

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 DIE. 1978
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO 469695	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 14-4-1978	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 22499 A/77	(32) FECHA 15-4-1977	(33) PAIS ITALIA
--	-------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C07B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION
"REACTOR PARA METANACION"

(71) SOLICITANTE (S)
SNAMPROGETTI S.p.A., sociedad anónima italiana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
MILAN (Italia), Corso Venezia, 16

(72) INVENTOR (ES)
Vincenzo LAGANA, Francesco SAVIANO, Stanislao FERRANTINO

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
Don JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO

La presente invención se refiere a un reactor para metanación. Más particularmente, la presente invención se refiere a un reactor para metanación provisto de un intercambiador de calor incorporado en el mismo para precalentar los gases fríos que deban ser enviados a la reacción catalítica.

Se conocen ya reactores para metanación; los mismos están constituidos por recipientes cilíndricos verticales que contienen en su interior una o varias capas de catalizador. Su funcionamiento, expuesto de modo esquemático, es el siguiente: los gases calientes que deban ser metanados entran en el reactor a una temperatura de aproximadamente 300°, pasan a través del lecho catalítico, donde reaccionan, y salen del reactor a una temperatura de aproximadamente 350°C. La mezcla gaseosa caliente así obtenida es enviada a un intercambiador de calor externo para precalentar hasta aproximadamente 300°C los gases fríos que deban enviarse a la metanación.

Los reactores para metanación contruidos según la técnica conocida presentan el inconveniente de que en ellos los gases calientes que deban reaccionar se mantienen en contacto con la envoltura del reactor, lo cual obliga a trabajar a presiones bajas o a emplear como material de construcción para la envoltura aceros inoxidables muy costosos, o bien a emplear revestimientos refractarios para proteger la envoltura propiamente dicha del contacto con los gases. Esta última solución implica un ulterior aumento de los costos ya que, dado el notable espesor del revestimiento, deben aumentar consiguientemente las dimensiones del

reactor.

Ahora se ha descubierto sorprendentemente, con la presente invención, que es posible obtener los mismos resultados, desde el punto de vista de los productos metanados, empleando un reactor provisto de un intercambiador de calor de haz de tubos incorporado en el mismo, dispuesto por debajo del lecho catalítico toroidal, y empleando una circulación de gas frío de reacción en el intersticio entre la envoltura del reactor y el sistema lecho catalítico-intercambiador. De esta manera, las paredes internas de la envoltura y la envoltura propiamente dicha se hallan, durante la reacción, a una temperatura relativamente baja y pueden, por consiguiente, ser construidas con normalísimo acero al carbono o, como máximo, poco aleado.

Este hecho permite metanar los gases de síntesis del amoníaco con rendimientos iguales a aquellos de los procesos hasta ahora conocidos, con la innegable ventaja de poder emplear para la envoltura del reactor, sometida a la acción de presiones suficientemente elevadas, un material menos sofisticado y por tanto menos costoso. Particularmente ventajosos a este fin resultan el acero al carbono y los aceros poco aleados hasta un contenido del 0,5 % de molibdeno. Objeto de la presente invención es un reactor para metanación en el cual los gases fríos de reacción entran por la parte superior del reactor, descienden por el intersticio arriba citado, donde son sometidos a un ligero calentamiento ya que deben mantener fría la envoltura, vuelven a ascender por la parte central del reactor lamiendo los tubos del intercambiador,

por los que circulan los gases calientes reaccionados, y se calientan hasta alcanzar la temperatura de reacción. En este punto, los gases de reacción calientes suben por un tubo coaxial con el lecho catalítico, atraviesan en su descenso el catalizador, reaccionan y son enviados a través de los tubos del intercambiador a fin de ceder su calor de reacción al gas frío. En este punto, el gas reaccionado, enfriado, sale por el fondo del reactor y está listo para ser empleado para eventuales operaciones sucesivas.

Haciendo ahora referencia al dibujo esquemático de la Fig. 1, que muestra una sección longitudinal del reactor y que debe considerarse como no limitativa de la presente invención, se describirá a continuación más detalladamente el funcionamiento del metanador.

El reactor está constituido por una envoltura 1 a la cual está fijada, mediante una pluralidad de tornillos de bulón 2, la tapa 3; a dicha tapa están fijados, a su vez, el tubo 4 para la introducción, durante el normal funcionamiento, de la mezcla de reacción fresca, el tubo 5 para la introducción de gas caliente durante la puesta en marcha del reactor, cuyo funcionamiento se describirá a continuación, y un pozuelo para la introducción de los termopares 6.

