

H 50 112/2-Cde 21993
Cas 1,- HA/MT-1151
EX-FR



2000
420791

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

Marcel PILLARD

de nacionalidad francesa, domiciliado en
6, Avenue Frédéric Mistral, 13008-Marse-
lla, Francia, relativa a:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA QUEMAR GA-
SES RESIDUALES".

=====

Prioridad: Solicitud de patente en Francia nº
72 42 944 de fecha 24 noviembre
1972.



In. Cl.: F236//F27D

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención tiene por objeto unos procedimientos y dispositivos para quemar los gases residuales.-

5. El sector técnico interesado por la invención es el de la destrucción de los gases combustibles que constituyen efluentes de ciertas fabricaciones industriales. - - -

10. Se sabe que en numerosas instalaciones industriales de fabricación de productos químicos, en particular las refinerías de petróleo y la petroquímica, dan lugar a evacuaciones intermitentes, brutales de importancia muy variable, de efluentes residuales, constituidos por gases más o menos cargados de partículas líquidas, cuya presencia, en la atmósfera, no puede ser tolerada puesto que estos efluentes constituyen generalmente elementos de polución por su nocividad, su olor y su agresividad química. - - - - -

20. Para suprimir esta polución, se debe proceder, antes de evacuar estos efluentes gaseosos a la atmósfera, a una supresión o a una reducción suficiente del grado de nocividad de estos efluentes. Esta depuración se realiza por la combustión de los efluentes, con o sin aportación de combustible suplementario, según que su composición química permita o no su autocombustión. - - - - -



5. Pero los productos de la combustión así realizada deben, a su vez, satisfacer las exigencias de la lucha contra las poluciones atmosféricas, es decir deben contener una cantidad mínima de no quemados sólidos, tales como partículas de carbono o de hollín, y de no quemados gaseosos tales como óxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, hidrocarburos, etc. y la combustión debe tener lugar con una emisión de humos muy reducida. - - - - -

10. Estas últimas condiciones son muy difíciles de cumplir debido a que las cantidades de efluentes a eliminar varían muy rápidamente y en muy grandes proporciones. - - -

15. Hasta hoy, para evitar esta dificultad y reducir los efectos de esta polución secundaria por los humos y los productos de la combustión de los efluentes, estos productos son expulsados generalmente a una altitud suficientemente elevada para que los residuos de la combustión se difundan muy ampliamente en la atmósfera. - - - - -

20. La combustión de los efluentes se realiza muy a menudo en el extremo de una antorcha o flamero de gran altura, del orden de 80 a 90 metros, donde se procura hacerles quemar en contacto con el aire ambiente. - - - - -

25. El resultado es una combustión muy imperfecta. En efecto, las variaciones súbitas del caudal de los gases, las variaciones de dirección y de velocidad del viento, la ausencia de pared caliente y de órganos de mezcla íntima



del gas y del aire de combustión son otros tantos factores que conducen a una combustión forzosamente muy imperfecta.-

5. Muy recientemente, se han realizado en ciertas refin^{er}ías de petróleo unas antorchas llamadas "antorchas bajas" en las cuales la combustión de los efluentes se realiza por medio de un gran número de pequeños quemadores colocados en el fondo o en las paredes de un gran cilindro que sirve de chimenea de evacuación de los humos y cuya altura es limitada. - - - - -

10. Esta solución desemboca en resultados muy imperfectos. En efecto, el cilindro cuya base constituye la cámara de combustión debe ser de muy gran diámetro, estando este diámetro calculado para corresponder al caudal máximo de efluentes. - - - - -

15. Pero el caudal máximo de efluentes es raramente alcanzado y la combustión, en una cámara de gran volumen, de caudales de efluentes inferiores a la mitad del caudal máximo desemboca en unas combustiones muy incompletas con una emisión de humos abundante. - - - - -

