



1416245

416245

F.C 10-6-75

Incl. Cl.º: F23j// C/OB

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ES
PAÑA, A FAVOR DE DIDIER-KELLOGG INDUSTRIEANLAGEN-
 BAU GMBH, DE NACIONALIDAD ALEMANA, RESIDENTE EN
 43 ESSEN, Alfredstr. 28

S o b r e

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COMBUSTION DE MEZCLAS DE
 GASES Y VAPORES, SOBRE TODO DE LOS LLAMADOS VAPORES DE AMONIA
 CO, PROCEDENTES PREFERENTEMENTE DE LA PURIFICACION DE GASES
 DE HORNOS DE COQUE.



- La invención tiene por objeto un procedimiento para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoniaco, procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, que
- 5.- se queman junto con un medio calefactor, preferentemente gas de coque así como oxígeno o aire, en un horno de combustión con aprovechamiento del calor de combustión en una atmósfera reductora, produciéndose esencialmente nitrógeno y agua; y un dispositivo para la ejecución del procedimiento.
- 10.- El amoniaco que se produce en la purificación de gases de hornos de coque entre otras materias, solo puede valorarse, desde el desarrollo de la técnica en el campo de la industria del nitrógeno atmosférico, prácticamente como lastre por falta de competitividad.
- 15.- Por esta razón se vienen haciendo desde hace ya bastante tiempo considerables esfuerzos encaminados a la eliminación más económica posible del amoniaco, debiéndose tener en cuenta las exigencias siempre más elevadas del legislador con respecto a la contaminación del medio ambiente y sobre todo de la atmósfera.
- 20.- En vista de ello, se han hecho entre otros también propuestas para quemar el amoniaco de tal modo que la cantidad de óxido de nitrógeno que llega con los gases de humo a la atmósfera, sea lo más reducida posible. Se sabe que los vapores de amoniaco desprendidos se queman en los llamados hornos "Dutch" (US-PS 3 000 593) . Pero estos hornos deben caldearse previamente a una determinada temperatura para que se pueda mantener la combustión del amoniaco con el aire de combustión necesario. Pero incluso en estas condiciones, hay que agregar adicionalmente un combustible
- 25.-
- 30.-



L 6245

- forma de aceite o gas si la proporción de vapor de agua o de otros gases inertes en los vapores es elevada. Finalmente, se prescriben determinadas temperaturas y cantidades de calor; que deben observarse en las condiciones más diversas,
- 5.- si se quiere obtener resultados favorables, y que dependen principalmente de la construcción y el dimensionado del horno de combustión. En el caso más favorable habrá entonces 50 a 100 ppm de óxido de nitrógeno en los gases de escape. No se ha pensado en un aprovechamiento del calor de combustión del amoniaco.
- 10.- Pero el aprovechamiento económico del calor que se produce en la combustión de vapores de amoniaco no es desconocido como muestra otra propuesta para la combustión del amoniaco que se produce en el tratamiento de gas de coquerías y fábricas de gas (DAS 1 202 772). Según este procedimiento, los vapores de amoniaco se calientan por combustión de un medio calefactor en un reactor y a continuación la mezcla de gases caliente se conduce a través de una zona de descomposición libre o rellena con cuerpos de relleno
- 15.- resistentes al calor o un catalizador de níquel de cualquier forma, para ser quemados por fin totalmente en una tercera zona con adición de más aire. El gasto que es preciso para la realización de este procedimiento propuesto parece muy elevado. Así pues, está previsto un reactor especial con
- 20.- tres zonas distintas y varias entradas separadas para gas, aire y amoniaco. Por fin hay que conducir, para el aprovechamiento del calor de combustión, el gas de humo a una caldera de recuperación intercalada a continuación.
- 25.-

30.- El objeto de la invención consiste en evitar los inconvenientes mencionados más arriba. Un procedimiento tec-