En el interior de la envoltura están dispuestos el lecho catalítico toroidal 7, el cual queda sostenido por una rejilla 8 y por una capa de esferas de alúmina 9, y por debajo del mismo el intercambiador de tubos 10 (en el dibujo se ha representado, para mayor simplicidad, un solo tubo) provisto de tabiques de desviación 11 para favorecer el inter-

cambio térmico entre los gases calientes y los gases fríos.

Entre la envoltura del reactor y el conjunto de lecho catalítico e intercambiador se halla el intersticio 12; el citado conjunto está aislado térmicamente por una capa
5 aislante 13 constituida por lana de vidrio o lana de roca o incluso polvo de amianto. A la entrada y a la salida de los gases del reactor están dispuestos dos sistemas de estanqueidad mediante empaquetaduras 14 y 15, ilustrados
10 más detalladamente en las Figs. 2 y 3 y cuyo funcionamiento se describirá a continuación.

El gas frío entra en el metanador a través del conducto 4, pasa al intersticio 12 a través de los orificios 16 y va a calentarse en el intercambiador 10 a través de las
15 aberturas 17; el gas de reacción caliente vuelve a ascender por el conducto central 18 para llegar a reaccionar en el interior del lecho catalítico 7; los gases reaccionados pasan por los tubos del intercambiador, se enfrían y salen del metanador por el conducto 19.

Para la puesta en marcha del reactor es preciso enviar
20 directamente al metanador una cierta cantidad de gas de reacción caliente a la temperatura de reacción, no pudiendo este gas ser introducido a través del canal 4 para evitar el calentamiento de las paredes de la envoltura. Para obviar este inconveniente, el gas caliente de reacción es alimentado
25 directamente al catalizador a través del conducto 5, mientras que el gas frío es alimentado siempre por el canal 4. Para evitar que se mezclen el gas caliente con el gas frío se ha previsto el sistema de estanqueidad mediante empaqueta-

duras 14 ilustrado más claramente en la Fig. 2. Este sistema comprende las empaquetaduras 20, los topes 21 y la brida prensaestopas 22 que comprime las empaquetaduras contra los apoyos, asegurando completamente una estanqueidad respecto al gas frío. Otro problema de estanqueidad se presenta en el fondo del metanador, donde a causa de la dilatación hacia abajo del conducto 19 pueden producirse pérdidas de gas de reacción en la zona de contacto entre dicho conducto y las paredes de la envoltura.

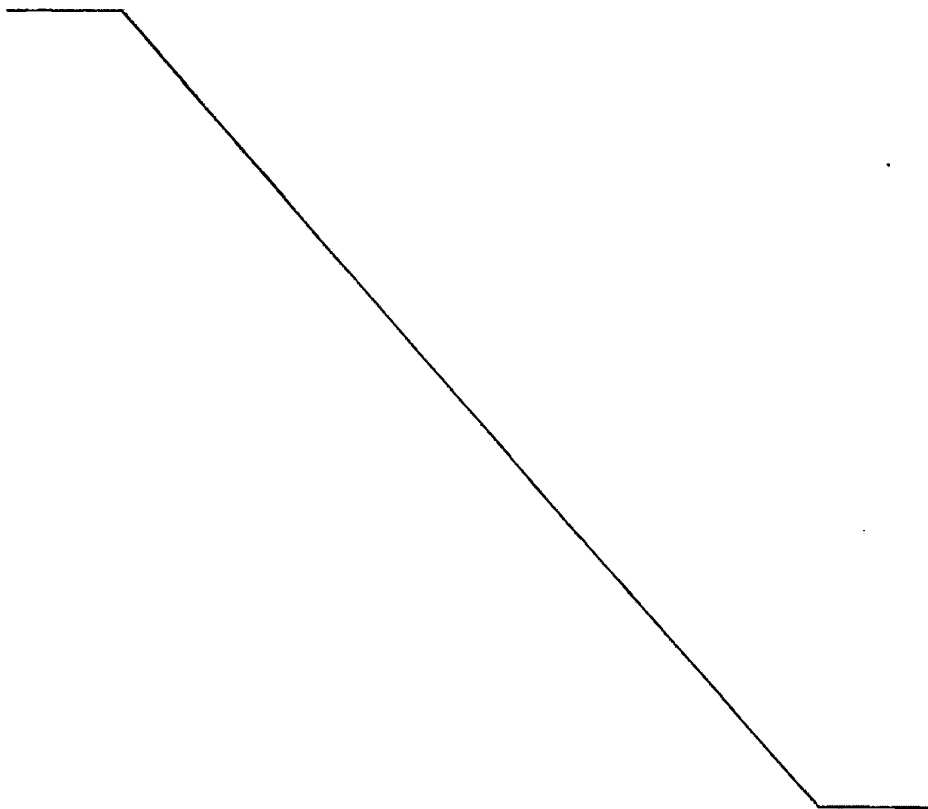
10 Por consiguiente se dispone un sistema de estanqueidad mediante prensaestopas, con linterna intermedia y flujo de agua de intercepción a presión, a fin de impedir la salida del reactor de fluidos peligrosos (de proceso).

