

14 JUN



355435

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de RODOLFO BELLELI & C. s.a.s., entidadã italiana,
domiciliada en Mantova (Italia), Strada Cipata, por "CALDE-
RA TUBULAR PARA COMBUSTIBLES LIQUIDOS O GASEOSOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una caldera
tubular para la combustión de un combustible líquido o ga-
seoso. El flúido a calentar es esencialmente agua y el flúid
do producido puede ser agua caliente o vapor.

5.

Es sabido que en la industria de la calefacción
se han hecho considerables intentos con el fin de obtener
calderas con un intercambio térmico específico elevado (o
sea una elevada cantidad de cambio térmico por unidad de
area de superficial útil) y un buen rendimiento de combus-
tión.

10.

14 JUN



También es conocido que existe la tendencia moderna de reducir el tamaño de las calderas con el fin de disminuir el espacio requerido por las instalaciones civiles e industriales de calefacción.

5. Han sido sugeridas diversas soluciones con el fin de satisfacer estas necesidades. Por ejemplo, se ha propuesto el proporcionar una caldera que comprende una cámara de combustión de paredes lisas, en cuya parte externa está dispuesto el fluido a calentar, y un soporte de tubos de humo con el fin de completar el intercambio térmico con la ayuda posible de espirales metálicas o similares. Otros tipos de caldera no está provistos con tubos de humo y el intercambio térmico se completa por medio de superficies lisas de diversa forma en las que los gases de combustión proporcionan calor, a veces con la ayuda de medios destinados a incrementar la turbulencia. Otros tipos de calderas están provistos con aletas, las cuales son bien integrales o dispuestas a lo largo del curso de los gases de combustión, o bien tuberías de agua con aletas externas, con el fin de incrementar la superficie de cambio térmico a lo largo del lado de la caldera adyacente al cual están dispuestos para pasar los productos de combustión.
- 10.
- 15.
- 20.

Sin embargo, tales soluciones, satisfacen sólo parcialmente dichas necesidades.

25. Es el objeto principal de esta invención el proporcionar un tipo de caldera que tenga un elevado intercambio térmico, un excelente rendimiento de combustión y dimensiones substancialmente reducidas.

14 JU



De acuerdo con la invención se proporciona una caldera para quemar combustibles líquidos o gaseosos, la cual comprende una pluralidad de conductos de humo unidos por superficies metálicas, los cuales, al menos a lo largo de una porción de ellos está en contacto en ambas caras con los productos de combustión, estando colocados dichos conductos de humo substancialmente paralelos al eje longitudinal de la caldera y al menos durante una cierta parte, están colocados periféricamente alrededor del tal caldera.

La invención se comprenderá mas claramente por la siguiente descripción detallada de diferentes realizaciones de una caldera construída de acuerdo con la invención e ilustrada a título de ejemplo en los dibujos anexos en los que:

la figura 1 es una vista esquemática en sección longitudinal de una primera realización de una caldera construída de acuerdo con la invención; la figura 2 es una vista esquemática en sección longitudinal de una segunda realización de una caldera construída de acuerdo con la invención; la figura 3 es una vista esquemática en sección longitudinal de una tercera realización de una caldera construída de acuerdo con la invención; la figura 4 es una vista esquemática en sección longitudinal de una cuarta realización de una caldera construída de acuerdo con la invención; la figura 5 es una vista esquemática en sección longitudinal de una quinta realización de una caldera construída de acuerdo con la invención; las figuras 6 a 26 son vistas en sección

14 JU



transversal de realizaciones de unas calderas construidas de acuerdo con la invención; las figuras 27 a 31 son vistas en sección transversal de diversas formas que puede asumir la realización de la caldera ilustrada en la figura 4; la figura 32 es una vista esquemática en planta de la realización de la caldera ilustrada en la figura 5 y la figura 33 es una vista parcialmente en sección de la realización de la caldera ilustrada en la figura 5.

Con referencia a la figura 1, una primera realización de una caldera construida de acuerdo con la invención comprende una primera porción tubular o primera cámara de combustión 1, no necesariamente cilíndrica, en la cual se produce una parte de la combustión. Una serie de "conductos" de humo -2-, coaxiales con dicha porción tubular -1-, están dispuestos periféricamente a lo largo de una superficie de separación -3- para el fluido A a calentar. Entre dichos conductos de humo se define una segunda porción de cámara de combustión -4- que se prolonga en la misma dirección axial que la citada porción -1- y está en libre comunicación con la última. Dicha porción de cámara de combustión -4- está diseñada para promover la subsiguiente combustión del combustible y, debido a sus paredes cerradas extremas -5-, se ocasionan un flujo hacia atrás del humo que hay allí, lo cual es extremadamente ventajoso para completar la combustión. En dicha primera porción -1- de la cámara de combustión, la elevada temperatura de los productos de combustión intercambian el calor directamente por radiación a las paredes en contacto con el fluido A que



14 JU

ha de ser calentado.

Después de acabada la combustión, la cual es ayudada excelentemente por el torbellino libre que se forma como resultado de las paredes cerradas laterales -5-, los productos de combustión a humo, proporcionan su calor principalmente por convección durante su paso dentro de dichos conductos de humo -2-. Tales conductos de humo -2- pueden estar contruídos de diferentes maneras, por ejemplo, tal como se representa en las figuras -6- a -26-, las cuales se describirán mejora a continuación.