416245



- nicamente sencillo y seguro, en gran medida independiente de influencias exteriores y sobre todo también de la cantidad y composición de los vapores de amoníaco, ha de trabajar con resultados satisfactorios y en vista de la explotación subsidiaria de la eliminación de amoníaco, hay que tener en cuenta los escasos gastos para la realización del procedimiento. Esto no sólo se refiere a los gastos corrientes, sino también a la inversión financiera para la instalación y ejecución del procedimiento. En lo posible exento de conservación y poco propenso a averías, el dispositivo debe permitir una regulación sencilla para la combustión óptima de los vapores de amoníaco, sin necesidad de instalaciones complicadas y/o extensas.
- 5.-
- 10.-

- Partiendo de un procedimiento conocido de la índole descrita más arriba, se propone para la solución de los problemas planteados un procedimiento caracterizado porque los vapores de amoníaco se introducen en un hueco de un cono de llama, quemándose con atmósfera fuertemente reductora con emisión de calor a un medio transmisor de calor, y siendo el contenido de óxido de nitrógeno en los gases de combustión de 150 ppm como máximo.
- 15.-
- 20.-

- En contraste con los procedimientos conocidos, la combustión total de los vapores de amoníaco con formación de agua y nitrógeno se realiza, pues, según la invención, con los resultados deseados, en un solo escalon de reacción. Esto es posible debido a la constitución especial de un cono de llama, que tiene una zona con una atmósfera de reducción particularmente fuerte, y a la penetración de los vapores de amoníaco en dicha zona. De este modo y por la refrigeración simultánea de los gases de combustión se consigue que las
- 25.-
- 30.-

416245

-5-



- cantidades de óxido de nitrógeno que se forman en la combustión sean escasas. De esta manera sencilla es posible ahorrarse los costes de catalizadores especiales en reactores especiales hasta los hornos de combustión de forma constructiva y dimensionado complicados. Mediante la alimentación separada, pero con reunión exactamente localizada de los tres medios de gas de coque, vapores de amoniaco y aire de combustión, se pueden mantener las condiciones de combustión óptimas, también con cargas diferentes del horno;
- 5.- en la llama, agregándose el gas de coque en función, por ejemplo, de la cantidad y composición de los vapores de amoniaco y en función de éstas, el aire de combustión necesario. Otra ventaja de la invención es que se pueden quemar también vapores de amoniaco con refrigeración menor, a temperaturas de, por ejemplo, 85° C a 90°C. La combustión se realiza a temperaturas relativamente bajas; de manera que el contenido de óxido de nitrógeno de los gases de humo puede mantenerse a 150 ppm.
- 10.-
- 15.-
- 20.- Por la combustión realizada en una atmósfera reductora se consigue, además, que la combustión habitualmente rápida del sulfuro de hidrógeno, que puede estar contenido proporcionalmente en los vapores de amoniaco, tenga lugar más lentamente.
- 25.- El procedimiento prevé convenientemente que los gases de humo, que se produzcan en la combustión en el cono de llama, entreguen su calor de combustión directamente; en un horno de combustión diseñado como horno tubular, a un aceite caliente circulante, conducido en circuito cerrado en corriente paralela a la de los gases de combustión
- 30.- cuyo aceite caliente es enfriado a continuación con obten-

416245



- ción de calor para la producción de vapor de purificación. Por este procedimiento se evitan pérdidas de calor que se producen por ejemplo al conducir los gases de humo en una caldera de recuperación acoplada después del horno de combustión. Esto es importante, puesto que con temperaturas de combustión relativamente bajas y en condiciones desfavorables existe el peligro de que la temperatura caiga por debajo del punto de rocío del ácido sulfúrico de los gases de humo, lo cual origina en todo caso procesos de corrosión particularmente fuertes. El procedimiento permite evitar tales procesos corrosivos por el enfriamiento de los gases de humo directamente en el horno de combustión, con lo cual por una parte, se eliminan las pérdidas de calor antes citadas; y por otra, no es posible, independientemente de la carga del horno; que la temperatura de salida de los gases de humo descienda por debajo de 350°C, -siendo, pues, seguro que la temperatura en el horno no caerá por debajo del punto de rocío de ácido sulfúrico porque el aceite conducido en corriente paralela a la de los gases de humo tiene una temperatura de salida constante de aproximadamente 300°C.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-

