor principal, dispuesto debajo del casco del barco, constituido por un perfil a modo de lámina dispuesto transversalmente a la salida de la capa de gas y de altura aproximadamente igual a la de dicha capa de gas, estando entallado dicho perfil, en toda su longitud o en una parte de ella, por cuando menos una derivación practicada apreciablemente de manera paralela al eje de salida de la capa de gas y constituyendo el fondo de dicha derivación un umbral que disturba la salida axial de la capa de gas de modo que se originan simultáneamente, a partir de la sola salida axial de dicha capa de gas, un efecto emulsivo axial y un efecto emulsivo transversal.

325 2).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que dicho perfil laminiforme es de altura regulable.

330 3).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 1) ó 2), caracterizados por el hecho de comprender, además, uno o varios



emulsores secundarios, estando constituido cada uno de dichos emulsores secundarios por uno o varios inyectores de gas, distribuidos transversalmente a lo largo del perfil posterior de dicho barco.

335

4).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 3), caracterizados por el hecho de que la alimentación de gas de cada uno de los emulsores secundarios es regulable independientemente de la del emulsor principal.

340

5).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 3) ó 4), caracterizados por el hecho de que la alimentación de cada uno de los inyectores es regulable independientemente.

345

6).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según una de las reivindicaciones 1) a 5), caracterizados por comprender, además, un perfil sumergido en el agua en correspondencia del perfil que constituye el emulsor principal, cooperando con dicho perfil del emulsor principal para constituir apreciablemente unas toberas de paredes rígidas para la generación de un efecto emulsivo axial y de un efecto emulsivo transversal a partir de la salida axial de la capa de gas.

350

355

7).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 6), caracterizados por el hecho de que dicho emulsor principal comprende un perfil lleno, una serie de elementos verticales perfilados, dispuestos entre dicho perfil lleno y el perfil sumergido en el agua, constituyendo dichos elementos verticales perfilados, de dos en dos, cuando menos una tobera para originar un efecto emulsivo transversal.

360



365 8).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 7), caracterizados por el hecho de comprender, además, cuando menos un perfil emulsor-diluidor suplementario, dispuesto transversalmente a la salida de la emulsión, detrás del emulsor principal, y que comprende en su trasdós una serie de inyectores de aire alimentados por una canalización incorporada a dicho perfil emulsor-diluidor.

370 9).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 8), caracterizados por el hecho de que los perfiles emulsores-diluidores suplementarios, dispuestos transversalmente a la salida de la emulsión, son orientables en rotación alrededor de un eje transversal con respecto al barco.

375 10).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 7), caracterizados por el hecho de que los elementos verticales perfilados, dispuestos entre el perfil lleno del emulsor principal y el perfil sumergido en el agua, comprenden cuando menos un inyector de gas dispuesto en el borde de fuga de dichos elementos perfilados, de eje que se confunde sensiblemente con el eje principal de dichos elementos perfilados y alimentado por un conducto incorporado a dichos elementos perfilados.

385 11).- Perfeccionamientos en los dispositivos de propulsión bifásica para barcos, según la reivindicación 10), caracterizados por el hecho de que dichos bordes de salida de los elementos verticales perfilados están cuando menos truncados parcialmente.

390 12).- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DISPOSITIVOS DE PROPULSION BIFASICA PARA BARCOS".