Con referencia a la figura 2 una segunda realización de una caldera de acuerdo con la invención comprende una serie de canales o conductos de humo -8- que pueden estar dispuestos en la forma representada en las figuras 6 a 26. Las superficies exteriores de tales conductos de humo -8-, o porciones -6- de los mismos, definen una cámara de combustión -7-. El humo producido como resultado de la combustión del combustible en la mentada cámara de combustión -7-, se desplaza axialmente a lo largo de la cámara -7- desde el extremo de entrada al extremo opuesto o posterior de la misma, donde invierte su dirección y pasa a lo largo de los conductos de humo -8- dispuestos periféricamente (tal como se indica por las flechas en la figura 2).

El extremo posterior de la caldera consiste en una placa en contacto con el agua o refractaria -9-, la cual está diseñada para dirigir el humo en la dirección deseada y dentro de los conductos de humo -8-.



Una cámara colectora de humo puede estar dispuesta en el mismo lado que el quemador N o no según se desee. Sin embargo, si se quiera disponer la cámara colectora del humo en el lado opuesto del quemador B, es necesario el proporcionar una o más tuberías dispuestas longitudinalmente, diseñadas para llevar el humo hacia el extremo posterior de la caldera. Esta disposición de caldera proporciona un excelente empleo del espacio ya que no pueden crearse zonas de estancamiento del gas quemado. Además, se logra un rendimiento de combustión mejorada debido a la alta temperatura alcanzada por aquellas porciones de tales conductos de humo cuyas superficies internas y externas están en contacto con el producto de combustión. Tales superficies irradian calor hacia el interior de la cámara de combustión y mantienen la llama caliente. Tal disposición reduce también la pérdida de presión en el lado del humo, por la proporción de una única inversión del flujo.

Con referencia a la figura 3, una tercera realización de la caldera de acuerdo con la invención comprende una pluralidad de conductos de humo -13- cuyas superficies exteriores, más internas en la caldera o porciones -10- de los mismos, definen una porción de una cámara de combustión -11-. El extremo de dicha cámara de combustión opuesto al quemador B está dispuesto con un extremo cerrado -12- de material refractario o similar. Dicho extremo cerrado -12- permite el flujo de retorno periférico del humo a lo largo de la cámara de combustión -11- y hace que dicho humo entre subsecuentemente en los conductos de humo -13- adyacentes



- a la parte anterior de dicha cámara de combustión -11-.
- Un espacio -14-, proyectado para producir una segunda inversión del flujo de humo, se obtiene preferentemente por medio de un apropiado vaciado del extremo anterior -15-
5. de la caldera. Como resultado de esta disposición, se puede apreciar que se producen tres flujos de humo (tal como se indica por las flechas en la figura 3), estando dos de tales flujos de humo dentro de la mencionada cámara de combustión -11-. Esta realización del quemador demuestra que
10. los principios conocidos de inversión de llama en la cámara de combustión puede estar excelentemente reconciliados con la invención. En la cámara de combustión -11-, el calor es transmitido por radiación a las superficies más internas -10- de los tubos de humos -13-, cuyas masas metálicas transmiten a su vez el calor por conducción directa
15. a la superficie de separación para el fluido A a ser calentado.

- El calor irradiado hacia el interior de la cámara de combustión por las porciones de los conductos de humo -13- cuyas superficies interna y externa están en contacto con el humo, mantiene la temperatura de llama alta y favorece considerablemente la eficiencia de combustión. El cambio térmico se completa esencialmente por convección durante el recorrido del humo en los tubos de humo -13-.
20. Puede observarse que tales canales de humo -13- pueden ser de cualquier forma apropiada, por ejemplo tal como se ilustran en las figuras 6 a 26.

Con referencia a la figura 4, una cuarta realiza-

14 JUN



- ción de una caldera de acuerdo con la invención (También ilustrada en sección transversal en las figuras 27 a 31) comprende una superficie de calefacción separada -16- proyectada para separar el humo del líquido A a calentar. Dicha superficie de separación -16-, la cual es preferentemente cilíndrica (tal como se representa en las figuras 27 a 30), está provista en su cara interna con conductos de humo -17- (dichos conductos pueden estar dispuestos en la cara externa de la mencionada superficie de separación 16).
5. Tales conductos de humos -17- dispuestos periféricamente proporcionan, si (tal como en la figura 4) los mismos rodean una superficie circular de dirección de llama -18- sin estar necesariamente con contacto con la última, una segunda sección de paso entre la superficie externa de la superficie cilíndrica o tubería -18- y la superficie interior externa de tales conductos -17-. La tubería de dirección de la llama -18-, la cual no ha de ser necesariamente circular, puede ser metálica o de material refractario o de un metal con un revestimiento de material refractario. Las figuras -27- a -31- ilustran esquemáticamente cinco ejemplares de posibles disposiciones de la tubería de dirección de llama -18-, acoplados con cinco tipos de conductos de humos propuestos en la presente invención. Los productos de combustión se desplazan longitudinalmente a lo largo de la tubería -18- y en el extremo de la misma, debido a la presencia de un obturador de material refractario (figura 4), vuelven hacia el espacio comprendido entre la superficie externa de la tubería y la superficie exterior, interna
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

14 JUN.



en la caldera, de los conductos de humo -17-.

5. El humo se desplaza luego dentro de dichas tuberías de humo -17- después de una segunda inversión adyacente a un espacio libre -20- (figura 5). Tal espacio -20- puede ser producido ventajosamente por un rebaje apropiado en el extremo frontal -21- de la caldera. En tal tipo de caldera, se alcanza una elevada temperatura por las paredes de la tubería que dirigen la llama -18-, la cual, además de favorecer un elevado rendimiento de combustión, irradia calor desde su superficie externa a la superficie interna

10. de los mentados conductos de humo -17-.

Con referencia a la figura 5 una quinta realización de una caldera de acuerdo con la invención comprende una serie de conductos de humo -23- cuyas superficies exteriores, internas en la caldera o proporciones -22- de las mismas, definen una porción de una cámara de combustión.