Para la realización del procedimiento conviene utilizar un dispositivo cuyo quemador tenga tres canales separados unos de otros, aptos para la alimentación simultánea de vapores de amoníaco, gas de coque y aire, estando asignado a cada canal un determinado gas de los tres citados y debiendo estar dispuestas las bocas de los mismos de tal modo que se produzca un cono de llama preferentemente anular y hueco en la zona de su origen. La alimentación separada de los medios permite regular la índole e intensidad de la llama casi a discreción. Así pues, se pueden compensar

25.-

30.-

416245

-7-



- al basarse en una cantidad de amoniaco a quemar aproximadamente constante, oscilaciones de la temperatura de entrada del aceite caliente mediante la adición de mas o menos gas de coque y en función de ello, es posible una exacta dosificación del aire de combustión. Estas ventajas se completan por la reunión de los canales en un quemador; con lo cual se puede influir de un modo particularmente sencillo en la forma y desarrollo de la llama, así como en su composición.
- 5.- Si bien se conocen quemadores similares al de la invención, es decir con tres canales separados, previstos para tres medios diferentes (DT-OS 1 451 471), lo cierto es que hasta ahora no se ha propuesto hacer desembocar los canales que conducen, cada uno, un determinado medio calefactor, de tal modo en la salida de quemador, que se produzca un cono de llama anular, hueco en la zona de su origen.
- 10.- En el medio de este hueco del cono de llama y; por tanto, de un modo conveniente directamente en la zona fuertemente reductora de la llama; se introducen, en la llama; mediante una lanza distribuidora, los vapores de amoniaco que hay que quemar. Con ello se consigue que no sean necesarias otras zonas de reducción especiales dentro del horno de combustión; con o sin catalizadores, sin que el resultado de la combustión; en cuanto al contenido de óxido de nitrógeno de los gases de combustión, dejara que desear.
- 15.- La conformación propiamente dicha de la llama en la forma ventajosa propuesta se realiza por una tobera con un orificio de salida de sección transversal preferentemente anular, de la cual sale un medio calefactor adicional; especialmente gas de coque. El aire necesario para la combustión del gas de coque y los vapores de amoniaco se conducen
- 20.-
- 25.-
- 30.-

416245

-8-



según una realización conveniente de la invención, desde el exterior da la llama, a través de un canal que rodea la lanza distribuidora y la tobera anular, con lo cual queda asegurada en el interior de la llama y en particular en la zona del origen hueco del cono de llama desarrollado de esta manera, la atmosfera fuertemente reductora.

5.-

Mediante el dibujo se explica la invención con un ejemplo de realización preferente:

10.-

La figura muestra una vista en corte de un dispositivo para la realización del procedimiento.

15.-

En un horno tubular 1 se queman mediante un quemador 2, los vapores de amoniaco 4 traídos por el conducto 3. A tal efecto; los vapores de amoniaco fluyen, a través de una lanza distribuidora 5, a la zona 6 del cono de llama 7; anular y hueco en su origen. Esta es formado mediante un orificio de salida anular 8 de la tobera 9, del cual sale el gas de coque 12 que viene por el conducto 10 y a través del canal 11, y el aire 13 necesario para la combustión; que es traído por el conducto 14, a través del canal 15; que rodea por lo menos el orificio de salida 8 de la tobera 9, desde el exterior al cono de llama 7. Los gases de humo calientes 16 se enfrían en los serpentines 17, calentándose al mismo tiempo el aceite caliente 18 que fluye en los mismos.

20.-

25.-

La conformación descrita del cono de llama 7; en el cual se introduce desde el exterior el aire de combustión necesario; de modo que una zona de exceso de oxígeno en las zonas marginales de la llama pasa en dirección al eje central del cono de llama a una zona de falta de oxígeno; hace que los vapores de amoniaco 4 introducidos allí

30.-

1416245

-9-



se queman, con temperaturas relativamente bajas, en una atmosfera reductora; de modo que las cantidades de óxido de nitrógeno que se originan en la combustión se mantienen bajas.