20. Además, en estas antorchas bajas, los gases que salen de la chimenea con velocidades máximas relativamente pequeñas, del orden de 3 a 4 metros por segundo y esencialmente variables con el caudal de los efluentes. De ello resulta, a nivel del suelo, un grado de polución tal que no

25. podrá ser tolerado largo tiempo por el rigor creciente de



los reglamentos de lucha contra la contaminación atmosférica. -

5. Un objetivo de la presente invención es alcanzar una buena calidad de combustión de los efluentes gaseosos en todos los regímenes, es decir, cualesquiera que sean las variaciones del caudal de efluentes y la rapidez de éstas.-

10. Otro objetivo de la presente invención es permitir quemar los efluentes gaseosos en antorchas, de altura media, obteniendo al mismo tiempo, en la parte alta de la chimenea, una velocidad vertical de salida de los gases, elevada, del orden de 25 a 35 metros por segundo al caudal máximo, de manera que los gases alcancen en general una altitud prácticamente comparable a aquella a la cual los llevan las antorchas altas habituales. - - - - -

15. Estos objetivos se alcanzan por medio de procedimientos según los cuales los gases residuales son dirigidos hacia varios quemadores de gas dispuestos en unas cámaras de combustión verticales, superpuestas y coaxiales, siendo el volumen de cada cámara inferior al de la cámara que le está superpuesta, se mide el caudal total de gases residuales y se alimenta automáticamente con gases residuales un número de quemadores que varía en el mismo sentido que este caudal. - - - - -

25. El número de quemadores alimentados con gases residuales se cuenta a partir del quemador inferior que es alimentado de forma permanente o encendido de nuevo automáticamente en cuanto aparece un caudal de gas residual. Se



puede inyectar vapor de agua mezclado a los gases residuales y/o al aire comburente. - - - - -

5. Un dispositivo según la invención comprende un conducto de evacuación de los gases quemados que tiene un eje vertical en el interior del cual están dispuestas, en la proximidad de la base, varias cámaras de combustión superpuestas coaxiales con dicho conducto, teniendo cada cámara un volumen inferior al de la cámara que le está superpuesta y comprendiendo cada cámara por lo menos un quemador de gas dispuesto en la periferia de la base, el cual quemador puede ser alimentado con gases residuales, y por lo menos una entrada de aire comburente alimentada de forma permanente por tiraje natural. - - - - -

10.

15. En general, el conducto de evacuación de los gases quemados es cilíndrico y las cámaras de combustión son porciones superpuestas de cilindro o de tronco de cono abocardado hacia arriba, coaxiales con dicho conducto. Estas porciones delimitan entre ellas unos espacios anulares en los cuales están colocados los quemadores constituidos por unos tubos perforados en forma de corona. - - - - -

20.

Estas porciones son, preferentemente, de acero refractario y comprenden unas hendiduras horizontales cuyo borde superior está rebatido hacia el exterior, que sirven de aberturas de entrada de aire. - - - - -

25. El resultado de la invención es un nuevo medio para suprimir los gases residuales combustibles sin recurrir a



flameros elevados. - - - - -

Gracias a la disposición de cámaras de combustión superpuestas, alimentadas progresivamente de abajo hacia arriba, los gases de combustión calientes forman una columna central, en la periferia de la cual se juntan los gases de combustión que provienen de cada cámara sucesiva. Se obtiene una depresión central importante, variable con el caudal de los gases residuales, lo que entraña automáticamente una alimentación con aire comburente, por tiraje natural, sensiblemente proporcional al caudal de gases residuales. -

5.

10.

La calidad de la combustión permanece buena a todos los regímenes debido a que los volúmenes de las cámaras de combustión, en las cuales tienen lugar las combustiones escalonadas, son proporcionales al caudal de gases residuales y que, debido a ello, la temperatura de las paredes es elevada en la proximidad del lugar de combustión. - - - - -

15.

