

354041

PATENTE DE INVENCION

Le A 10 759-Sp.

18 May 1908



Memoria Descriptiva

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EFECTUAR REACCIONES ENTRE GASES".-

Solicitante: FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, Alemania.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la realización de reacciones entre gases ó vapores, preferentemente para la obtención de productos sólidos.

5. Para la mezcla ó reacción de gases ya se han



- propuesto un gran número de procedimientos. Muchos de ellos trabajan con mecheros que se componen de tubos o canales coaxiales. Aquí se efectúa la mezcla de los reactivos, sin embargo, sólo en las zonas marginales de los chorros de gas, y esto en la medida en la que los chorros de gas adyacentes se solapan entre sí en sus zonas marginales. Esta circunstancia conduce fácilmente a una mezcla deficiente, de manera que la zona de reacción se hace muy amplia y tanto las temperaturas en la zona de reacción como el tiempo de residencia de los compuestos ya formados en la zona de elevadas temperaturas, resultan muy heterogéneos.
- 5.
- 10.

- En la obtención de productos sólidos a partir de tales reacciones, frecuentemente, es esencial que las partículas tengan un tamaño unitario exactamente definido. En la realización de la reacción es por lo tanto de gran importancia que la mezcla de los participantes se efectúe bajo condiciones perfectamente controladas y a la mayor rapidez posible, pues sólo así se garantizan condiciones de reacción homogéneas.
- 15.
- 20.

Más rápido y mejor controlada se desarrolla la mezcla de los componentes si, según ulteriores proposiciones, se mezclan en corriente transversal.

- En la obtención de productos sólidos finamente distribuidos existe siempre el peligro de que se presenten sedimentaciones -especialmente en ó en las proximidades de las aberturas de entrada de los compuestos metálicos o semimetálicos- y que pueden ser muy perjudiciales. Según distintas proposiciones se deberá disponer una capa de gas inerte entre los chorros de gas de los distintos
- 25.
- 30.

18 M.



componentes. En este caso, si bien disminuye el peligro de sedimentación, se hace mucho más lenta la mezcla de los componentes de reacción en la mezcla en corriente paralela. Se ha descubierto ahora que en la mezcla de corrientes transversales tales capas de gas inerte influyen prácticamente mucho menos en la mezcla y absolutamente nada en el tamaño de granulación y la distribución del tamaño de los granos.

5. La presente invención se refiere por lo tanto a un procedimiento en el cual los componentes se mezclan según el principio de la corriente transversal estando simultáneamente la corriente de uno de los componentes rodeada de una capa de gas inerte.

10. Según la presente invención se introduce como mínimo uno de los componentes de reacción -en caso dado después de correspondiente calentamiento previo- en un distribuidor, fabricado preferentemente de metal, en el que se han incorporado un canal anular, una presa con ranuras para la distribución homogénea del gas y finalmente un intersticio anular o, en su lugar, unas toberas que parten del canal anular, para la introducción del gas en el recinto de mezcla. En el recinto de mezcla y de reacción entra uniformemente la corriente de gas (en el caso de un intersticio anular) o los chorros de gas (al emplear toberas) tropiezan bajo un ángulo de 90° o aproximadamente de 90°, sobre el segundo componente gaseoso introducido perpendicularmente desde arriba y que, en caso dado, también puede estar calentado previamente.

20. El calentamiento previo de los componentes se puede realizar en forma arbitraria, así, por ejemplo, en forma convencional mediante intercambiadores de calor o



mediante elementos de calefacción, también se puede quemar en una cámara de combustión anteconectada, un gas auxiliar, pero también se pueden emplear dispositivos eléctricos, tales como una bancada de resistencias, arcos voltaicos, quemadores de plasma o inducción de alta frecuencia.

5.