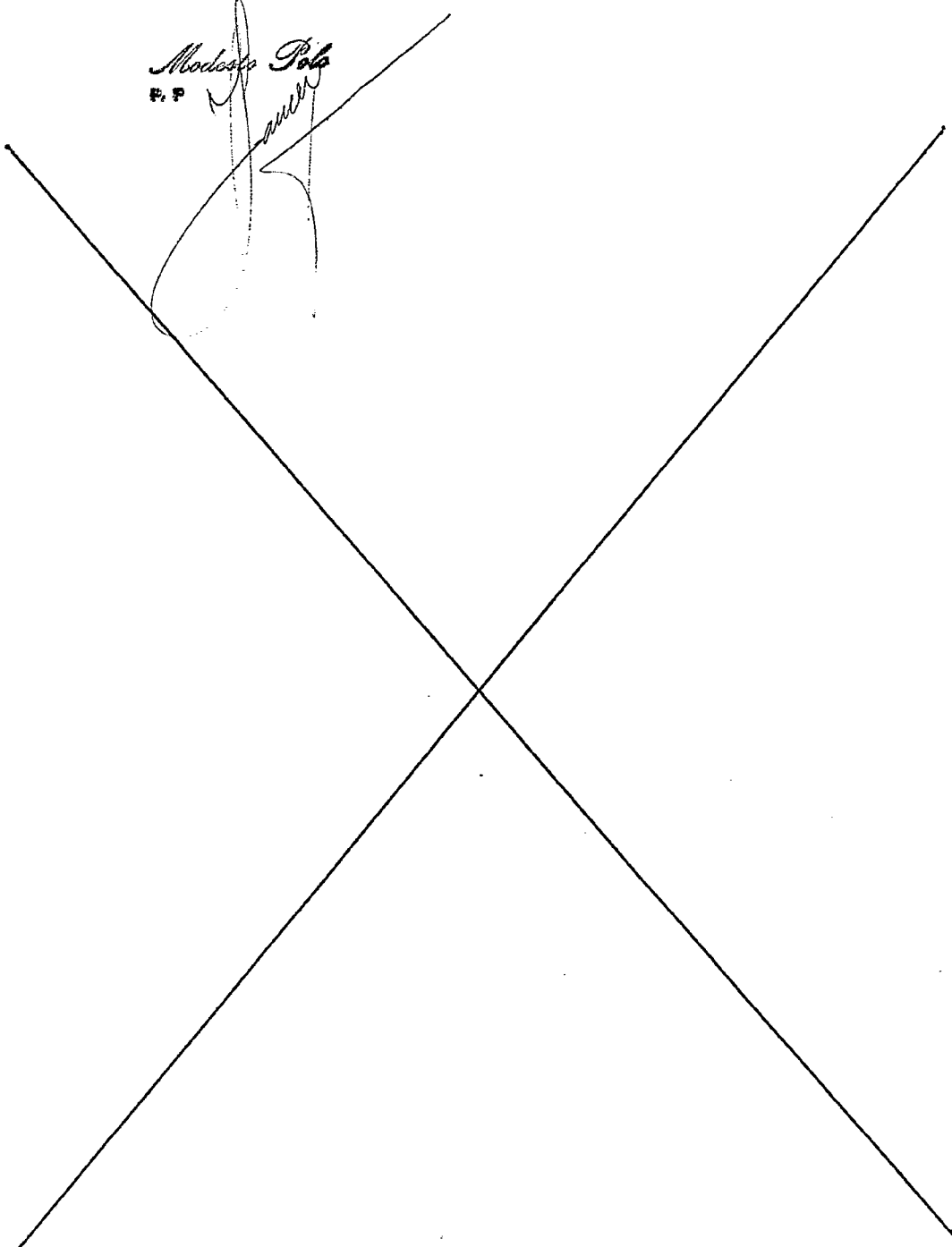


Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 3 SEP. 1973 -

P. A.

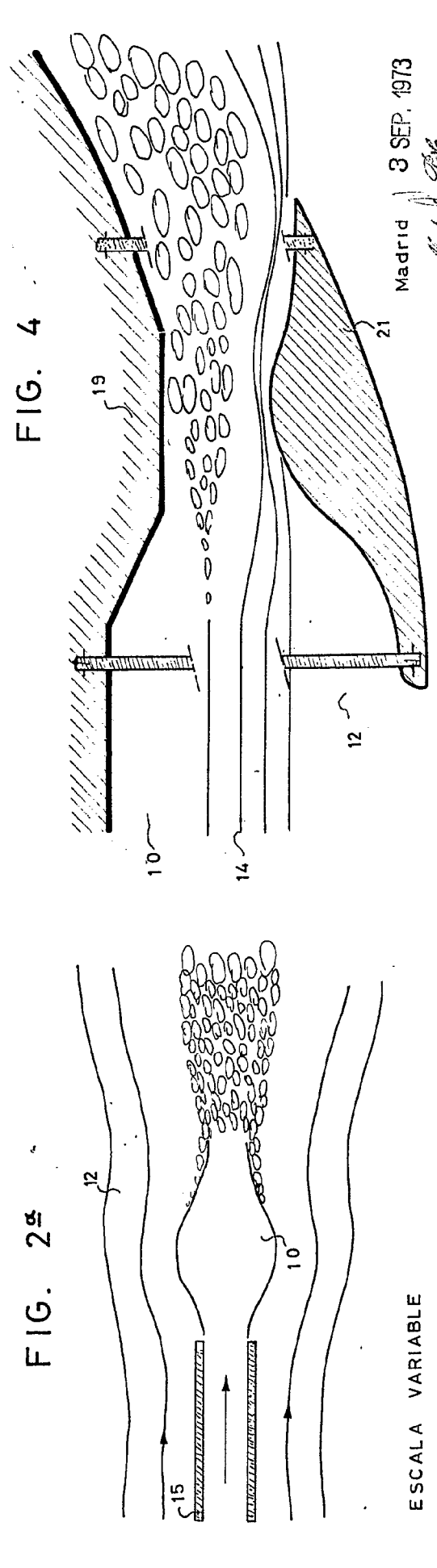
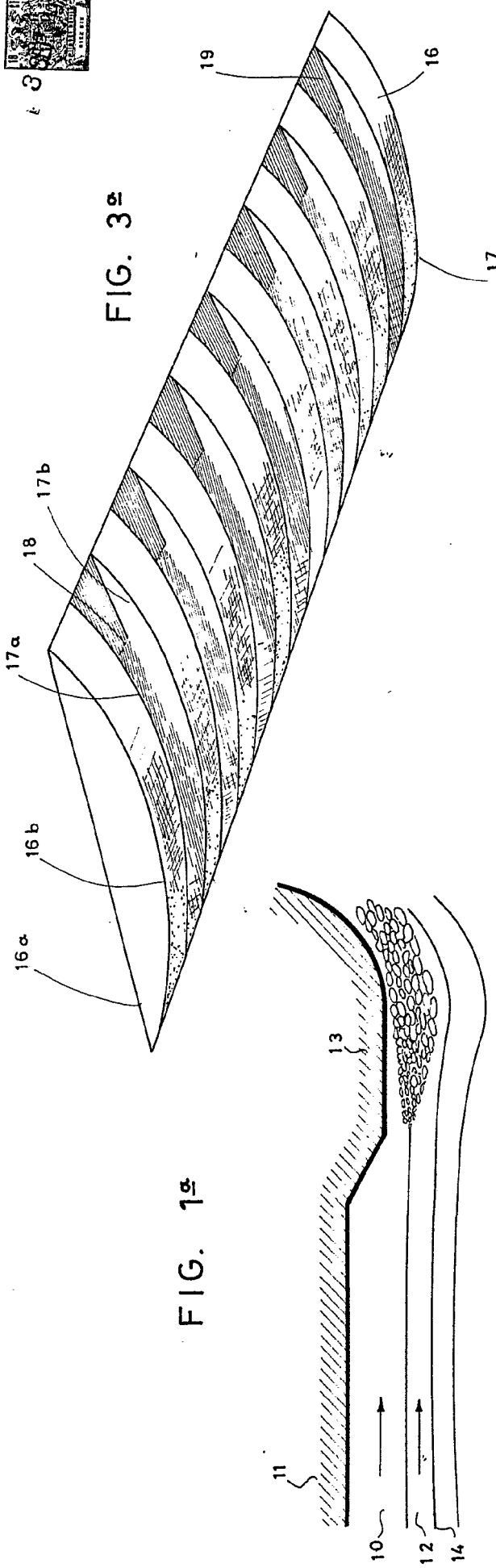
Modesto Polo
P. P.



[Handwritten signature]