15 En la Fig. 3 se ilustra particularmente este sistema de estanqueidad: entre la pared externa del conducto 19 y la envoltura se dispone una empaquetadura de amianto 23, mantenida oprimida en su posición por el fondo del metanador 24 y por una brida prensaestopas 25; esta empaquetadura queda subdividida en dos partes por una linterna 26 vinculada, mediante el canal 27, a una fuente de agua a presión. Cuando se produce una pérdida en el sistema de estanqueidad, el gas de reacción no sale, ya que en el fondo del metanador entra el agua cuya presión es mayor que la existente en el reactor.

25 Este tipo de metanador es particularmente útil en las instalaciones integradas de amoníaco-urea, ya que permite metanar gas conteniendo CO_2 y CO a la misma presión existente en el reactor del amoníaco, evitando por tanto

el inconveniente de tener que comprimir la mezcla gaseosa metanada a la presión de síntesis.

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº 22499 A/77, depo-
10 sitada en Italia en 15 de Abril de 1977, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:



REIVINDICACIONES

1^a.- Reactor para metanación, caracterizado porque comprende una envoltura exterior, una tapa del mismo metal fijada a la envoltura, estando fijado a la tapa un pozuelo para la introducción de los termopares y pasando a través de dicha tapa los tubos de alimentación del gas que deba metanarse, un conjunto constituido por un lecho catalítico toroidal y por un intercambiador de calor de haz de tubos, dispuesto por debajo del lecho catalítico, estando incorporado dicho conjunto en el interior de la envoltura de modo tal que determina un intersticio con la envoltura, por cuyo intersticio circula el gas de reacción frío que deba enviarse a lamer los tubos del intercambiador, estando vinculado el intercambiador a un tubo coaxial al lecho catalítico, a cuyo tubo son conducidos los gases de reacción después de haber pasado por el intersticio y haber sido luego calentados en el intercambiador, entrando dichos gases, después de haber atravesado en descenso el lecho catalítico y haber reaccionado, en los tubos del intercambiador propiamente dicho, cediendo su calor de reacción y saliendo por el fondo del reactor, estando aislado el conjunto de lecho catalítico e intercambiador con material aislante, y estando finalmente provisto el reactor de un sistema de estanqueidad mediante empaquetaduras, a fin de evitar pérdidas de gas a la entrada y a la salida del mismo.

2^a.- Reactor para metanación según la reivindicación 1^a, caracterizado porque comprende un tubo adicional que atraviesa la tapa y por el cual se envía, durante la puesta en

marcha del reactor, directamente al lecho catalítico parte del gas calentado externamente a la temperatura de reacción.

3^a.- Reactor para metanación según la reivindicación 1^a, caracterizado porque la envoltura externa es de acero al carbono o de acero poco aleado hasta un contenido de 0,5 % de molibdeno.

4^a.- Reactor de metanación según la reivindicación 1^a, caracterizado porque comprende un sistema de estanqueidad mediante prensaestopas con linterna intermedia y flujo con agua de intercepción a presión para impedir la salida de fluidos peligrosos de proceso.

5^a.- REACTOR PARA METANACION, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de ocho hojas mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 14 de Abril de 1978.