15. Dicha cámara de combustión está provista, en el extremo opuesto al quemador B, con un extremo cerrado -22a- de material refractario o similar.

20. Un determinado número de los citados conductos de humo -23- está dispuestos con una abertura -24- (figuras 5, 32 y 33) encarada hacia la cámara de combustión y dispuesta al lado del extremo cerrado -22a-. Tales aberturas -24- están proyectadas para permitir que el humo de la cámara de combustión entre en dichos conductos de humos -23- y pase

25. hacia el extremo anterior de la caldera (tal como se indica por las flechas en la figura 5). Después de pasar a lo largo de los conductos de humo -23-, el humo invierte su di -

14 JUN.



rección otra vez en una cámara anterior inversora -25- (Figura 5), la cual puede ser preferentemente vaciada en la placa refractaria que cierra la parte anterior de la caldera. En este punto el humo entra en el extremo frontal de los restantes canales -23- y se desplaza hacia el extremo posterior de la caldera.

Tal como se ha manifestado antes, las figuras 6 a 31 representan ejemplos de diversos tipos de conductos de humos que tienen varias configuraciones en sección transversal y están dispuestos perifericamente en la cámara de combustión de una caldera de acuerdo con la invención. Más particularmente los mismos están solidarizados, por ejemplo por soldadura, internamente a la pared de separación -26- que separa el humo o los productos de combustión y el líquido a calentar (ver figuras 6 a 13 y 28). De acuerdo con otras realizaciones los conductos de humo están solidarizados externamente a la pared de separación -27- que define la cámara de combustión, ver figuras 24, 25, 29, 31. Finalmente, según se representa en las figuras 14 a 23 y 26, 27, 30, puede obtenerse una pared de separación -26a- entre el humo y el líquido a calentar soldando adecuadamente tales conductos en relación colateral.

Debe comprenderse que los conductos de humos arriba descritos, colocados perifericamente en la cámara de combustión de una caldera pueden limitar todo el espacio de la cámara de combustión o una parte de la misma.



N O T A

Se caracteriza como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, caracterizado por el hecho de comprender una pluralidad de conductos de humo limitados por superficies metálicas que, al menos a lo largo de una porción de los mismos, están en contacto en ambas caras con los productos de combustión, estando colocadas tales conductos de humo substancialmente paralelos respecto al eje longitudinal de la caldera y, estando dispuestos perifericamente alrededor de tal caldera al menos en una cierta porción.
10. 2. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que tales conductos de humo limitan al menos parcialmente, con porciones de sus paredes, la cámara de combustión de dicha caldera.
15. 3. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que tales conductos de humo limitan al menos parcialmente, con porciones de sus paredes, una sección de la cámara de combustión de tal caldera.
20. 4. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que dichos conductos de humos estén limitados por superficies metálicas
- 25.



14 JU

conformadas, dispuestas en la parte interior de una pared cilíndrica que separa el fluido a calentar por la caldera de los productos de combustión.

5. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por el hecho de que dichos conductos de humo están limitados por superficies metálicas conformadas, dispuestas para formar, con una parte de su desarrollo, una pared de separación entre el fluido a calentar por tal caldera y los productos de combustión.

10. 6. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que dichos conductos de humos están limitados por superficies metálicas conformadas, dispuestas en la parte externa de una pared cilíndrica dentro de la cual está colocada la cámara de combustión de dicha caldera.

20. 7. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de comprender una primera porción de cámara de combustión de paredes lisas, una segunda porción de cámara de combustión que se prolonga axialmente desde dicha primera porción y está limitada al menos parcialmente por porciones de pared de los citados conductos de humo, estando tales conductos de humo en comunicación cerca de un extremo de los mismos con la mentada primera porción de cámara de combustión y, cerca del extremo opuesto a dicho otro extremo, con una cámara tubular,

25.



delimitando tales conductos de humo un espacio en el que se completa la combustión.

5. 8. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que tales conductos de humo están dispuestos longitudinalmente substancialmente a lo largo de toda la longitud de la cámara de combustión, estando dispuestos tales conductos de humo para comunicarse con dicha cámara de combustión adyacente a la pared posterior de la citada cámara de combustión con el fin de producir el flujo hacia atrás del humo hacia la pared anterior de la cámara de combustión.
10. 9. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que tales conductos de humo están colocados substancialmente longitudinales a lo largo de toda la longitud de dicha cámara de combustión, estando dispuestos tales conductos de humo para comunicarse con la citada cámara de combustión adyacente al extremo frontal de los últimos, siendo una disposición tal que el humo se desplaza primeramente hacia el extremo posterior de tal cámara de combustión, invierte su dirección cerca del citado extremo posterior de la cámara de combustión, invierte su dirección otra vez cerca de una cámara frontal de inversión, y entra finalmente en tales tuberías de tubo y se desplaza hacia el extremo posterior de la caldera.
15. 10. Caldera tubular para combustibles líquidos o
- 20.
- 25.



- gaseosos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por el hecho de que tales tuberías de humo están dispuestas alrededor de un miembro tubular de dirección de la llama, estando dispuestas de una forma tal que los productos de combustión pasan primeramente a través de dicho miembro tubular hacia el extremo posterior de la cámara de combustión, luego vuelven hacia el extremo frontal de tal cámara de combustión a través de la separación entre las paredes de dichos conductos de humo y la superficie externa del mencionado miembro de dirección la llama, entran luego en los conductos de humo adyacentes a una cámara anterior de combustión y finalmente se desplazan a lo largo de tales tuberías de humo hacia el extremo posterior de la caldera.
- 5.
- 10.
15. 11. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos, de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por el hecho de que dichos conductos de humo están dispuestos longitudinalmente, substancialmente a lo largo de toda la longitud de la cámara de combustión, estando provistas algunos de tales conductos de humo cerca de su extremo posterior con una abertura que comunica con la mencionada cámara de combustión, siendo una disposición tal que los productos de combustión se desplazan primeramente hacia el extremo posterior de tal cámara de combustión, invierten luego su dirección cerca del mencionado extremo posterior de la cámara de combustión y entran en la citada abertura dispuesta en algunos de los conductos de humo, pasan luego a lo largo de algunos de tales con-
- 20.
- 25.