3



ESCALA VARIABLE

Madrid 3 SEP. 1973

Handwritten signature and initials

FIG. 1^g

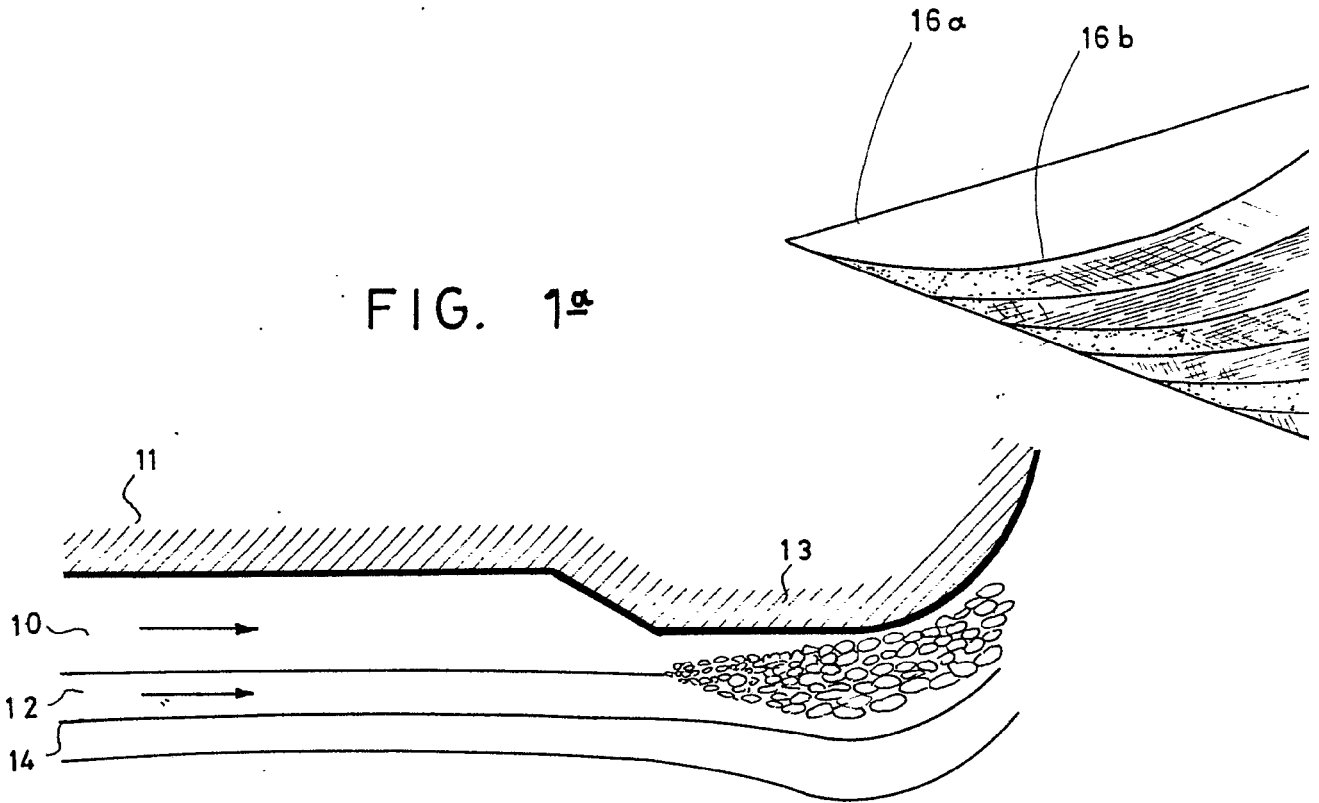
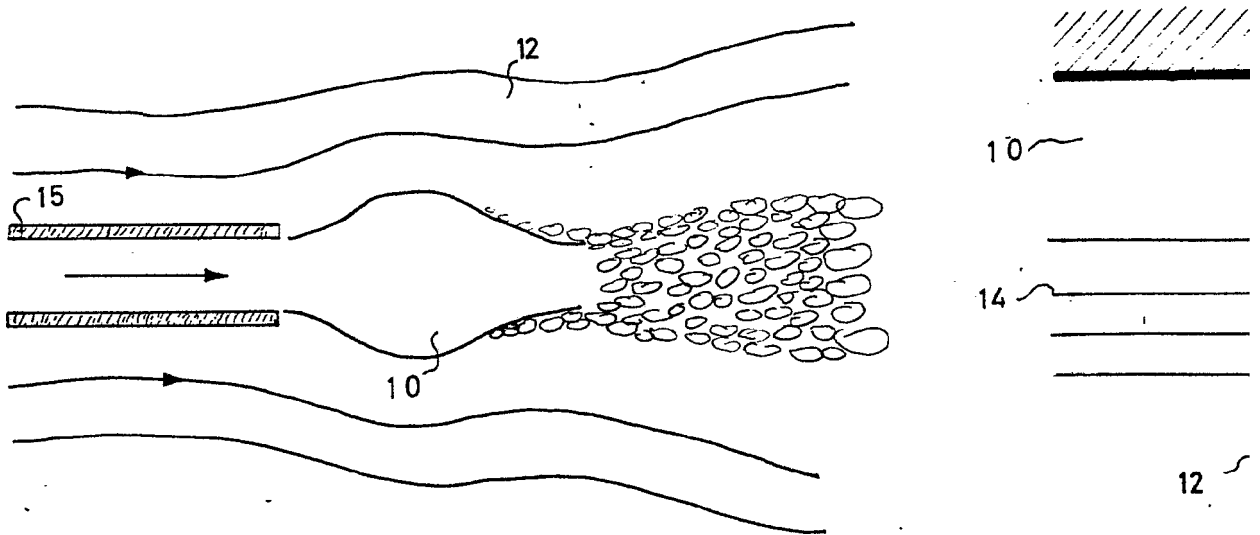