El procedimiento se adapta muy bien para la obtención de productos sólidos finamente distribuidos, en forma y tamaño controlados, partiendo de componen-

10.

tes gaseosos. Entre otros se pueden obtener de esta manera óxidos, especialmente en una dispersión fina como pigmento, además, por ejemplo, los nitruros o carburos. Para la obtención de óxidos se conduce el compuesto metálico evaporado -son muy adecuados para ello los

15.

haluros y especialmente los cloruros de los elementos titanio, silicio, aluminio, circonio, hierro, cinc, boro, germanio y de los elementos del grupo VA ó VB del sistema periódico (Calendario Químico 1956), Editorial Springer, pág. 2)- preferentemente a través del distribuidor descrito y la corriente de gas oxidante centralmente desde arriba en el recinto de mezcla y reacción, denominado a continuación como cámara mezcladora.

20.

El procedimiento no es exclusivo para la obtención de productos sólidos, limitado al empleo de gases puros, sino que más bien se pueden emplear mezclas de gases para obtener así compuestos mixtos, así por ejemplo, los nitruros, carburos, u óxidos mixtos.

25.

Para evitar sedimentaciones de productos sólidos finamente distribuidos se pueden rodear los gases, que penetran a través del distribuidor (placa de dis-

30.



- tribución), además, de una capa de gas inerte. Como ya se ha mencionado al principio se ha demostrado que el empleo de una capa de gas inerte en la mezcla en corriente transversal prácticamente no perturba el proceso de mezcla y no influye en el tamaño de granulación ni en la distribución del tamaño de partículas.
5. Al emplear un intersticio anular como abertura de entrada para uno de los componentes se encuentra por esta razón en el distribuidor por debajo, y eventualmente también por encima, de la entrada del haluro uno o varios intersticios anulares adicionales que dejan paso a un gas inerte. Si como entrada para uno de los componentes se emplean toberas, entonces se dispone alrededor de las aberturas de cada entrada un tubo concéntrico a través del cual se insufla el gas inerte.
- 10.
- 15.

Como gas inerte se emplean gases que bajo las condiciones de reacción no participen en la reacción propiamente dicha, tales como por ejemplo, el nitrógeno, cloro, en caso dado en mezcla con monóxido de carbono o tetracloruro de carbono.

20.

El peligro de la formación de sedimentación no sólo existe en la, o en las, aberturas de entrada para uno de los componentes sino también directamente debajo y, en el caso de remolinos de retroceso, también por encima. Por esta razón se emplean como paredes para la cámara de mezcla por debajo y por encima del intersticio o bien de las toberas, unos materiales porosos que asimismo son lavados ó fluidos por el gas inerte.

25.

La cámara de mezcla, con la entrada lateral de los gases, se compone de dos cilindros metálicos

30.



- y la placa de distribución que se encuentra entre ellos. Cada cilindro metálico, que lleva una brida en su extremo, está recubierto de un material poroso, de manera que entre el material poroso y el cilindro metálico quede un recinto de distribución para el gas inerte desde el cual el gas inerte es impulsado a través de las paredes porosas. Como material poroso entran en consideración, de los metales, por ejemplo, el níquel, ventajosamente se puede emplear también grafito. El grafito se aplica con masilla sobre la correspondiente superficie frontal con la pared metálica, en caso dado se pueden dotar adicionalmente ambos materiales de un paso de rosca y enroscarlos uno en otro. Se ha acreditado especialmente el unir la parte de grafito porosa, dejando un espacio anular suficientemente grande para la distribución del gas de barrido, con una pared trasera de grafito denso e insertar la parte de grafito denso ajustada y eventualmente con paso de rosca en el cilindro metálico.
- Para hermetizar, especialmente en las partes frontales, es adecuada la precipitación metálica electrolítica sobre la pared metálica y grafito, precipitándose preferentemente el metal del cual está fabricado el cilindro de metal, por ejemplo, níquel. Para proteger la masilla se recomienda refrigerar las bridas.
- Entre estos dos cilindros metálicos se coloca la placa de distribución, que contiene las aberturas de entrada para uno de los componentes, y los tres elementos se sujetan por encima de las bridas mediante tornillos. A continuación de la cámara de mezcla se encuentra el tubo de reacción propiamente dicho, o bien la cámara de residen-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



5. cia. Si para el tubo de reacción se toma un diámetro mayor que el de la cámara de mezcla se puede desarrollar la transición ligeramente cónica, con lo que se evitan las esquinas y aristas que perjudicarían la conducción del gas.