- 5.- El calor de combustión que se produce, entre otro, por la combustión de los vapores de amoniaco 4, procedentes de un purificador 22, sirve para el calentamiento de un medio transmisor de calor, por ejemplo aceite caliente 18 que fluye en los serpentines 17 de abajo hacia arriba en la zona de convección en dirección de los gases de humo 16. La temperatura de salida del aceite caliente es constantemente de 300°C aproximadamente. Este puede conducirse a un evaporador 19 a través del conducto 20 para la generación de vapor que; a su vez, se emplea para la purificación de agua amoniacal concentrada 21 en el purificador 22. Según la cantidad de vapor precisa; fluye más o menos aceite caliente 18 por el evaporador 19. La parte sobrante de la cantidad de aceite en circulación constante se conduce por delante del evaporador y se añade al aceite que sale del evaporador por el conducto 23. La temperatura del aceite mixto es igual a la temperatura de entrada al horno, que depende de la cantidad de vapor a generar. El peligro existente de que; a consecuencia de una temperatura de entrada demasiado baja del aceite caliente 18, los gases de humo 16 se enfrien por debajo del punto de rocío de ácido sulfúrico lo cual fomentaria la corrosión en el horno tubular 1, es conjurado por el quemador; según la invención; eficazmente en combinación con el sistema de circuito cerrado de aceite caliente descrito. Sin gran gasto se añade a la cantidad esencialmente constante de vapores de amoniaco que hay que quemar; en función de la temperatura de entrada de aceite, con temperatura
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

416245

-10-



de salida de aceite constante; una cantidad variable de gas de coque 12, en combinación con la cantidad de aire de combustión necesaria 13. Con ello se consigue que en cualquier estado de servicio del horno tubular 1, la temperatura de salida de los gases de humo 16 se halla siempre por encima de 350°C, con lo cual existe la seguridad de que nunca se pasará por debajo del punto de rocío de ácido sulfúrico.

N O T A

10.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

15.- 1ª.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoníaco, procedente preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, los cuales se queman junto con un medio calefactor adicional, preferentemente gas de coque así como oxígeno o aire, en un horno de combustión con aprovechamiento del calor de combustión; en una atmósfera reductora, siendo los productos de la combustión esencialmente nitrógeno y agua; caracterizados porque
20.- los vapores de amoníaco se introducen en un hueco de un cono de llama; siendo quemados en una atmósfera fuertemente reductora con entrega de calor directa a un medio transmisor de calor e importando el contenido de óxido de nitrógeno en los gases de combustión 150 ppm como máximo.

25.- 2ª.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoníaco; procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque; según la reivindicación primera, caracterizados porque los gases de humo originados en la combustión en el cono de llama entregan su ca-
30.-

by

416245

-11-

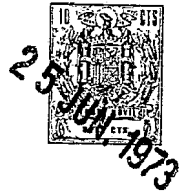


- lor de combustión directamente en un horno de combustión diseñado como horno tubular, a un aceite caliente circulante conducido en circuito cerrado, en corriente paralela a la de los gases de humo, enfriándose este aceite caliente
- 5.- a continuación, con obtención de calor para la producción de vapor de purificación.
- 3^a.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoniaco, procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, según las reivindicaciones primera y segunda, caracterizados porque el quemador lleva tres canales, separados unos de otros, aptos para la alimentación simultánea de los vapores de amoniaco, gas de coque y aire, estando asignado a cada canal un determinado
- 10.- gas de los tres citados y estando dispuestas las bocas de los mismos de tal modo que se desarrolle un cono de llama preferentemente anular y hueco en la zona de su origen,
- 15.- 4^a.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoniaco, procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, según la reivindicación tercera, caracterizados porque comprende un primer canal que conduce al gas de coque que, desemboca en una tobera con un orificio de salida de sección transversal preferentemente anular, en cuya zona tiene su origen el cono de llama anular.
- 20.- 5^a.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoniaco, procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, según las reivindicaciones
- 25.- 30.-

pe

1416245

-12-



nes tercera y cuarta, caracterizados porque comprende un segundo canal que conduce los vapores de amoniaco que desemboca en la zona de la boca de la tobera, preferentemente en el centro, en forma de una lanza distribuidora.