FIG. 2^g



ESCALA VARIABLE

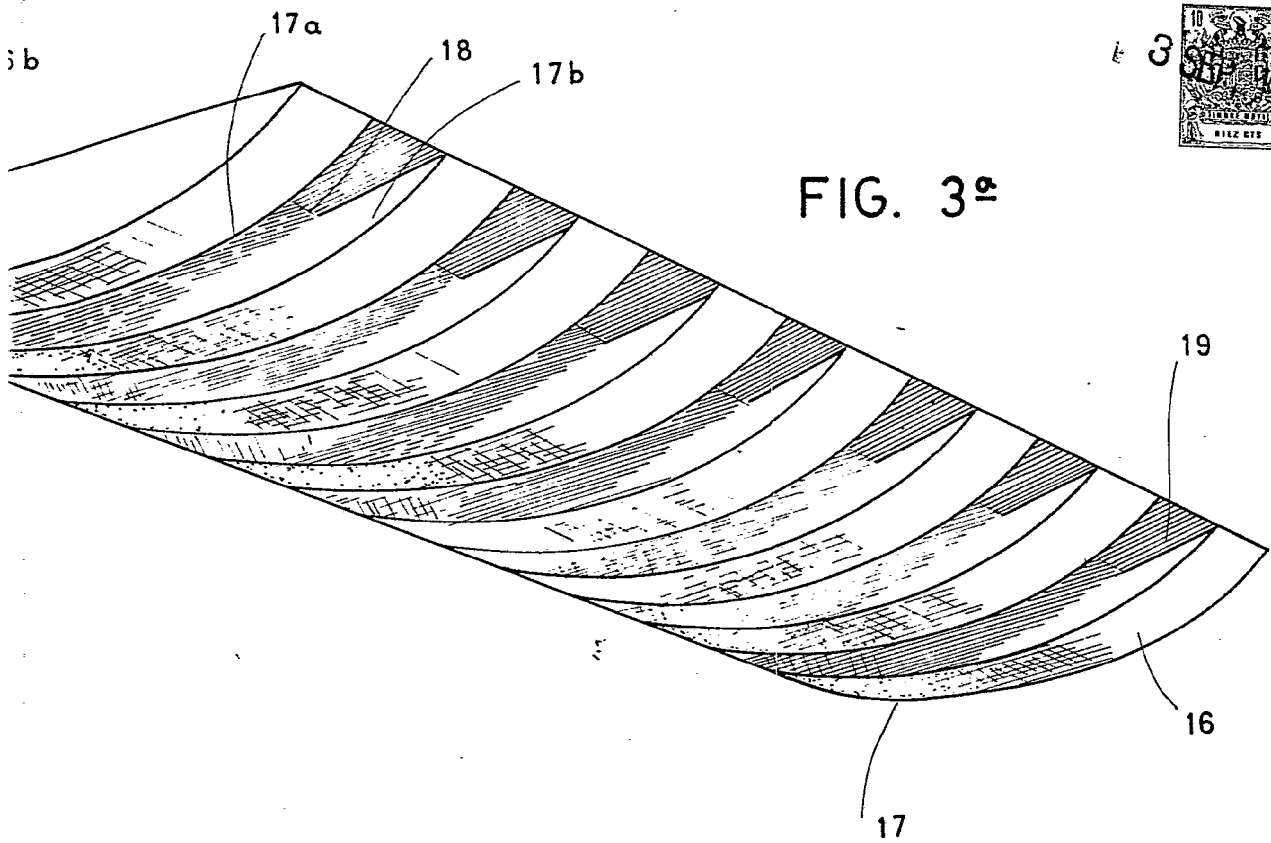
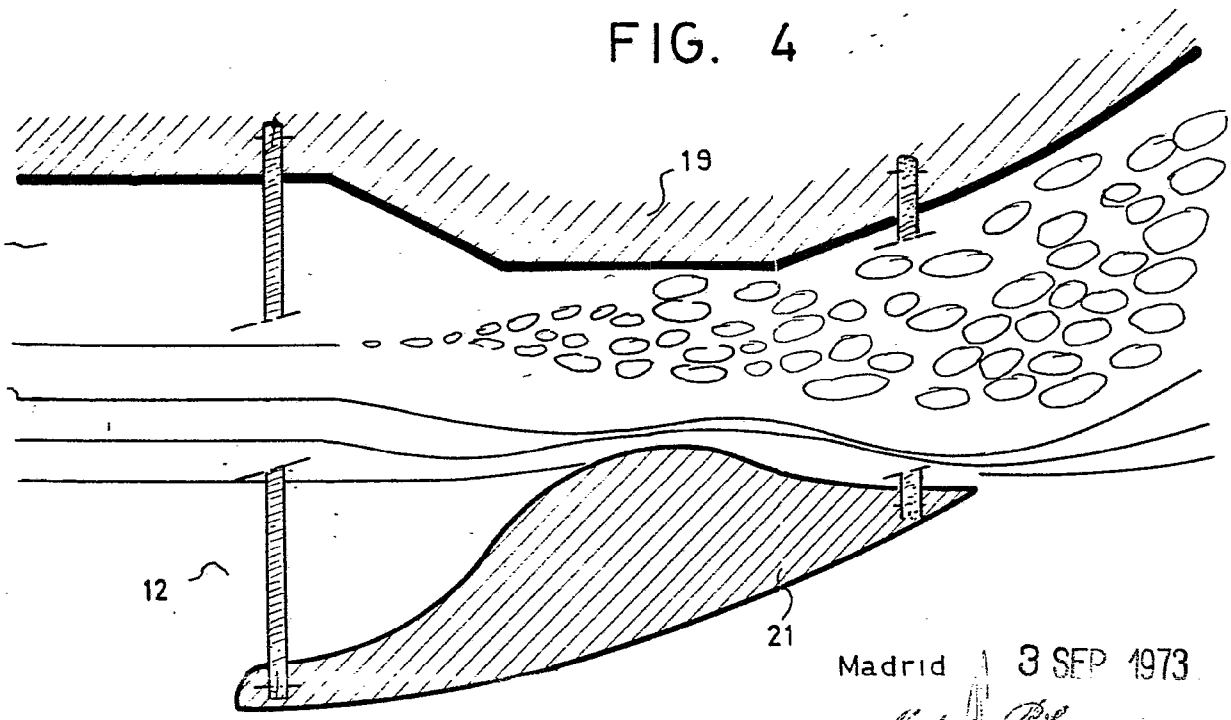


FIG. 3ª

FIG. 4



Madrid 3 SEP 1973

Mendoza P. P.
E. P.