10. La cámara de mezcla o bien el distribuidor se representa en las figuras 1 hasta 5. La figura 1 muestra toda la construcción de la cámara de mezcla en sección horizontal. A continuación de esta cámara de mezcla se encuentra en un lado el tubo de reacción
15. propiamente dicho, o bien el tubo de residencia, mientras que en el otro lado se encuentra la alimentación para el componente de reacción introducido en dirección axial. La figura 2 es una sección transversal de la placa de distribución. La figura 3 muestra una placa de distribución divisible con ranuras anulares. La figura 4 muestra una placa de distribución que como aberturas de entrada tiene toberas, mientras que la figura 5 muestra una variante del distribuidor representado en
20. la figura 1, en el que detrás de las ranuras de la presa 4 se ha insertado un anillo 29 en la tubería de salida.

25. Figura 1: En el centro se encuentra la placa de distribución 1. Tiene en el exterior un recinto de distribución anular 2 en el que se introducen radial o tangencialmente los componentes a reaccionar a través de la alimentación 3. A través de la presa 4 con numerosas perforaciones llega el compuesto al intersticio anular 5 y penetra en 6 en el recinto de mezcla 7. Por encima
30. y por debajo de la entrada para los participantes en la



reacción se encuentran ulteriores intersticios anulares 8 y 9 que sirven para la introducción de cloro o bien de cualquier otro gas inerte con relación a la reacción; la alimentación se efectúa a través de las

5. tuberías de alimentación 10 y 11. En todos los intersticios anulares se pueden haber dispuesto soportes distanciadores 12.

Por encima y por debajo de la placa de distribución se encuentran piezas de construcción idénticas; es por lo tanto suficiente describir una sola parte. Se

10. compone de un cilindro metálico 13 que interiormente está revestido de material poroso 14. A través de la tubería 15 se impulsa el gas inerte hacia el recinto anular 16 y pasa entonces a través de los poros de la pared 14 hacia el recinto de reacción 17. En un lado lleva el cilindro metálico una brida 18 que se puede enfriar; a través de taladros, tales como 19, se puede introducir y evacuar líquido de refrigeración. Mediante tornillos tensores 20 se sujeta la cámara de mezcla. Por 21 penetra el gas caliente oxidante.

15. 20. te.

La figura 2 muestra una sección a través de la cámara de la figura 1 en el plano A-A' y representa el recinto de distribución 2, la presa 4, el intersticio anular 5 con los soportes distanciadores 12 y la tubería de alimentación 3, aquí dibujada tangencial.

25. La figura 3 representa una placa de distribución con intersticio anular tal y como se empleó en la cámara de mezcla de la figura 1. La placa en la figura 3 se puede sin embargo separar y se sujeta mediante las bridas 22 y 23.

30.



La placa de distribución divisible permite también, con pocas piezas, montar una serie de placas con las distintas alturas para el intersticio anular.

5. La figura 4 representa una sección transversal de una placa de toberas. No se han variado el recinto de distribución 2 y la alimentación 3; desde allí fluye el reactivo a través de taladros 24 hacia las distintas toberas que desembocan radialmente en el recinto de mezcla 7.

10. El gas inerte penetra por 26 en la placa, llega a un recinto distribuidor propio 27 y después a un recinto anular 28 que rodea concéntricamente las toberas 25. Desde allí pasa el gas inerte a su vez al recinto de mezcla donde rodea totalmente el chorro de gas del reactivo que sale a través de las toberas. Como material para la placa de distribución entran fundamentalmente todos los materiales metálicos en consideración, tales como, por ejemplo, hierro, 15. acero, titanio, níquel y muchos otros materiales resistentes a la temperatura y a la corrosión, tal como, por ejemplo, cerámica. La posibilidad de empleo se determina en 20. cada caso individual por el medio de reacción y por la temperatura. Sorprendentemente se ha demostrado que en presencia de cloro y también de oxígeno caliente el níquel no es atacado o solo en forma no digna de mención, de manera que el níquel se puede emplear como material en las reacciones 25. de haluros de metal o metaloides con oxígeno a temperaturas elevadas.