- 5.- 6ª.- Procedimiento y dispositivo para la combustión de mezclas de gases y vapores, sobre todo de los llamados vapores de amoniaco, procedentes preferentemente de la purificación de gases de hornos de coque, según las reivindicaciones tercera a quinta, caracterizados porque comprende un tercer canal, que conduce el aire de combustión que rodea la lanza distribuidora y la tobera.

- 10.- 7ª.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COMBUSTION DE MEZCLAS DE GASES Y VAPORES, SOBRE TODO DE LOS LLAMADOS VAPORES DE AMONIACO, PROCEDENTES PREFERENTEMENTE DE LA PURIFICACION DE GASES DE HORNOS DE COQUE.

- 15.- Según se describe en la presente memoria que consta de doce hojas escritas por una cara y dibujos.

Madrid a 25 de Junio de 1.973

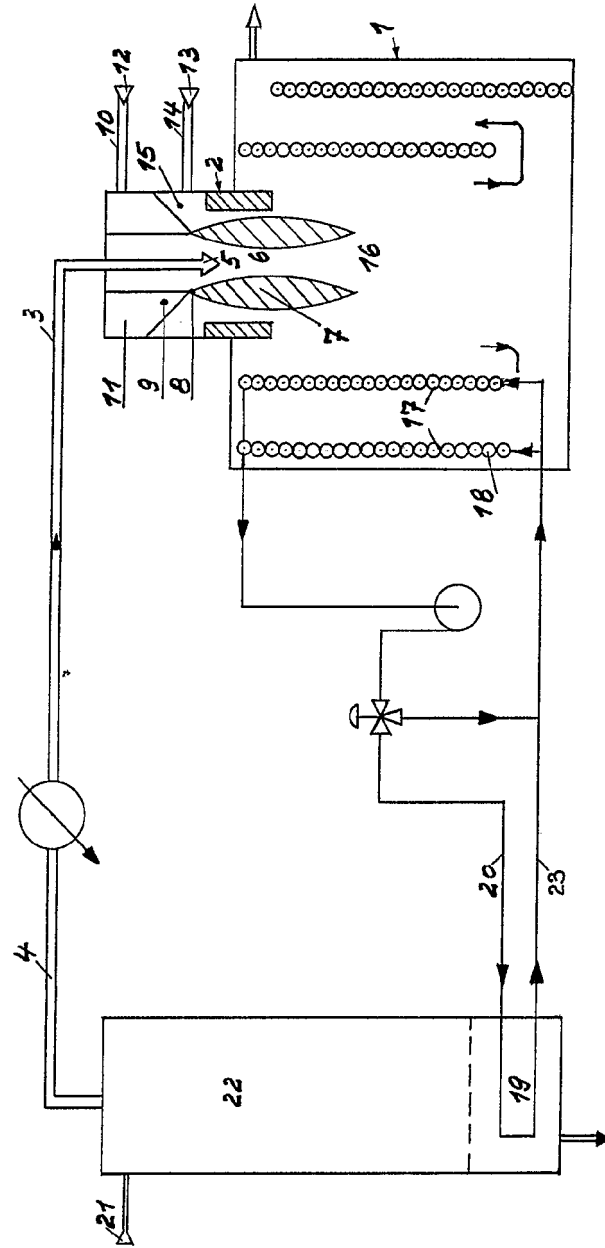
A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a vertical stroke.

A handwritten signature in black ink, appearing as a stylized 'R' or 'P' followed by a vertical stroke.