14 JUN.



ductos de humo hacia el extremo anterior de la caldera, invierten su dirección cerca del extremo anterior de la caldera y entran en los restantes conductos de humo.

5. 12. Caldera tubular para combustibles líquidos o gaseosos.

La presente memoria consta de quince hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 14 de junio de 1968.

RODOLFO BELLELLI & C. s.a.s.

p.a.

16190/6

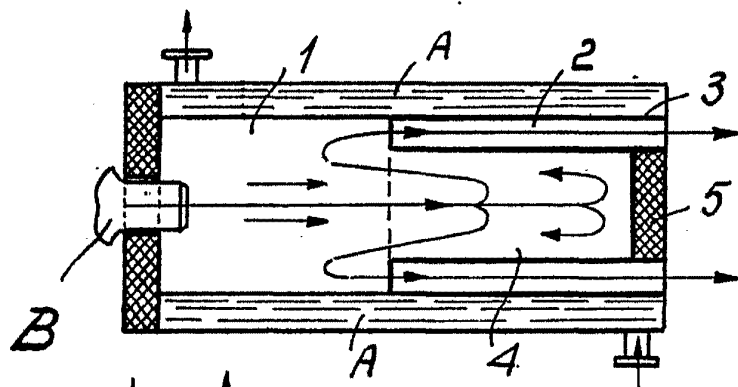


FIG. 1

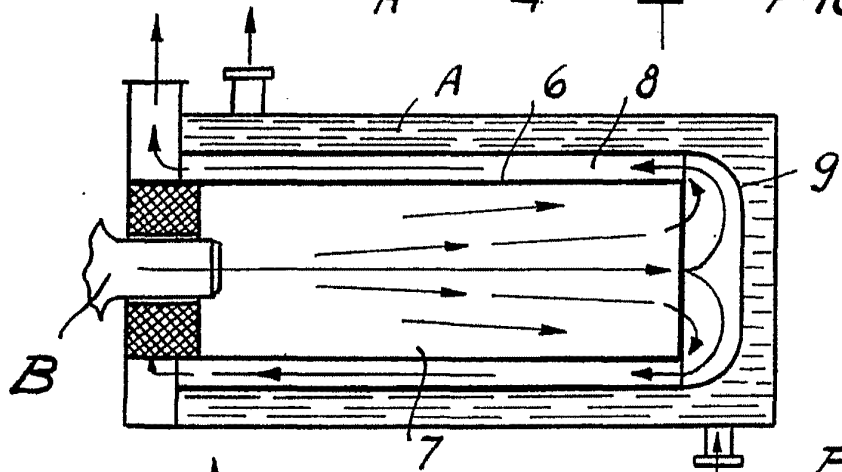


FIG. 2

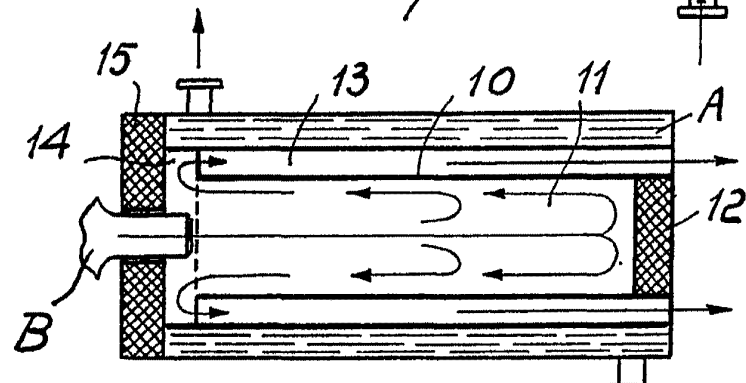


FIG. 3

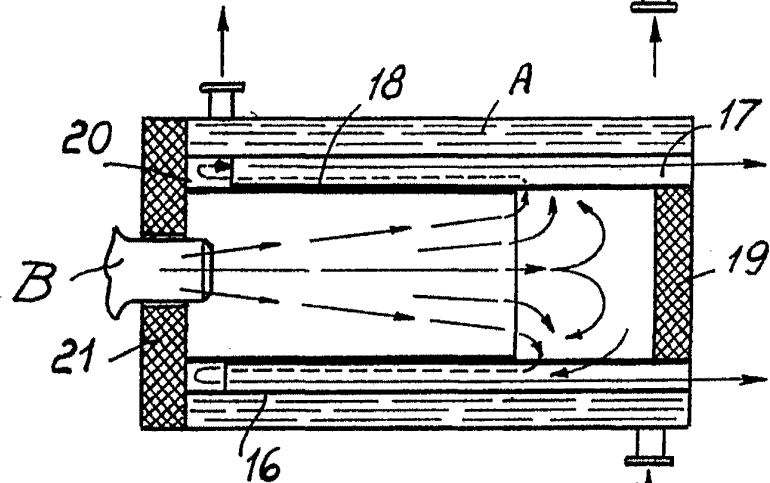


FIG. 4

Barcelona, 14 de junio de 1968
p.a.