Según sean las velocidades y las proporciones de presión en la placa de distribución puede suceder que, al emplear un intersticio anular, a pesar del recinto distribuidor y una presa con ranuras, la distribución del gas en el 30.



recinto anular y a la entrada en el recinto de mezcla (5 y 6 de la figura 1) no sea homogénea y se favorezca la formación de remolinos, lo que tiene como consecuencia sedimentaciones de producto en el recinto del intersticio. Esta dificultad se puede evitar si (visto en la dirección de flujo del gas) detrás de las ranuras de la presa se vuelve a colocar un anillo que rompa los chorros. Esta variante está representada en la figura 5.

Para la mezcla son decisivos los impulsos de los distintos chorros de gas o bien su proporción de impulso. Bajo proporción de impulso se ha de entender aquí la proporción del impulso del gas que penetra a través de las toberas o bien a través del intersticio anular con relación al impulso del gas que penetra perpendicularmente desde arriba. El impulso del gas que sale de las toberas, o bien del intersticio anular, deberá ser siempre mayor que el del gas central que viene desde arriba; la proporción de impulsos debe ser por lo tanto superior a, preferentemente > 2 . La proporción puede ser sin embargo mucho mayor, por ejemplo, hasta 50, preferentemente hasta 40.

Ejemplo 1

Se trató tetracloruro de titanio, para obtener el óxido en un dispositivo como el representado en la figura 1. En un intercambiador de calor se evaporaron 70 litros de tetracloruro de titanio líquido y a continuación se calentó a 500°C. El calentamiento del $TiCl_4$ a un máximo 500°C permite fabricar los reactores y las tuberías en níquel.

El tetracloruro de titanio entró por 3 en la placa de distribución, se distribuyó en el recinto de dis-



tribución 2, pasó la presa 4 a través de un número múltiple de ranuras y fluyó a través del intersticio anular 5 hacia la cámara de mezcla 7.

5. Se calentó oxígeno en proporción 1,25:1, referido al $TiCl_4$, a $700^{\circ}C$ y mediante combustión de un combustible en esta corriente de O_2 se siguió calentando el gas, se introdujo a través de 21 en la cámara de mezcla y en 7 se mezcló con la corriente de tetracloruro. El calentamiento de la corriente de oxígeno se elevó de manera que para la mezcla de los gases de reacción -sin tener en consideración el calor de reacción- se calculó una temperatura de $1030^{\circ}C$.

10. A través de cada alimentación 10 y 11 se introdujeron $1 m^3N/h$ de cloro que penetró en la cámara de mezcla a través de los intersticios anulares 8 y 9.

15. Las paredes porosas 14 se enjuagaron durante el ensayo con cloro que se impulsaba desde el intersticio 16 a través de las paredes.

20. Delante de la entrada al recalentador se le agregó al vapor de $TiCl_4$ adicionalmente cloruro de aluminio en forma de vapor, en una cantidad tal que el producto contuviese 1 % en peso de Al_2O_3 .

La concentración en $TiCl_4$ en la mezcla de reacción ascendió al 28 % en volumen.

25. El producto obtenido era TiO_2 Rutilo en distribución como pigmento fino.

30. Las propiedades del pigmento eran muy buenas; la capacidad de blanqueo ascendió según la norma 53 192, DIN, a 865 unidades, el índice de Reynolds era de 1800; el tamaño de partícula mas frecuente era de unos $0,24 \mu$



con una distribución de tamaños de partícula muy homogénea; el pigmento tenía un excelente poder cubriente y un grado de blancura muy bueno.