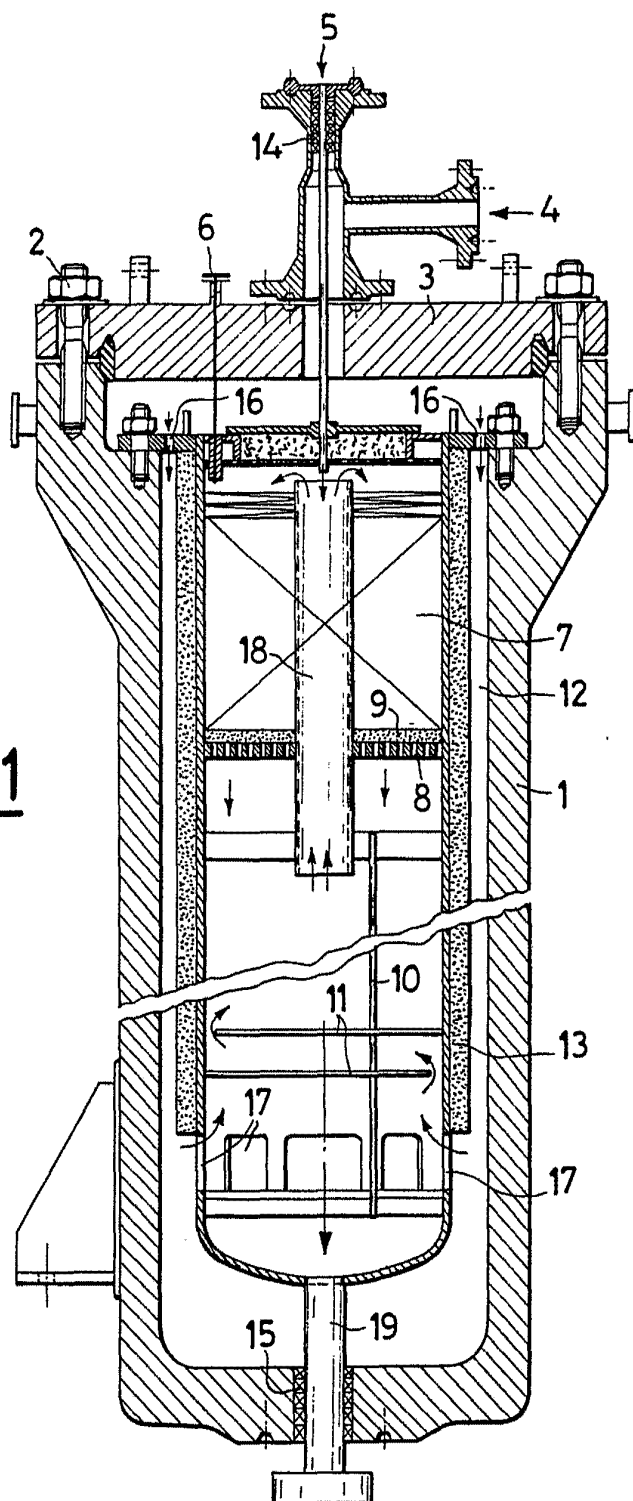
SNAMPROGETTI S.p.A.
P.P.

J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO
p. p. Edou J. M. Valenti S.p.A.



ESCALA VARIABLE

Fig.1



BARCELONA, 14 de Abril de 1978
SNAMPROGETTI S.p.A.
P.P. J. M. GÓMEZ-ACEBO Y POMBO

P. D. Edou. J. M. Valentin-Fernández

Valentin

ESCALA VARIABLE

Fig.2

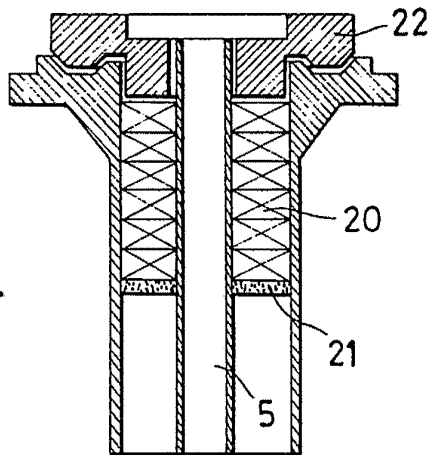
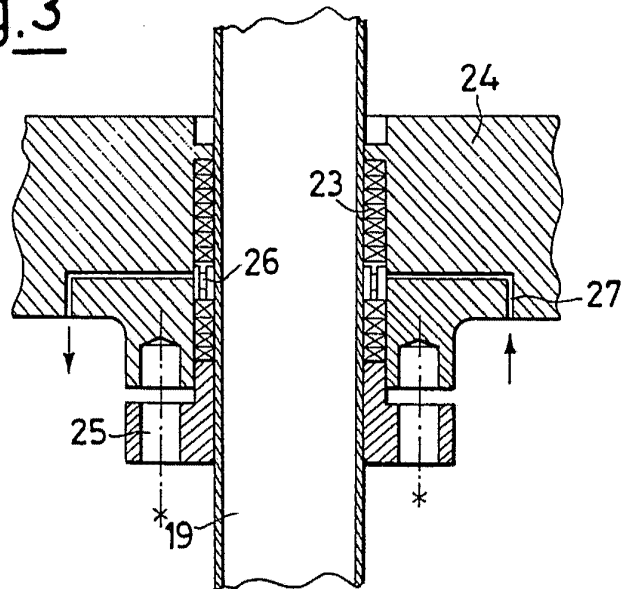


Fig.3



BARCELONA, 14 de Abril de 1978
SNAMPROGETTI S.p.A.

P.P.
J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO
p. p. Fdo. J. M. Valentín-Fernández

Valentín