16190/6

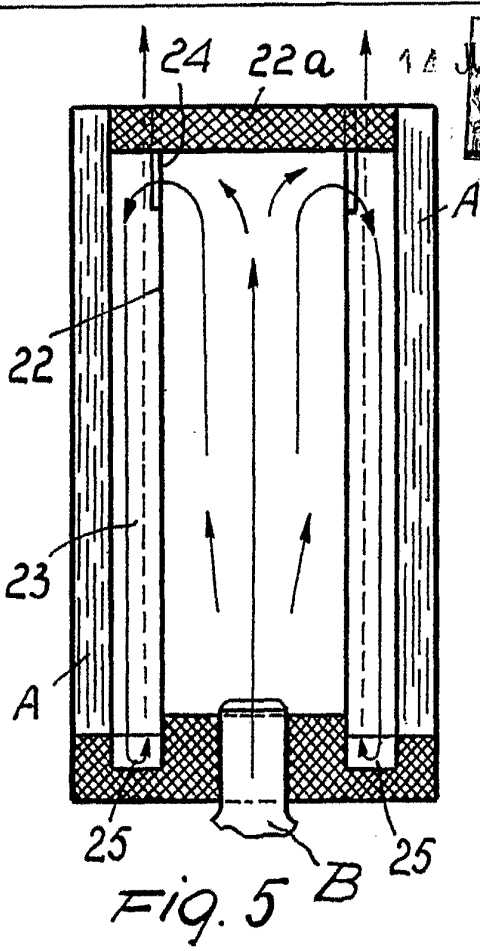


FIG. 5 B

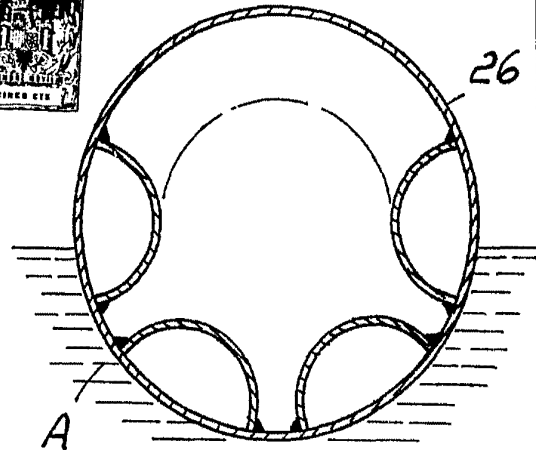


FIG. 6

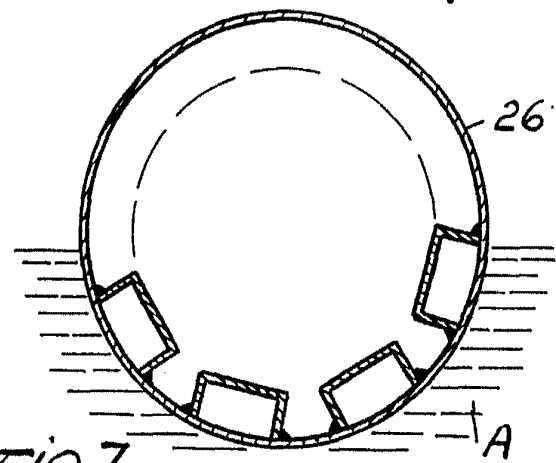


FIG. 7

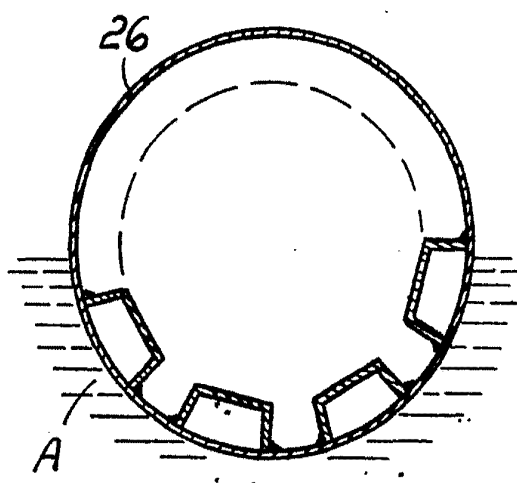