Ejemplo 2

5. Esta vez se empleó una cámara de mezcla con toberas tal y como está representada en la figura 4.

10. El tetracloruro de titanio se evaporó a una velocidad de 41 litros por hora y se calentó en un dispositivo mediante calefacción por resistencia a unos 500°C. A continuación se mezcló con cloruro de aluminio en forma de vapor y en cantidad tal que el TiO_2 producido contuviese aproximadamente 1 % en peso de Al_2O_3 . La mezcla de $TiCl_4/AlCl_3$ pasó a través de 3 al recinto de distribución 2 y a través de las toberas 25 al recinto de mezcla 7; la temperatura medida en el recinto de distribución 2 ascendió a 455°C. La velocidad de salida de las toberas ascendió a 9,1 l/seg. Por 26 se introdujo cloro frío que se repartió en el recinto anular 27 y a través del recinto anular coaxial 28 penetró asimismo en el recinto de mezcla. La velocidad de entrada ascendió a 4 m/seg. De esta manera se rodeó la corriente de gas de haluro por una capa de cloro gaseoso y se evitó una reacción en la desembocadura de la tobera.

15. El gas oxidante penetró perpendicularmente desde arriba en el recinto de mezcla 7, y se componía de oxígeno, que se empleó en 30 % de exceso estequiométrico, y 4 m³N/hora de nitrógeno.

20. El gas oxidante se calentó con ayuda de un mechero de plasma a una temperatura tal que la temperatura de la mezcla de gas total en la zona de mezcla ascendió a

30.



unos 990°C.

Las paredes porosas de la cámara de mezcla fueron alimentadas con 4 m³N/h de cloro.

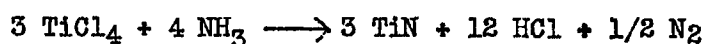
5. El dióxido de titanio obtenido de esta manera era de la variedad rutilio en distribución fina pigmentosa y de excelentes propiedades ópticas. La capacidad de blanqueo según la norma DIN ascendió a 830, la capacidad de blanqueo según Reynolds a 1750. El producto era blando y se podía molturar con mucha facilidad. El diámetro de partícula más frecuente de las partículas primarias era de 0,234; la distribución del tamaño de partículas era relativamente homogénea. El grado de cobertura y de blancura del pigmento fueron excelentes.

Ejemplo 3

15. Se empleó un dispositivo como está representado en la figura 3. El diámetro libre de la zona de mezcla 7 a la altura del intersticio anular 5 ascendió a 50 mm, la altura del intersticio anular 5 ascendió a 1 mm.

20. Se evaporó tetracloruro de titanio a una velocidad de 10 litros por hora y con ayuda de un calentamiento de resistencia eléctrica se calentó a unos 500°C. A través de la tubería 3 se introdujo el haluro en el dispositivo, se distribuyó en el recinto anular 2 y pasó a través del intersticio anular 5 en 6 al recinto de mezcla 7. La temperatura del haluro se midió en 2 y era de 470°C; en forma correspondiente la velocidad de entrada en 6 era de unos 9,75 m/seg.

Se mezcló amoníaco, según la fórmula



30. en un exceso estequiométrico del 100 %, con 1,5 m³N/h de



5. nitrógeno a elevada temperatura en el mechero de plasma y se introdujo verticalmente desde arriba en el recinto de mezcla 7; la velocidad de entrada ascendió a unos 6 m/seg. Con el mechero de plasma se elevó la temperatura del sistema de manera que la mezcla del gas de reacción tuviese una temperatura de 1050°C. A través de las tuberías 10 y 11 se introdujo nitrógeno como gas protector. A través de las paredes porosas de la cámara de mezcla se introdujo asimismo nitrógeno.

10. El reactor situado a continuación de la cámara de mezcla se mantuvo como mínimo a 220°C para evitar una precipitación del NH_4Cl formado.

15. Se recogió el nitruro de titanio formado y a continuación se lavó. Por hora se obtuvieron 3,83 kg de TiN , lo que corresponde a un rendimiento del 68 % de TiCl_4 .