En cada piso la llama central que proviene de las cámaras inferiores sirve de antorcha de encendido para la nueva llama anular, cuando un nuevo quemador es alimentado a consecuencia de un incremento del caudal de gases residuales. No se corre pues el peligro de extinción accidental de la antorcha. - - - - -

20.

Una antorcha según la invención permite obtener una velocidad ascensional de los gases calientes elevada, del orden de 25 a 35 metros por segundo aproximadamente al

25.



caudal máximo, sin correr el riesgo de apagar las llamas de cada quemador individual que están situadas en la periferia de la columna de gases calientes. Gracias a esta velocidad, es posible construir antorchas de una altura media, del orden de 20 a 50 metros, puesto que los gases de combustión alcanzan una altura comparable a la de las antorchas altas habituales. - - - - -

5. La descripción siguiente se refiere a los planos anexos que representan, a título de ejemplo no limitativo, unos modos de realización de antorchas para la utilización de los procedimientos según la invención. - - - - -

10. Las figuras 1, 2 y 3 representan secciones verticales de antorchas según la invención. - - - - -

15. Estas tres figuras muestran un conducto 1 cilíndrico, de revolución alrededor de un eje x-x', que es un conducto de evacuación de los gases calientes que resultan de la combustión de gases residuales. La sección de este conducto es generalmente circular pero, desde luego, podría tomar otras formas. La altura de este conducto es media, es decir, comprendida entre 20 y 50 metros. Este conducto comprende, en la base, unas aberturas 2 de entrada de aire. --

20. El conducto 1 puede ser metálico, de hormigón armado, de ladrillo o de cualquier otro material. Su función es la de servir de chimenea de evacuación de los gases quemados creando la depresión, llamada tiraje natural, que pro

25.



voca el caudal de gas y aspira el aire comburente. Soporta al mismo tiempo la armadura que lleva los quemadores y las cámaras de combustión y los protege contra la acción del viento. - - - - -

5. En la figura 1 está representada, en el conducto 1, una armadura 3, de cualquier tipo, que soporta una serie de virolas cilíndricas 4, de eje x-x', superpuestas cuyo diámetro y altura h crecen de abajo hacia arriba. - - - - -

10. La parte superior de cada virola, delimita, con la base de la virola superpuesta, un espacio anular 5 en el cual están dispuestas unas aberturas de paso del aire combu-
rente que circula según las flechas. - - - - -

15. En la base de cada virola está dispuesto un tubo perforado 6 en forma de corona, al cual llegan los gases re-
siduales y que realiza la función de quemador de gas. - - -

A fin de mejorar la combustión, unos deflectores 7 están dispuestos facultativamente alrededor de estos que-
madores para crear la deflexión necesaria para el inicio de la combustión parcial. - - - - -

20. Cada virola 4 constituye una cámara de combustión anular que comprende un quemador de gas 6 y una entrada de aire comburente. Las virolas están realizadas en un mate-
rial suficientemente refractario para resistir las tempera-
turas de metal recubierto de un revestimiento refractario.

25. La evacuación de los gases de combustión es común a todos



los quemadores, formando los gases calientes y las llamas una columna central. - - - - -

5. Los quemadores son alimentados separadamente y sucesivamente. El quemador inferior 6a está alimentado de forma permanente o encendido de nuevo automáticamente. Seguidamente, yendo de abajo hacia arriba, el número de quemadores alimentados crece o decrece de forma automática en función del caudal, estando alimentado el conjunto de los quemadores cuando el caudal de gases residuales es máximo. - - - -

10. Para obtener esta variación automática del número de quemadores alimentado en función del caudal, se pueden utilizar cualesquiera dispositivos de regulación conocidos. Por ejemplo los diferentes quemadores están conectados por medio de registros hidráulicos de carga progresiva o de válvulas motorizadas sobre un colector común de llegada de gas y la apertura sucesiva de los registros o de las válvulas, en el orden deseado, es mandado o bien por un presostato colocado en el colector, o bien directamente por la variación de presión de los gases residuales. - - - - -