FIG. 8

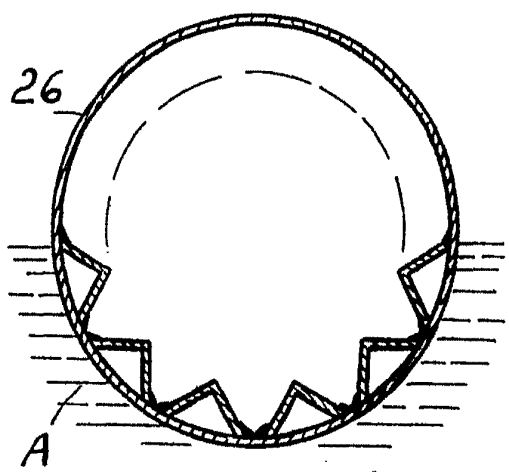
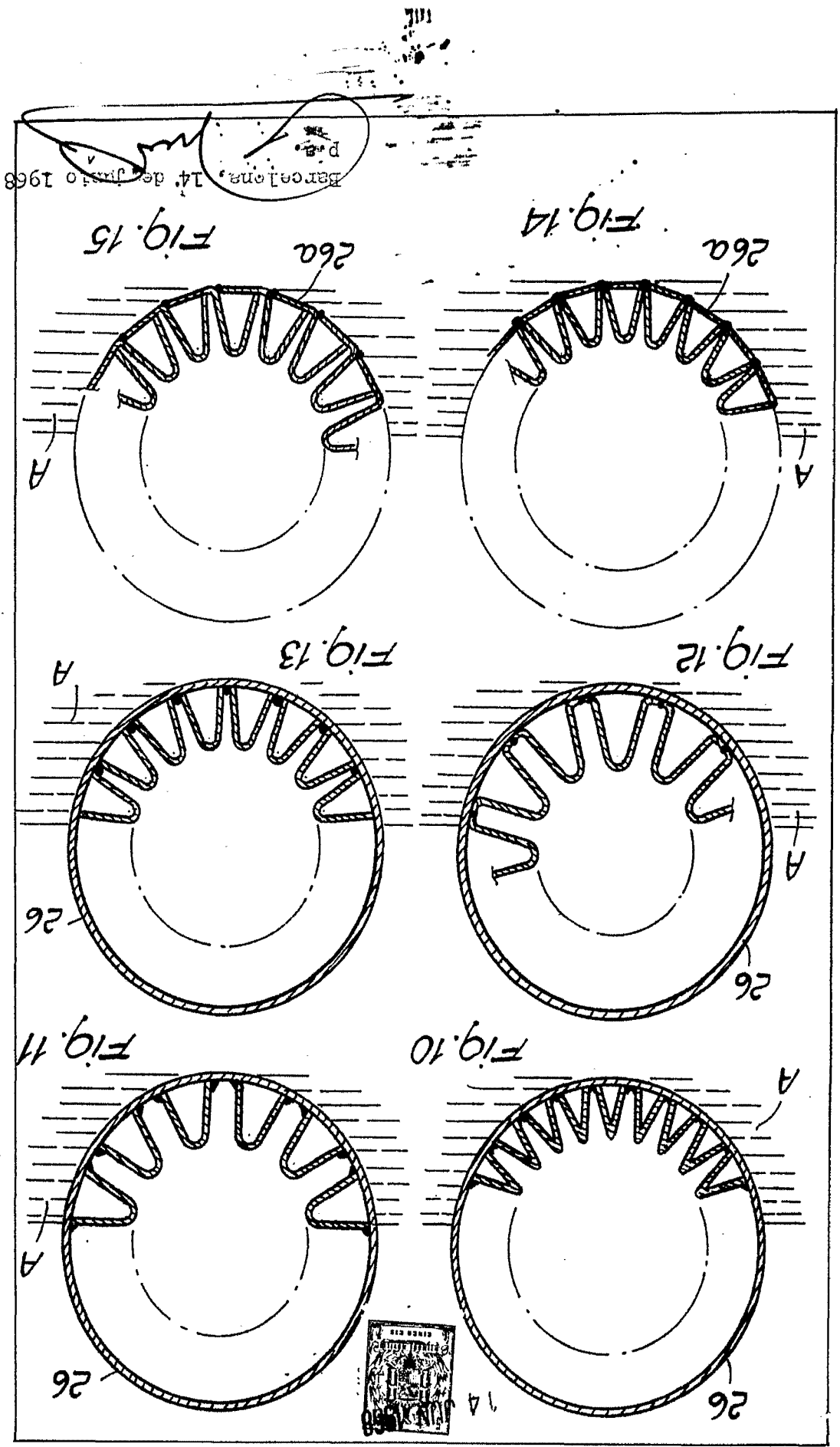


FIG. 9

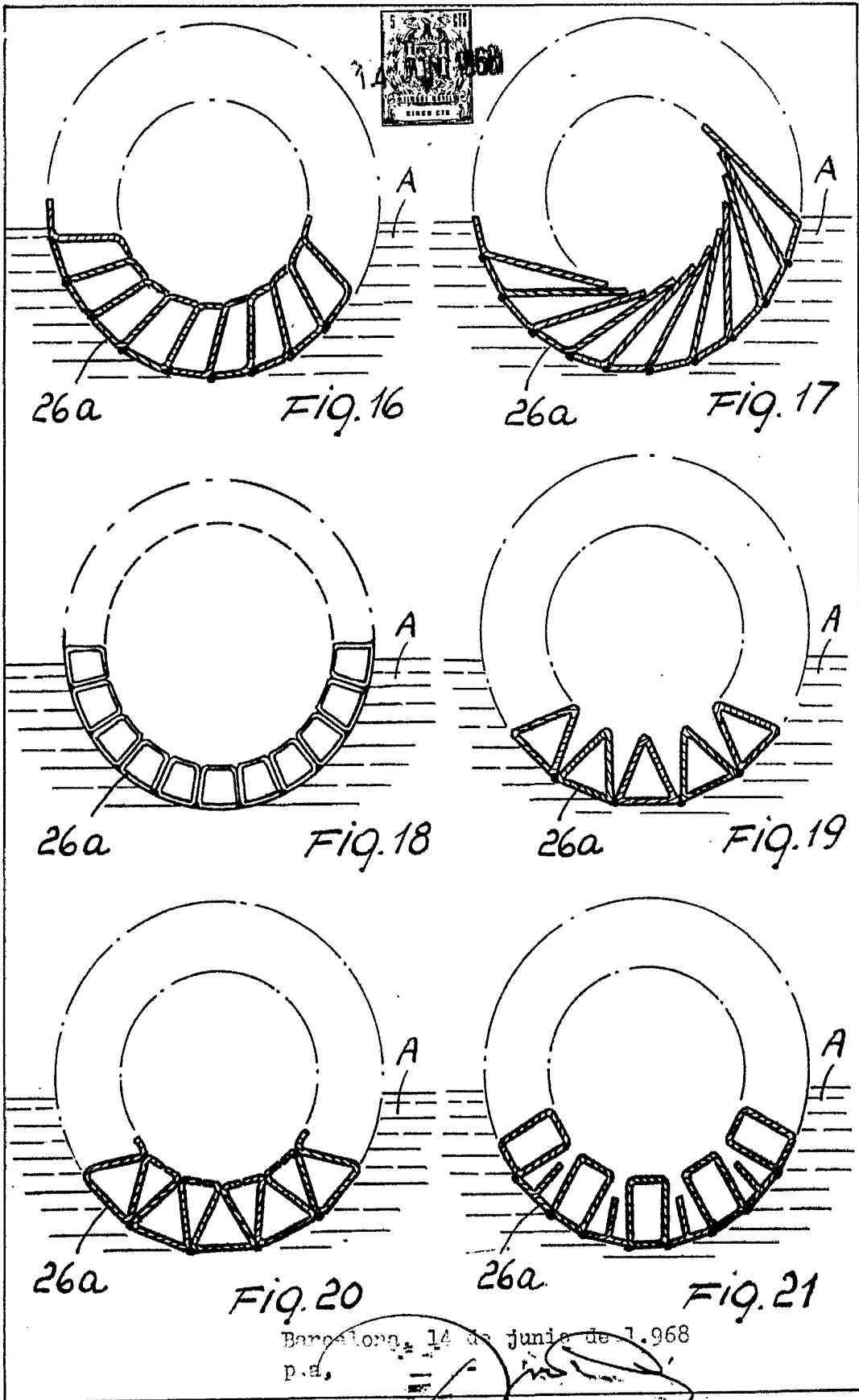
Barcelona, 14 de Junio de 1.968
p.a.