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania con fecha y número siguientes 19 de mayo de 1967, nº F 52 455 IVa/12g;

25. acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Procedimiento y aparato para efectuar reacciones

30. entre gases; caracterizándose por lo siguiente:



- 1.- Procedimiento para efectuar reacciones entre gases, especialmente para la obtención de productos sólidos de componentes de reacción gaseosos, preferentemente a temperatura elevada, bajo mezcla espontánea y uniforme de los componentes según el principio de corriente transversal en una zona de mezcla y de reacción, caracterizado porque por lo menos uno de los componentes de reacción gaseosos se introduce en un distribuidor, preferentemente metálico, donde se reparte en un recinto de distribución y con ayuda de una presa se distribuye igualmente a través del contorno, después se introduce en chorro fino en la cámara de mezcla y de reacción y simultáneamente se alimenta en un ángulo de unos 90° un segundo componente de reacción, habiéndose rodeado la abertura de salida del componente gaseoso desde el distribuidor por aberturas de salida a través de las cuales se introduce un gas inerte y la proporción del impulso del gas que fluye desde el distribuidor con relación al impulso del gas que penetra centralmente en la cámara de mezcla y de reacción se encuentra entre 1 y 50, preferentemente entre 2 y 40.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como gas inerte para el enjuagado de las paredes y para el revestimiento de los gases de reacción introducidos se introduce nitrógeno o cloro, en caso dado en mezcla con monóxido de carbono o tetracloruro de carbono.
- 25.

- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque para la obtención de mezclas de productos sólidos se mezclan los correspondientes compues-
- 30.



tos metálicos en forma de vapor antes de su entrada en el recinto distribuidor del distribuidor.

5. 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque para la obtención de mezclas de productos sólidos los distintos compuestos metálicos, en forma de vapor, se introducen a través de toberas independientes.

10. 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tetracloruro de titanio se reacciona con oxígeno o bien gas oxigenado a temperaturas entre 700 y 1500°C a dióxido de titanio con finura de pigmento.

15. 6.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque durante la reacción se introduce oxígeno en exceso y la proporción entre oxígeno y tetracloruro de titanio asciende a 0,1 hasta 1,5

20. 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque el oxígeno o bien el gas oxigenado arrastra tal cantidad de vapor de agua que entre el 0,1 y el 3 % del haluro se transforman en un germen oxidico.

25. 8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque durante la reacción del tetracloruro de titanio a dióxido de titanio la temperatura de la mezcla de reacción asciende a 700 - 1300°C, preferentemente a 900 - 1100°C.

30. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque para la reacción de tetracloruro de titanio a dióxido de titanio el oxígeno o bien el gas oxigenado se calienta previamente con medios conven-



cionales primeramente a 500 - 700°C y a continuación a tales temperaturas de manera que la temperatura de la mezcla de reacción ascienda a 700 - 1300°C.

5. 10.- Aparato para efectuar reacciones entre gases, con obtención de productos sólidos según las reivindicaciones anteriores, en un reactor que contiene esencialmente una zona de mezcla y de reacción, así como una zona de refrigeración a continuación y que en un extremo está dotado de una abertura de entrada central para uno de los componentes de la reacción y en el otro extremo de una abertura de salida para los productos de reacción, caracterizado porque la zona de mezcla y de reacción, dentro una sección en forma de cilindro, cuyo lado interior está provisto de una pared porosa para la introducción de gases inertes, contiene un distribuidor a través del cual se mezcla como mínimo otro componente de reacción y gas inerte en corriente transversal con el componente de reacción introducido centralmente, presentando el distribuidor un recinto distribuidor anular, embocaduras para el gas y una presa con perforaciones permeables al gas y de una abertura de salida para los componentes de reacción rodeada de aberturas para la salida del gas inerte.
10. 11.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque la abertura de salida para los componentes de reacción presenta la forma de intersticio anular.
15. 12.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque la abertura de salida para los componentes de reacción se compone de toberas que están
- 20.
- 25.
- 30.



rodeadas concéntricamente de aberturas de salida para el gas inerte.

5. 13.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque el distribuidor se monta entre dos piezas de construcción porosa y a través de las cuales se conduce un gas inerte.