20. Estos dispositivos son bien conocidos del técnico y es inútil describirlos en detalle. - - - - -

25. El funcionamiento del dispositivo es el siguiente. La llama central que proviene de los quemadores inferiores sirve de antorcha de encendido cuando un nuevo quemador es alimentado. A medida que el número de quemadores alimen-



tados crece, el volumen de los gases calientes crece y el tiraje de la chimenea aumenta. - - - - -

5. La cantidad de aire comburente aspirada crece también. Se realiza pues así una variación automática del caudal de aire comburente sensiblemente proporcional al caudal de combustible y las combustiones tienen lugar en volúmenes igualmente proporcionales, de lo que resulta que la calidad de la combustión permanece buena a todos los regímenes. - -

10. Siendo la entrada de aire fresco periférica presenta la ventaja de alimentar directamente los quemadores enfriando al mismo tiempo las paredes de las cámaras de combustión. - - - - -

15. La figura 2 representa un modo de realización diferente en el cual las paredes de las cámaras de combustión están realizadas en acero refractario. Este modo de realización comprende un tronco de cono 8, de eje x-x', de chapa de acero refractario, divergente hacia arriba. Este tronco de cono está dividido en varias porciones sucesivas 8a, 8b, ..., 8g, cuyas generatrices están alineadas. - - - - -

20. Entre las porciones y en la base, están dispuestos unos tubos perforados en corona 9a, 9b, ..., 9g que realizan la función de quemadores de gas, estando las perforaciones dirigidas hacia el interior del cono. - - - - -

25. En la chapa están cortadas unas aberturas de entrada de aire 10 en forma de persianas, obtenidas cortando



unas hendiduras horizontales y deformando por lo menos uno de los bordes de dichas hendiduras, preferentemente el borde superior 11, que está doblado hacia el interior para canalizar el aire comburente hacia las aberturas. - - - - -

5. Las aberturas 10 pueden ser continuas o discontinuas. Como anteriormente, los quemadores 8a, a 8g son alimentados con gases residuales sucesivamente partiendo de abajo en función del caudal de gas residual. - - - - -

10. Para aligerar el dibujo, no se ha representado la armadura de soporte del tronco de cono 8 que puede ser de cualquier tipo. - - - - -

15. La figura 3 representa un modo de realización próximo que comprende también un tronco de cono 12 abocardado hacia arriba, de eje x-x', de chapa de acero refractario, formado por varias porciones sucesivas 12a, 12b,..,12f entre las cuales están dispuestos los quemadores en corona 13a, 13b,..,13f. La posición relativa de estos quemadores con respecto a las porciones sucesivas del tronco de cono es diferente. - - - - -

20. Las porciones sucesivas presentan generatrices paralelas pero la base de cada porción tiene un diámetro superior al de la parte superior de la porción subyacente de manera que subsiste, entre los dos, un intervalo en el cual está colocado el quemador. - - - - -

25. Como en el caso precedente, las chapas comprenden



unas aberturas de entrada de aire en forma de persianas o de cualquier otra forma equivalente y los quemadores son alimentados sucesivamente de abajo hacia arriba en función del caudal de gas residual. - - - - -

5. A título de ejemplo, se ha representado esquemáticamente en esta figura el colector 14 que alimenta con gases residuales los diversos quemadores 13a, 13b,...,13f, por medio de los conductos 15a, 15b,...,15f. En cada uno de estos conductos está colocada una válvula motorizada 16a, 16b,...,16f. - - - - -

10. Un caudalímetro 17 está colocado en el colector 14 para medir el caudal total de los gases residuales. La señal proporcionada por este caudalímetro es transmitida por un conductor 18 a una caja 19 que contiene los aparatos de medida. Unos conductores o unas canalizaciones neumáticas 20a, 20b,...,20f parten de la caja 19 para transmitir a las válvulas 16 las órdenes de apertura o de cierre en función del caudal medido por el caudalímetro 17. - - - - -