[Handwritten signature]



P. 2.
 Barcelona, 14 de junio 1968

16190/6

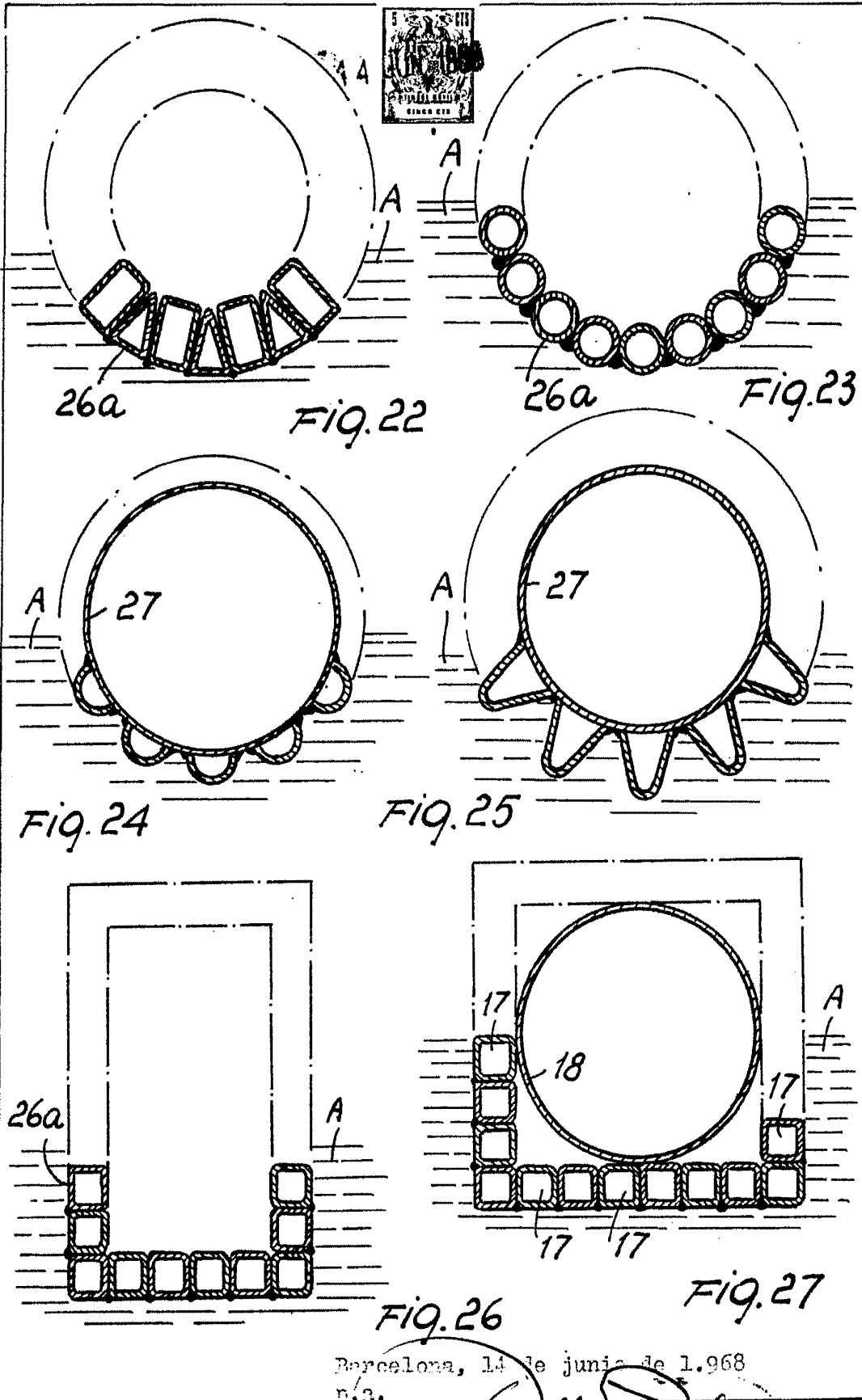


16190/6

Barcelona, 14 de junio de 1.968
P.A.

[Handwritten signature]

16190/6



Barcelona, 14 de junio de 1.968
n.º.