FIG. 5ª

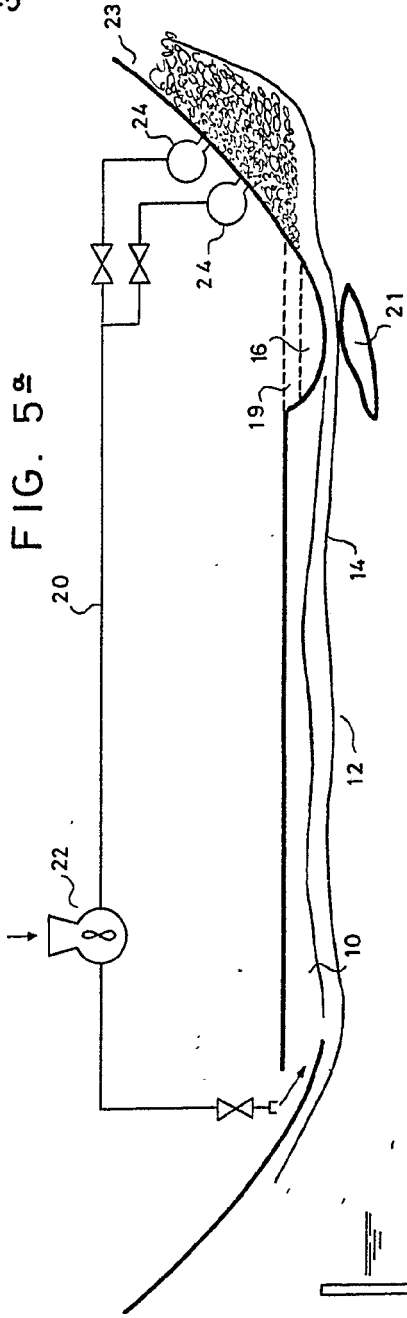


FIG. 6ª

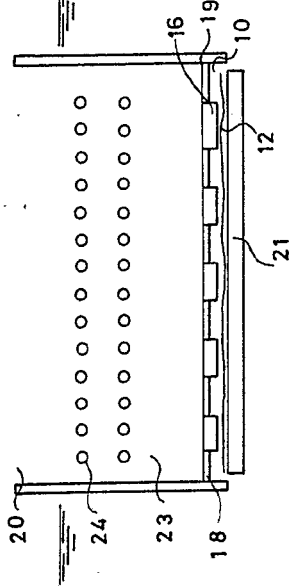


FIG. 7ª

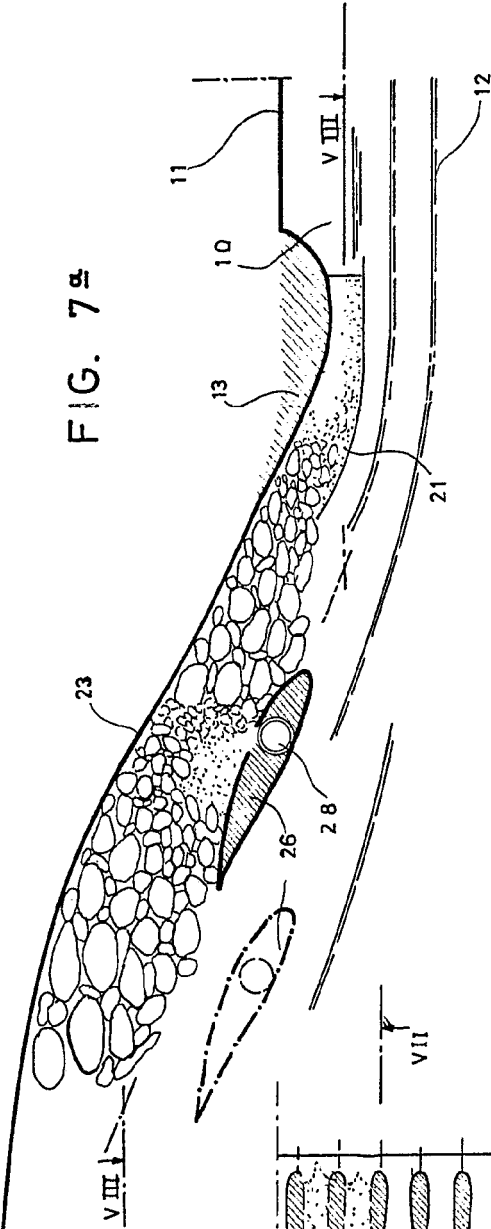
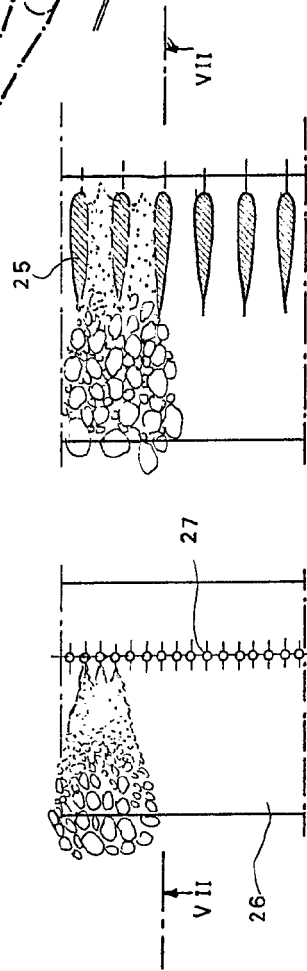


FIG. 8ª



ESCALA VARIABLE

Madrid | 3 SEP. 1973

Manuel...
P. P.

FIG. 6^{re}

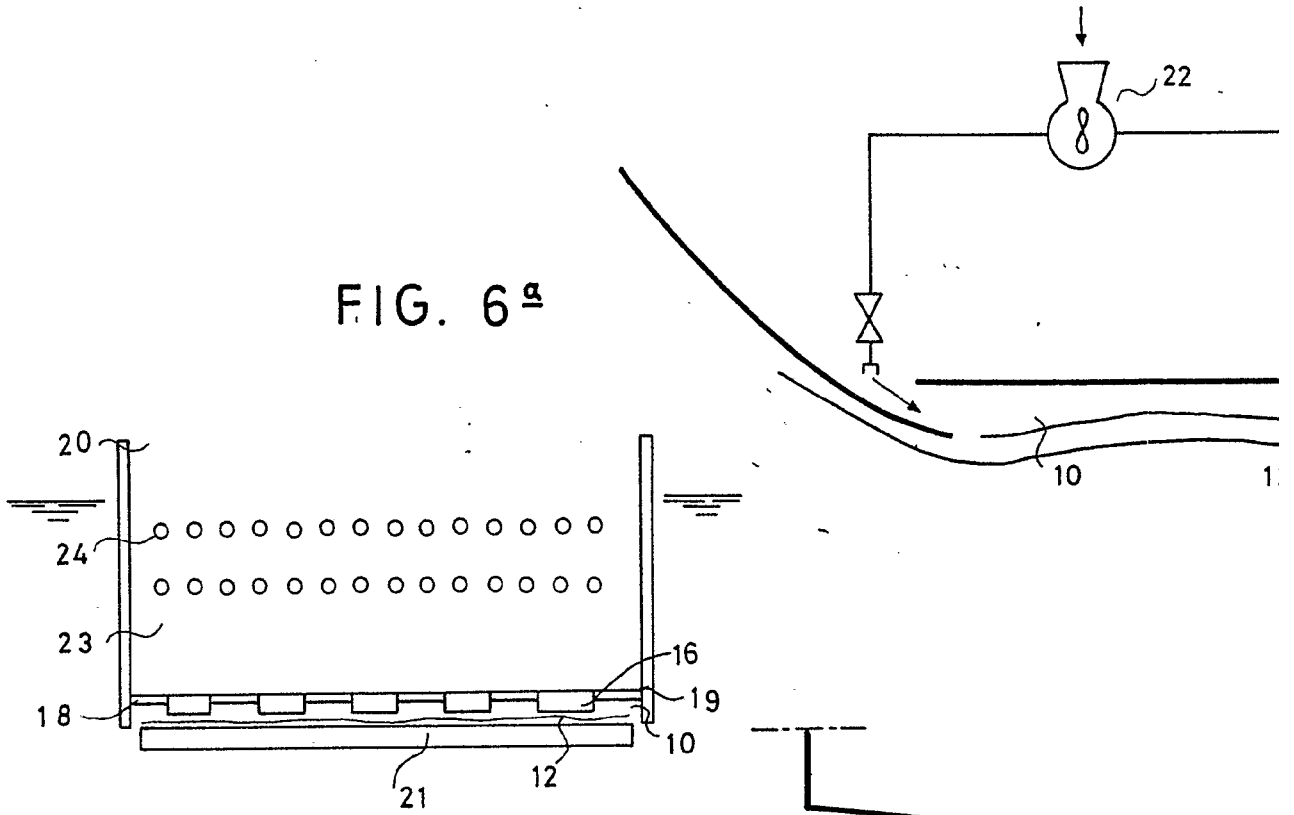
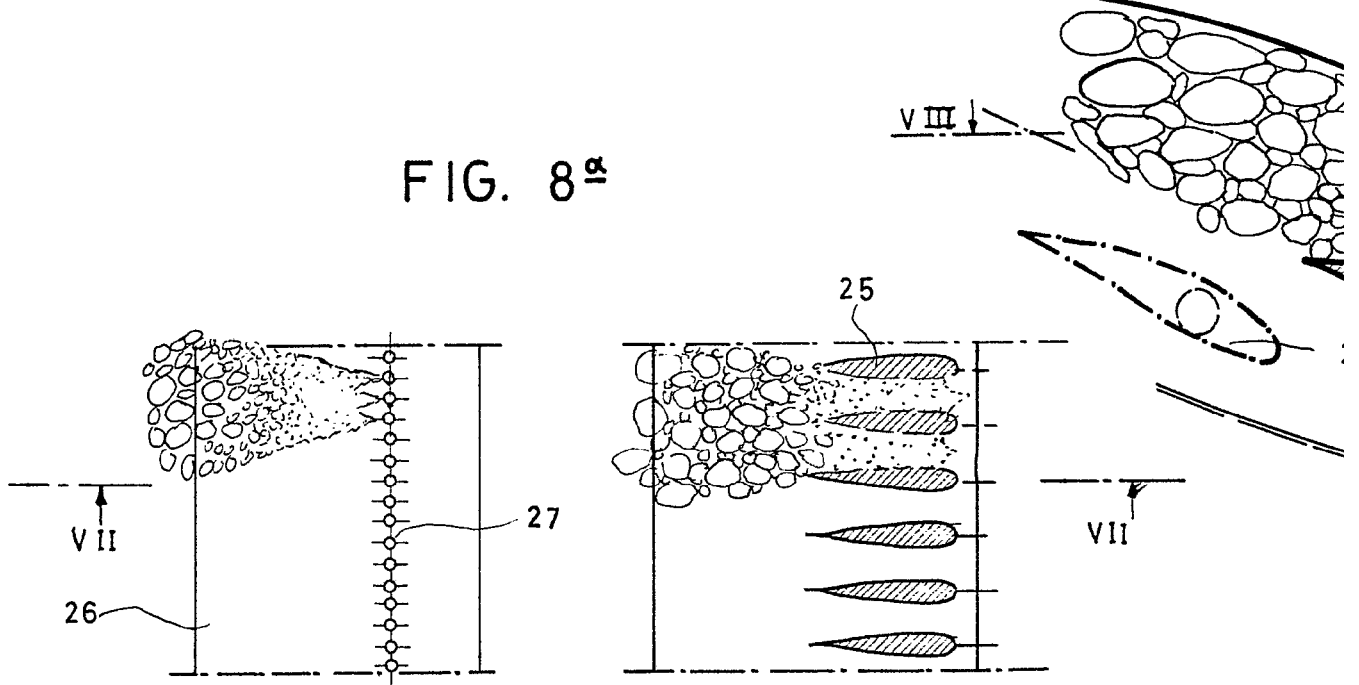