15. A medida que el caudal crece y alcanza umbrales determinados, las órdenes de apertura son enviadas automáticamente y sucesivamente a cada una de las válvulas 16 a partir de la válvula inferior 16a hacia la válvula superior 16f. Inversamente, cuando el caudal de gases residuales en el colector 14 decrece, las órdenes de cierre son enviadas sucesivamente a las válvulas 16 de arriba hacia abajo. - -

20. Cuando existe un caudal permanente de gases resi-



duales, la válvula 16a permanece siempre abierta de manera que el quemador 13a sirve de piloto. - - - - -

5. Cuando el caudal de gases residuales es intermitente, se provee al quemador 13a de un dispositivo de encendido automático, el cual es alimentado automáticamente a partir de que la válvula 16a empieza a abrirse. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

10. R E I V I N D I C A C I O N E S

15. 1.- Procedimiento para quemar gases residuales, caracterizado porque dichos gases son dirigidos hacia varios quemadores de gas dispuestos en unas cámaras de combustión verticales, superpuestas y coaxiales, siendo el volumen de cada cámara inferior al de la cámara que le está superpuesta, y porque se mide el caudal total de los gases residuales y se alimentan automáticamente con gases residuales un número de quemadores que varía en el mismo sentido que este caudal. - - - - -

20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el número de quemadores alimentados con gases residuales se cuenta a partir del quemador inferior, el cual está alimentado de forma permanente si el caudal de

ME



gases residuales es permanente o encendido de nuevo automáticamente en cuanto aparece un caudal de gases residuales.-

5. 3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se inyecta además vapor de agua mezclado a dichos gases residuales y/o al aire comburente. - - - - -

10. 4.- Aparato para la realización del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque está compuesto por un conducto de evacuación de gases quemados que tiene un eje vertical, en el interior del cual están dispuestas, en la proximidad de la base, dichas cámaras de combustión superpuestas, coaxiales con dicho conducto, comprendiendo cada cámara por lo menos un quemador de gas dispuesto en la periferia de la base, el cual
15. quemador puede ser alimentado con gases residuales, y por lo menos una entrada periférica de aire comburente alimentada de forma permanente por tiraje natural. - - - - -

20. 5.- Aparato según la reivindicación 4, colocado en la base de un conducto cilíndrico de evacuación de gases quemados, caracterizado porque está compuesto por cámaras de combustión superpuestas, cilíndricas y coaxiales con dicho conducto, siendo la altura y el diámetro de cada cámara inferiores a la altura y al diámetro de la cámara que le está superpuesta y estando la parte superior de cada cámara
25. colocada sensiblemente al mismo nivel que la base de la cámara que le está superpuesta y delimitando con ésta un espa

ME



cio anular, que comprende unas aberturas a través de las cuales el aire comburente entra por tiraje natural. - - - - -

5. 6.- Aparato según la reivindicación 4, colocado en la base de un conducto cilíndrico de evacuación de gases quemados, caracterizado porque dichas cámaras de combustión están constituidas por un tronco de cono de un material refractario, coaxial a dicho conducto y abocardado hacia arriba, el cual comprende en su periferia unas aberturas situadas a varios niveles a través de las cuales el aire de combustión entra por tiraje natural y dichos quemadores de gas están constituidos por unos tubos perforados, en forma de corona, dispuestos a niveles diferentes, estando las perforaciones dirigidas hacia el interior. - - - - -

10.

15. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho tronco de cono está formado por varias porciones superpuestas, separadas por espacios intermedios en los cuales están dispuestos dichos tubos perforados en forma de corona. - - - - -

20. 8.- Aparato según la reivindicación 4, colocado en la base de un conducto cilíndrico de evacuación de gases quemados, caracterizado porque dichas cámaras de combustión están constituidas por troncos de cono superpuestos, abocardados hacia arriba y coaxiales con dicho conducto y la parte superior de cada tronco de cono, situada sensiblemente al mismo nivel que la base del tronco de cono que le está superpuesto, tiene un diámetro ligeramente inferior al de dicha

25.

ME



23 NOV

base, con la cual delimita un espacio anular en el que está colocado uno de dichos tubos perforados en forma de corona.-

5. 9.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque dichas cámaras de combustión son de acero refractario y comprenden, en varios niveles, unas hendiduras horizontales cuyo borde superior está rebatido hacia el exterior, las cuales sirven de aberturas de paso del aire comburente. - - - - -

15. 10.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA QUEMAR GASES RESIDUALES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID, 23 NOV. 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

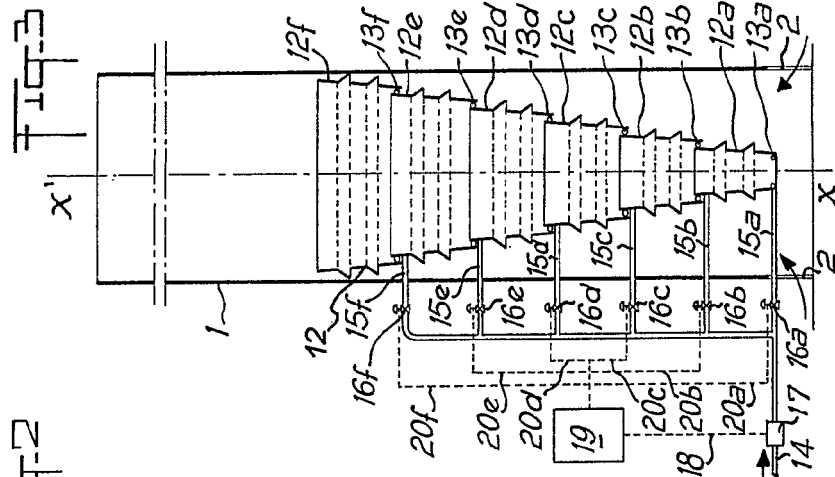
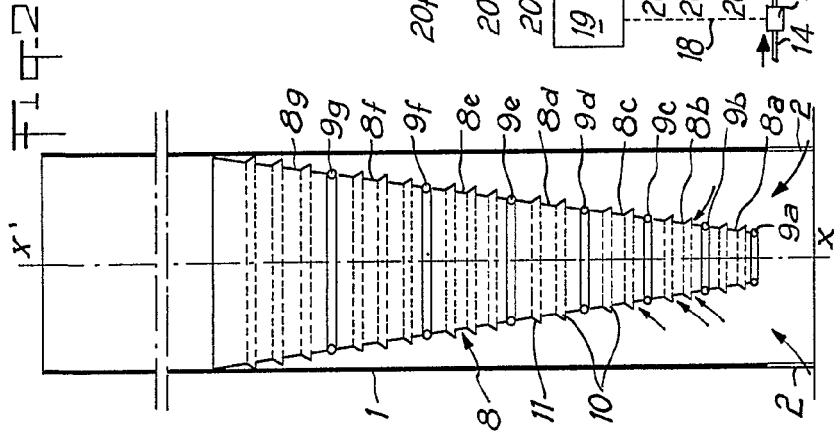
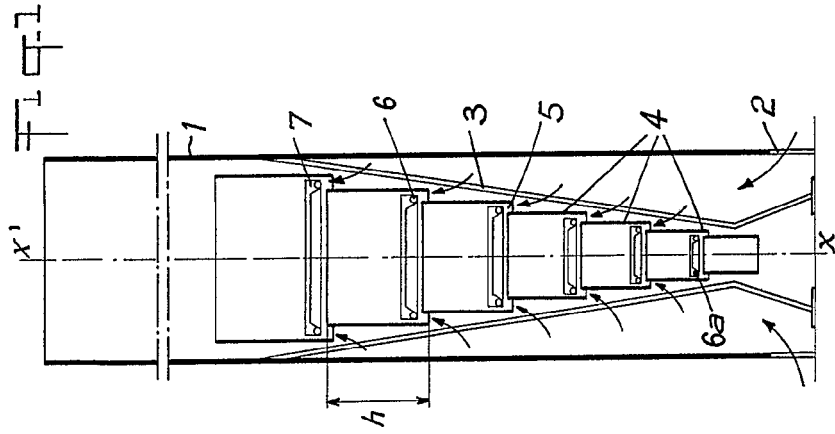
M. Curell Suñol