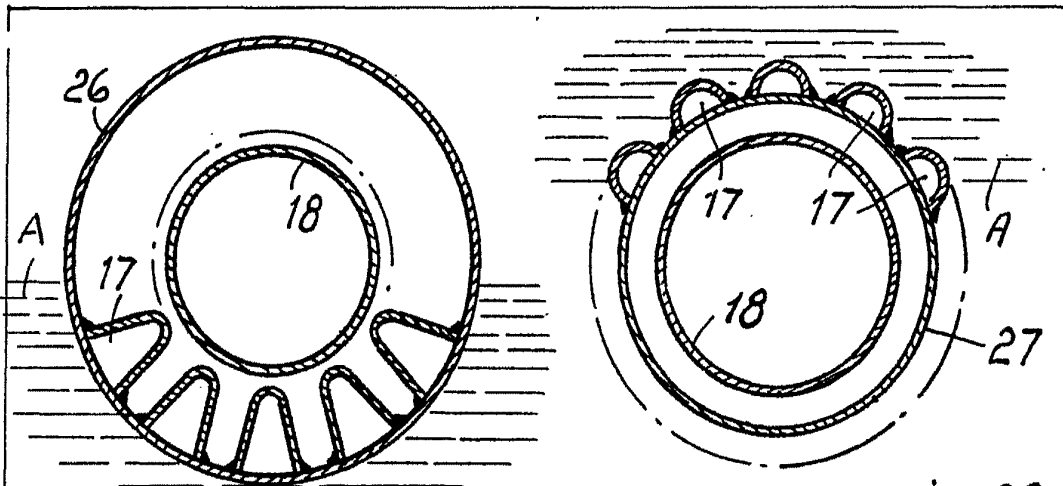
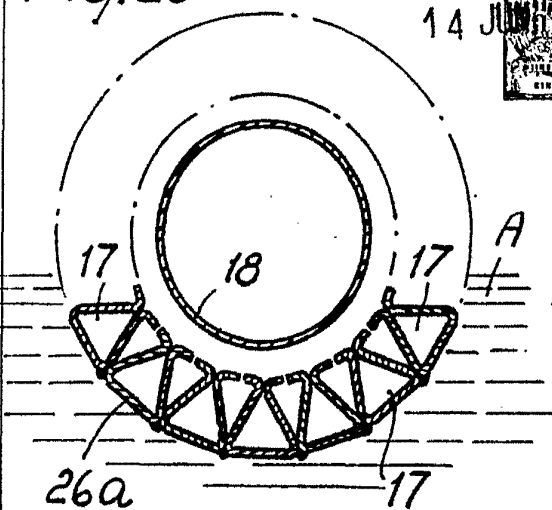


FIG. 28

FIG. 29



26a

FIG. 30

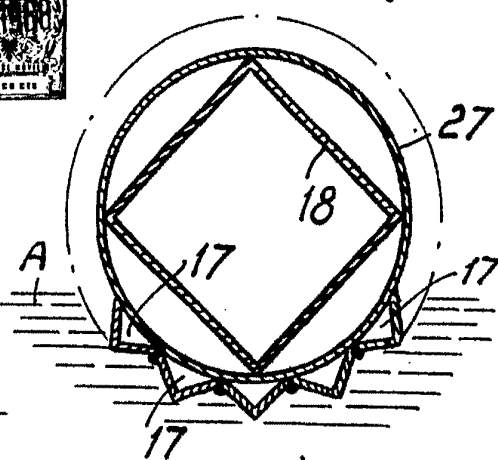


FIG. 31

16190/6

14 JUN

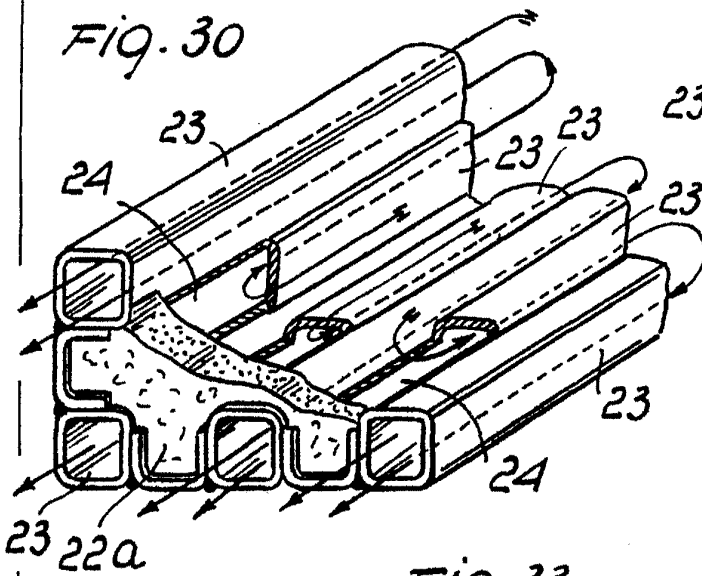


FIG. 33

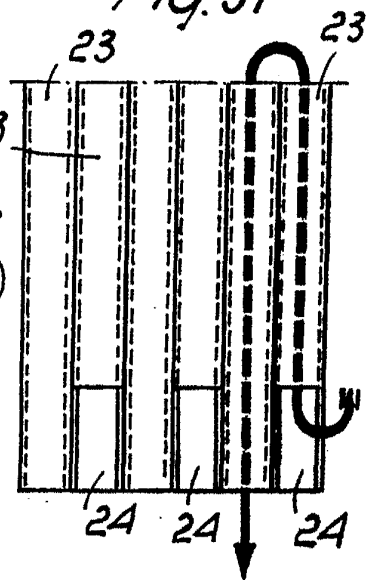


FIG. 32

Barcelona, 14 de junio 1.968
p.a.