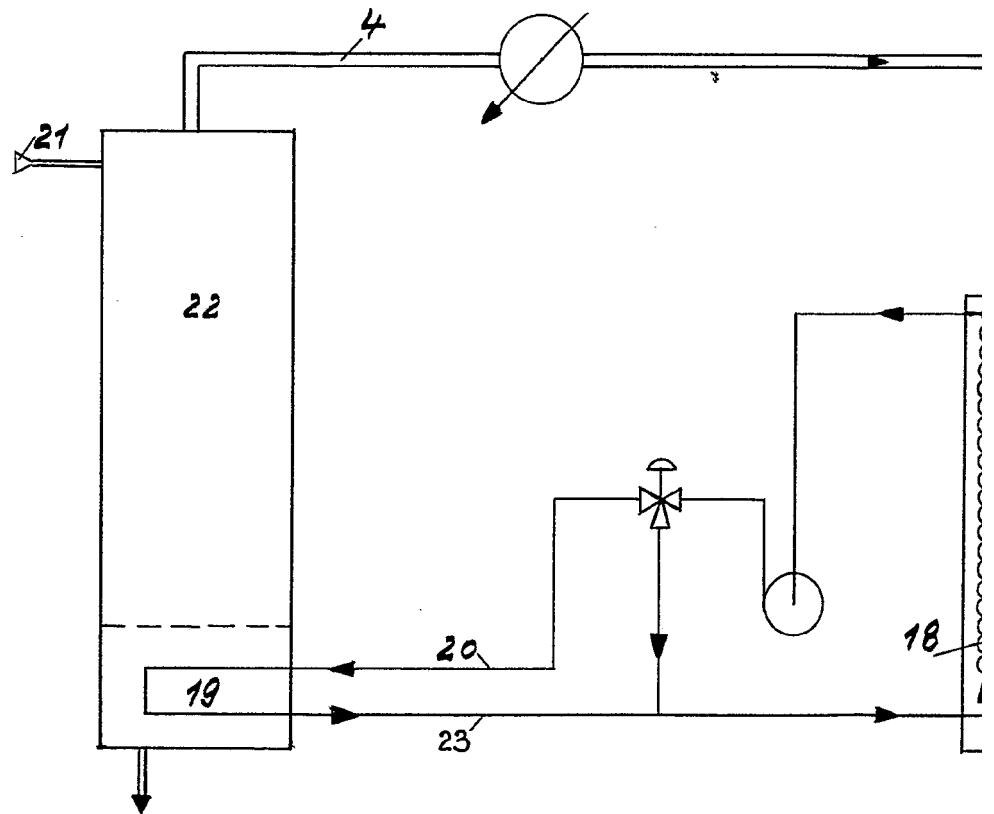
1416245

416245



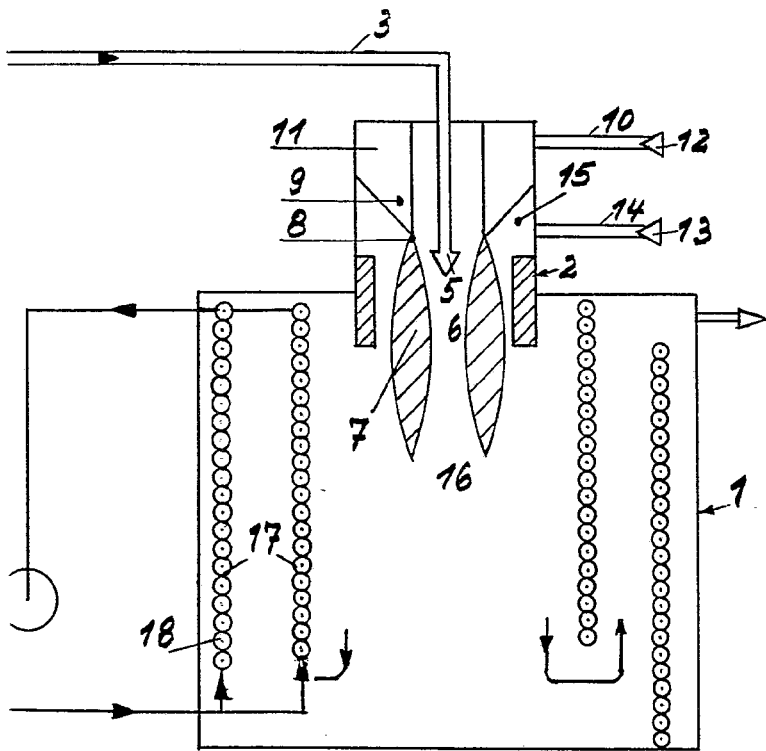
ESCALA VARIABLE
Madrid, — 25 JUN 1973 de 18

1416245





416245



ESCALA VARIABLE
Madrid, ~~25 JUN 1973~~ de 18