ME

maf.



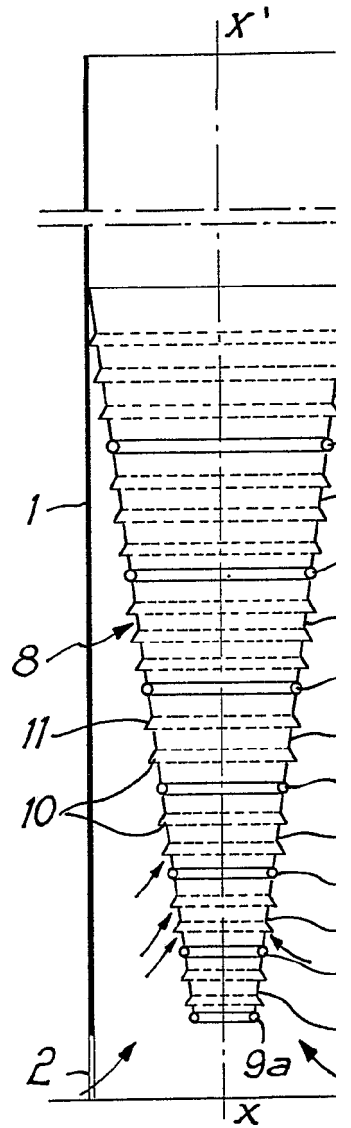
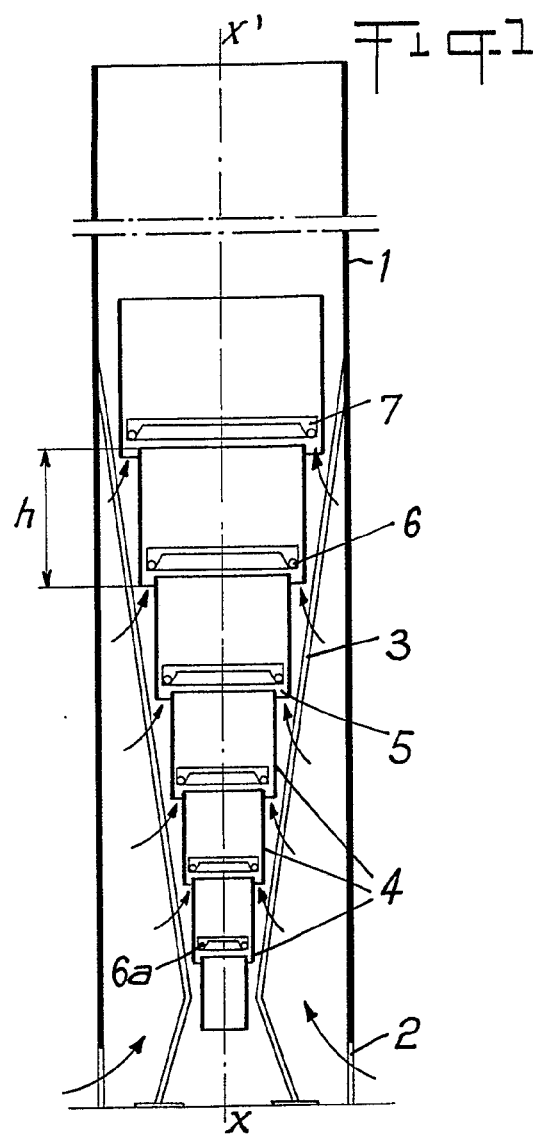
37