FIG. 8^{re}



ESCALA VARIABLE

FIG. 5ª

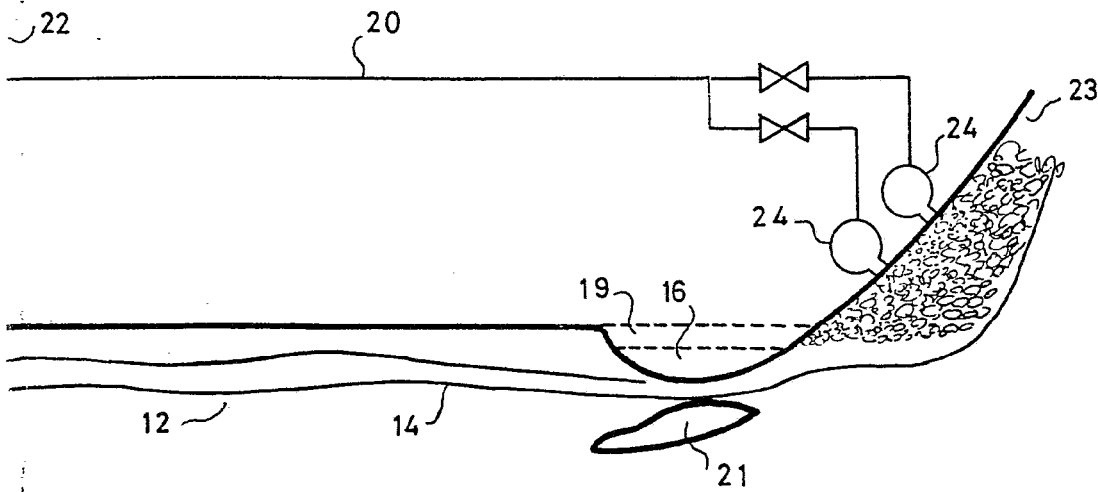
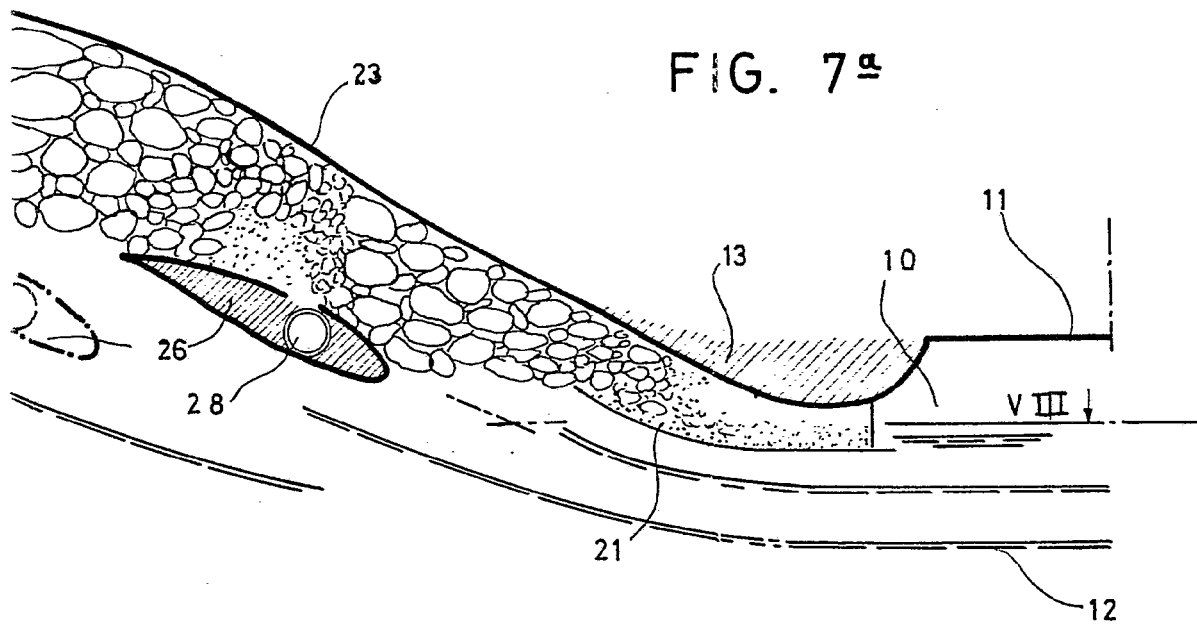


FIG. 7ª



Madrid | 3 SEP. 1973

Modesto J. Ferrás
E. P.