14.- Aparato según las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque las paredes porosas se forman con material cerámico, grafito ó níquel.

10. 15.- Aparato según las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque el distribuidor y los dispositivos para la alimentación de gas se forman de níquel.

15. 16.- Procedimiento y aparato para efectuar reacciones entre gases; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 MAR. 1968

FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

J. GOMEZ ASESOR Y MODELO

p. p. Firmado: E. Hernández Ruiz

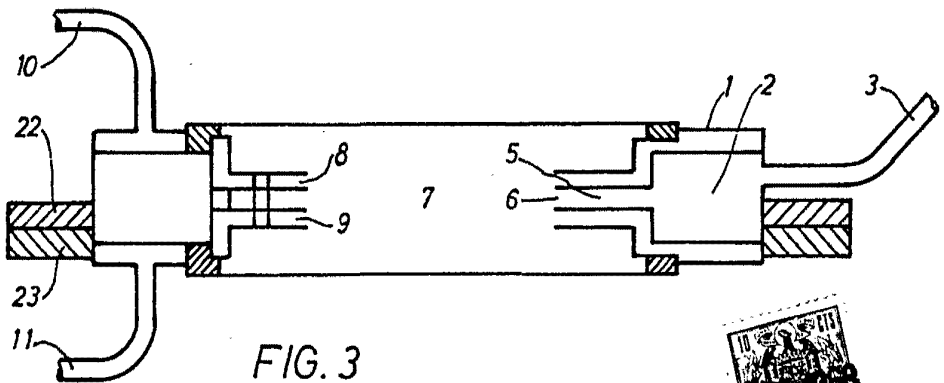


FIG. 3

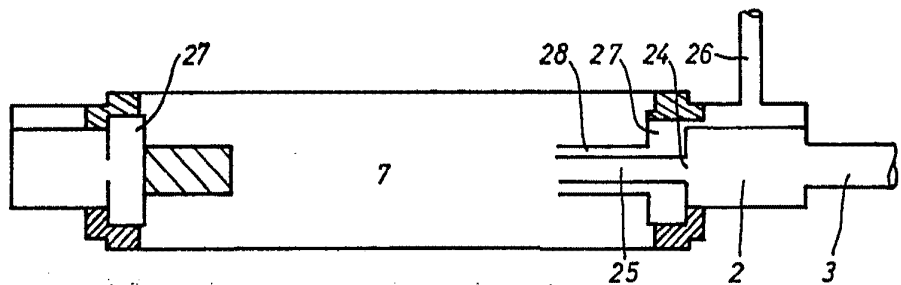


FIG. 4

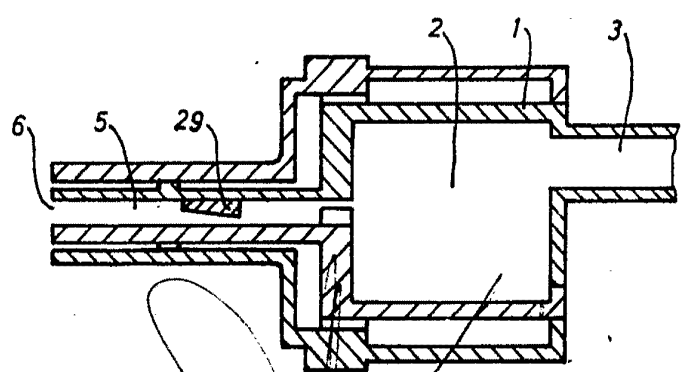
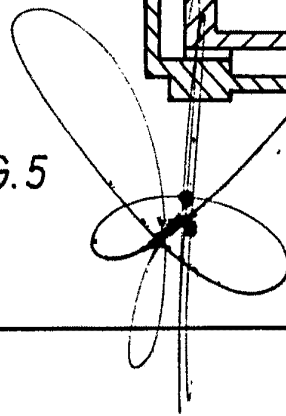


FIG. 5



MAY 18 1902
A. GOMPEL
M. N. F. 1000