MADRID, 23 NOV. 1972

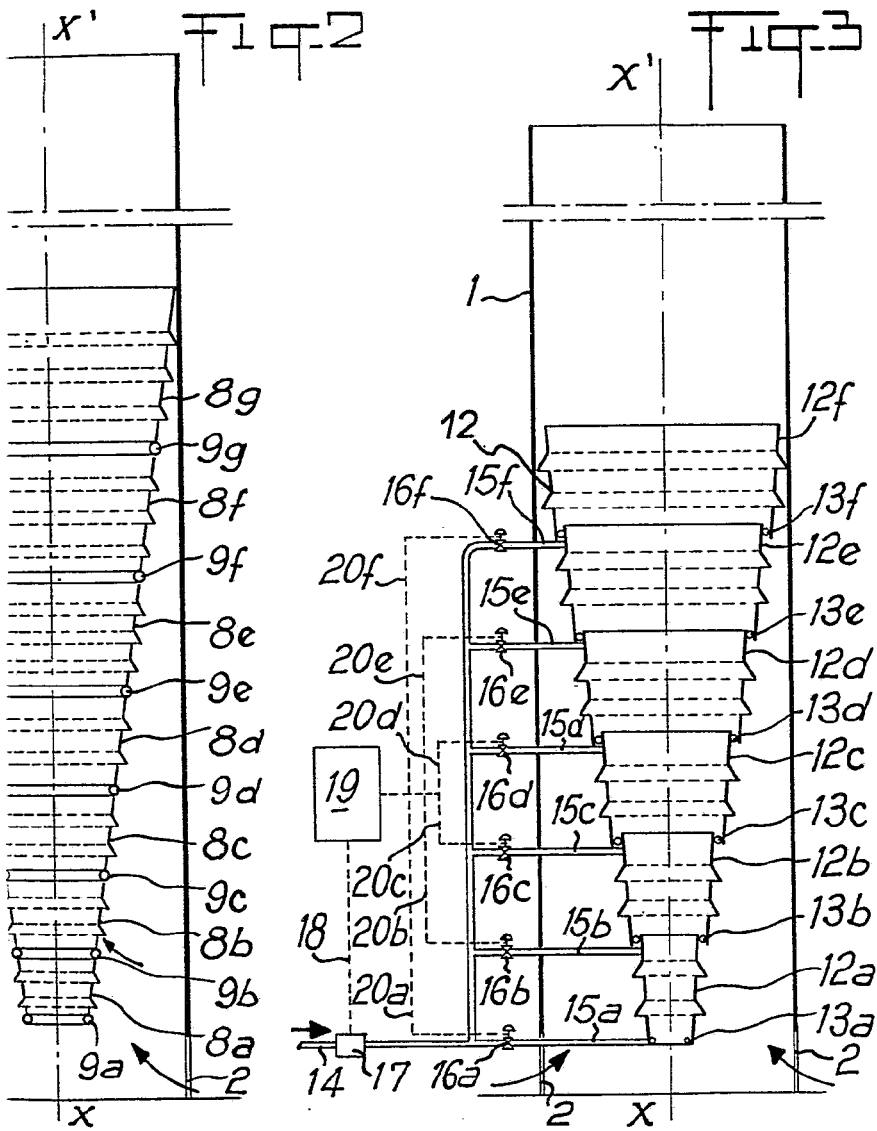
F. A. M. GURELL SURCAL

Marcel Pilliard





23



MADRID, 23 NOV. 1973

Fi. A: M. GURELL SURROL

M. Gurell Surrol