35

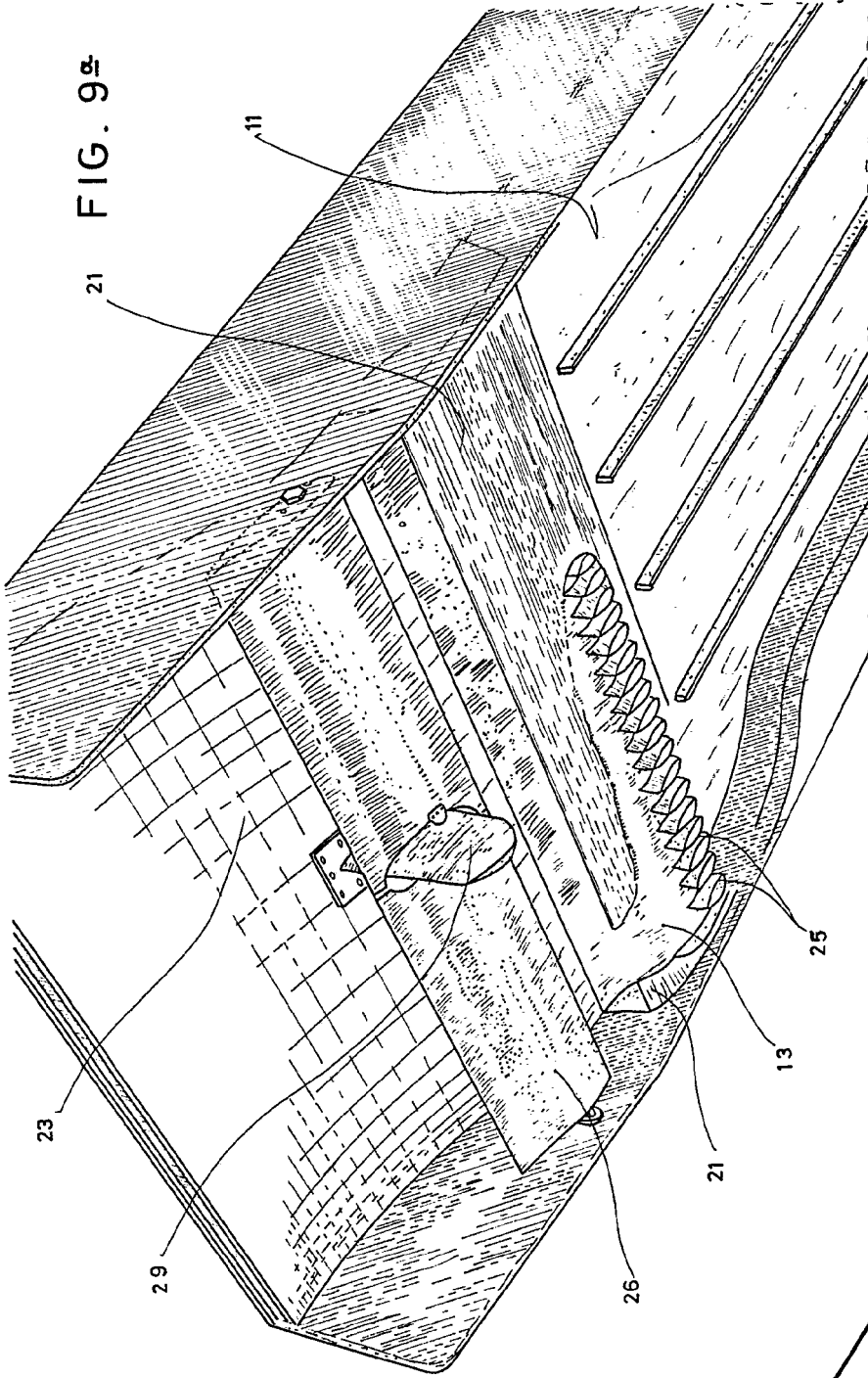


FIG. 9^{ae}

FIG. 11

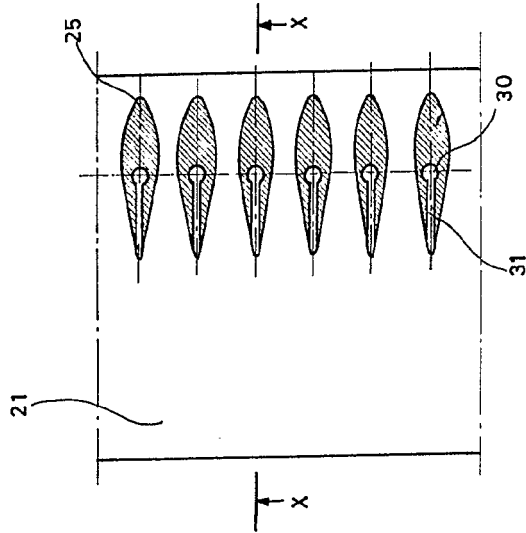
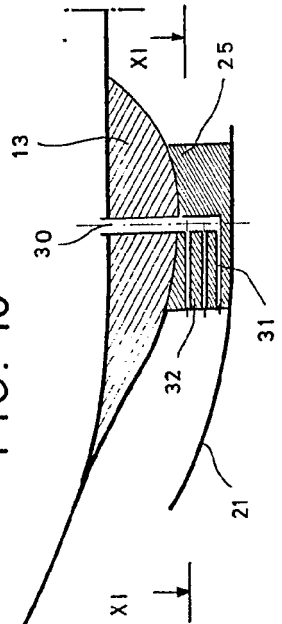


FIG. 10



ESCALA VARIABLE

Madrid | 3 SEP. 1973

Abelardo P. P. de
P.F.

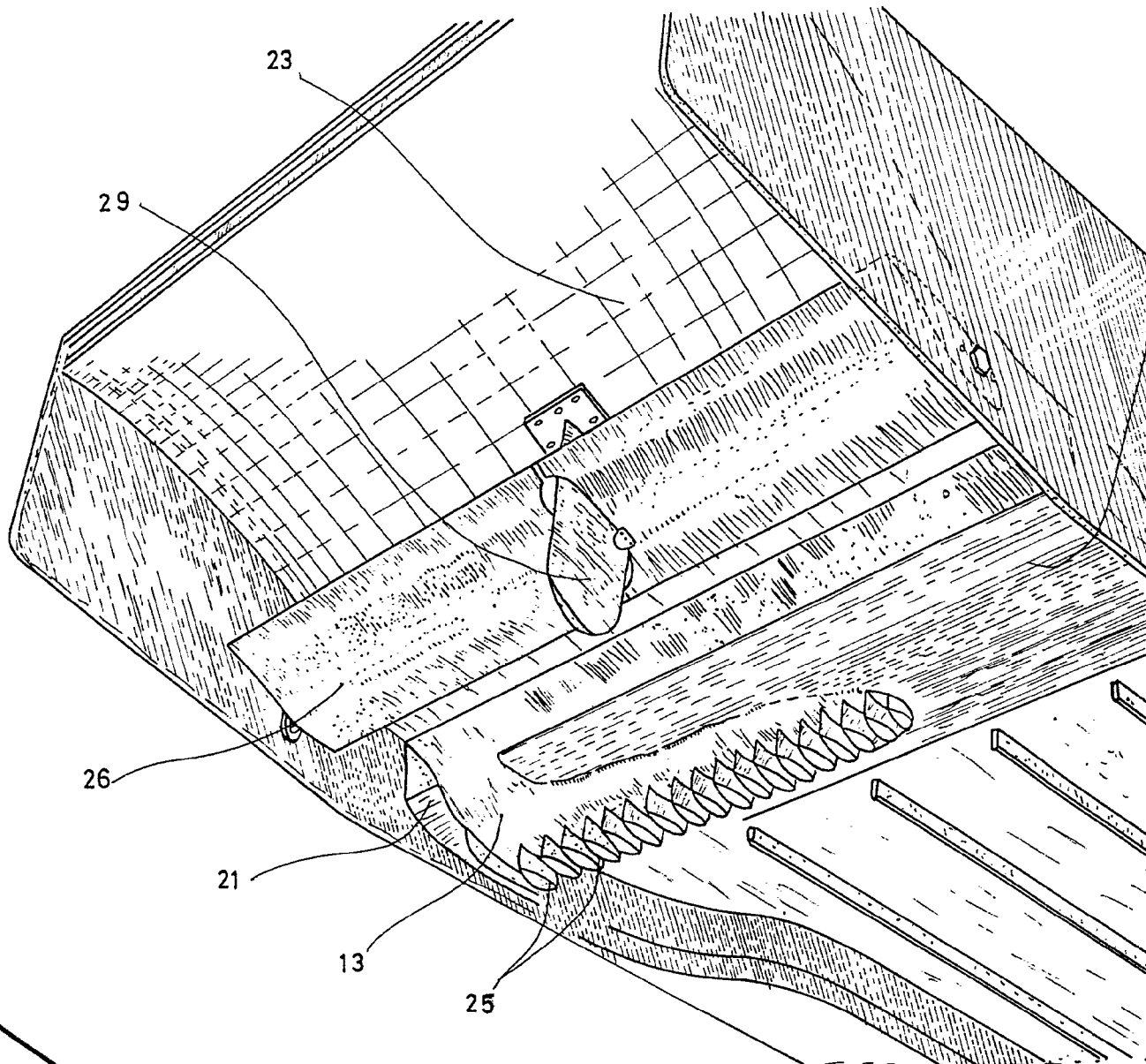
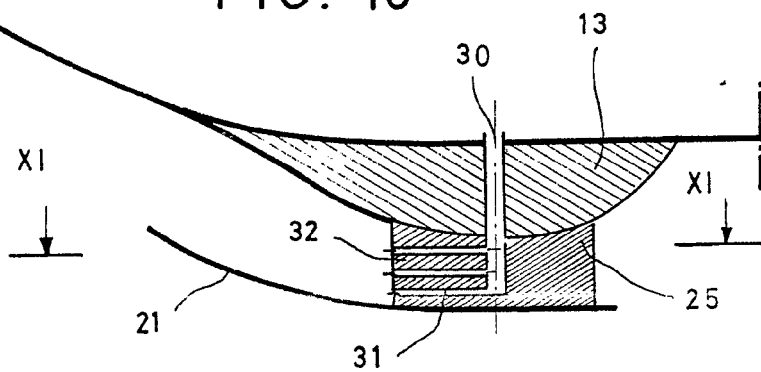


FIG. 10



ESCALA VARIABLE

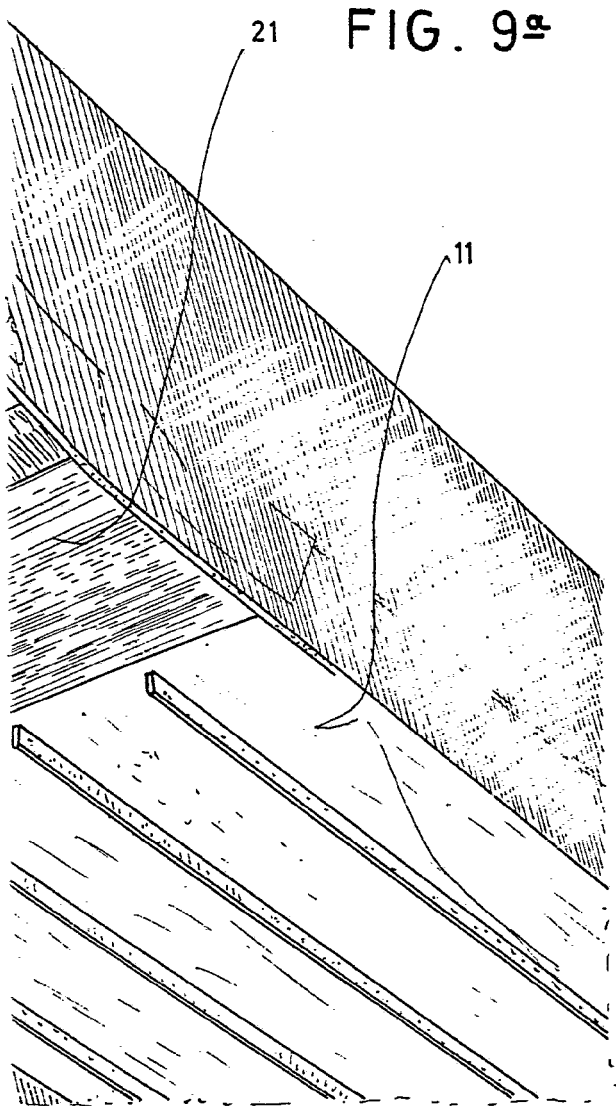
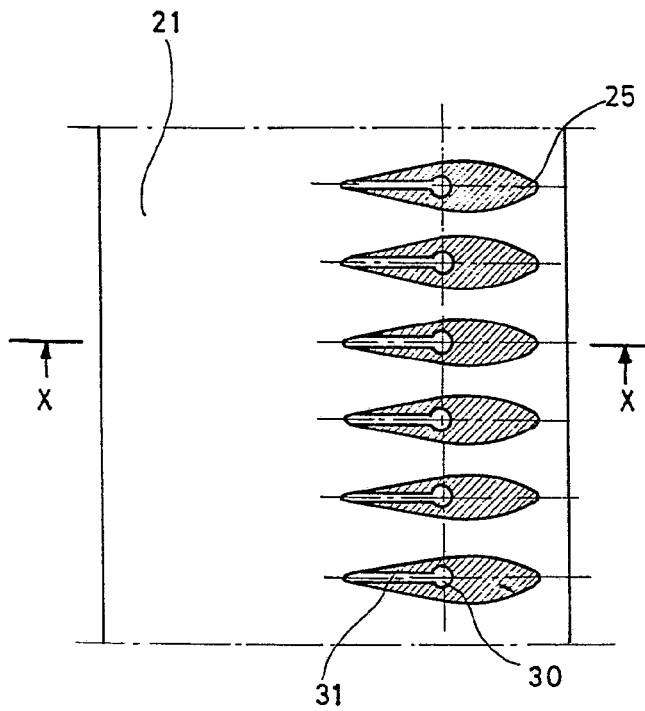


FIG. 11



Madrid, F 3 SEP. 1973

Moderado P. de
E. F.