

PETITORIO


Industria y Comercio
 SUPERINTENDENC



SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación: 01035621 00000000

Folios: %

Fecha (MM): 2001-05-07 17:02:28

adición

Trámite: 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE 2000-3

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención☐ Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE
(71)Nombre: PETROLEO BRASILEIRO S.A.-
PETROBRAS.constituida y existente bajo la leyes del
BrasilDirección: Av. República do Chile No. 65,
Rio de Janeiro, (RJ), Brasil.

Teléfono: 548 09 70

E-mail: clientes@camyp.com

Fax: 249 40 70

Domicilio: Rio de Janeiro, (RJ), Brasil

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)

Nombre: Emílio FERRERO

Dirección: Carrera 4ª No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

E-mail: caveller@caveller.com

Fax: 217 92 11

Domicilio: Bogotá, Colombia

IDENTIFICACION

C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐Número: 438.019 TP 31.929

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: Eduardo Cardoso de Melo Guerra

Dirección: Rua Cristóvão Colombo, 900,
Castelândia, Petrópolis, RJ, Brasil.

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

5

TÍTULO (54)

SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR
DE INDICE CON FLUJO Y USO DEL MISMO.

6

Clasificación Internacional (51)

B04C 005/000

7

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

BR.

(32) Fecha

9 de mayo de 2000

(31) Número de Solicitud

PI 0002087-7

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los

6 meses ☐12 meses ☐18 meses ☒Otro ☐

9

Comprobante de pago No. 01-21.050 por \$ 356.640.00 Fecha 2 de abril de 2001

Comprobante de pago No. 01-16.206 por \$ 100.000.00 Fecha 12 de marzo de 2001

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad (1 Recibo)
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios (6 págs.)
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12.

11

FIGURA CARACTERISTICA:

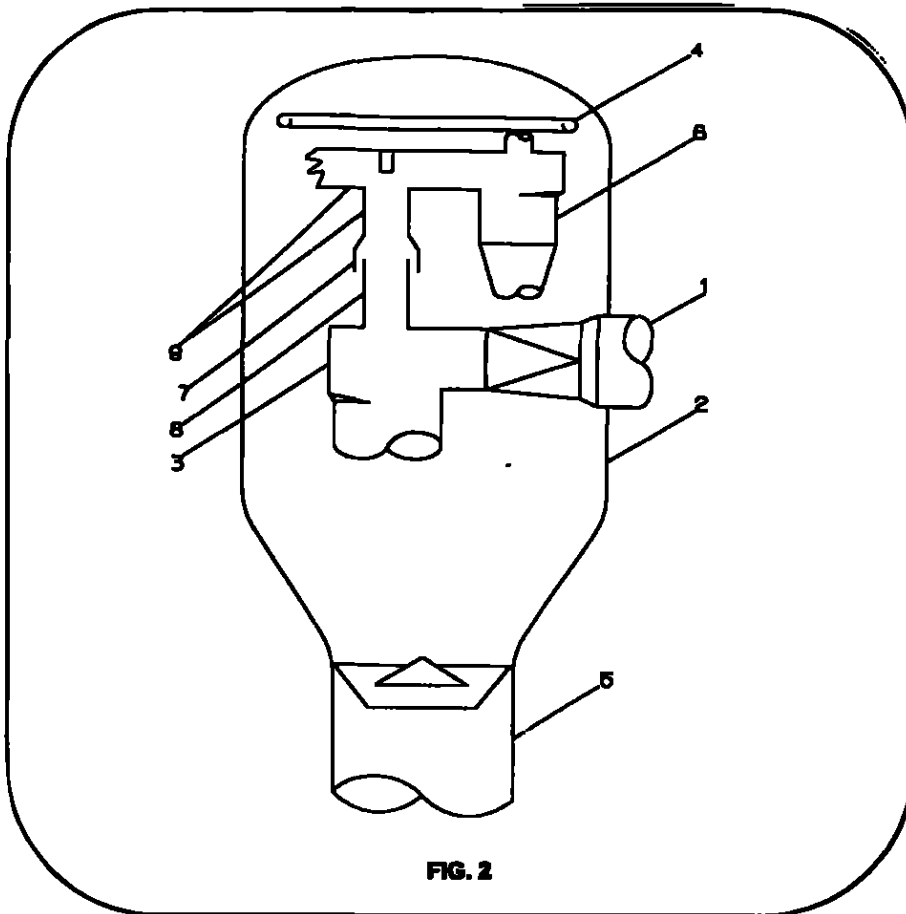


FIG. 2

12

NOMBRE: EMILIO FERRERO

FIRMA:

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

5

SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR DE INDICE C N
FLUJO Y USO DEL MISMO.

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se relaciona con un sistema cerrado de ciclón que tiene un distribuidor con índice de flujo para la ecualización del índice de flujo, especialmente dirigida a sistemas cerrados de ciclón de unidades de craqueo catalítico de fluido (FCC). Más Específicamente, la presente invención se relaciona con un distribuidor ubicado en la sección de interconexión de los ciclones del recipiente desacoplador (separador) de la suspensión gas - sólido en procesos de craqueo catalítico de fluidos, los cuales distribuyen los gases desde los ciclones de la zona de reacción y el recipiente desacoplador, con el fin de promover un índice de flujo deseable y uniforme de dichos gases por toda dicha área. El distribuidor además absorbe los movimientos relativos entre los ciclones originados por la expansión térmica diferencial.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El proceso catalítico de craqueo de fluidos (FCC) es la columna vertebral de muchas refinerías en razón de que la mayoría de los productos son altamente valiosos.

30

5 Por lo tanto, para el trabajo adecuado de una refinería es altamente deseable que las unidades FCC operen sin interrupción durante largos periodos de tiempo y procesen varias clases de suministros, incluyendo suministros pesados que tienen puntos de ebullición por encima de 570° C.

10

De manera amplia, el proceso catalítico de craqueo de fluidos (FCC) ayuda a convertir hidrocarburos con alto punto de ebullición en fracciones de hidrocarburos ligeros tales como gasolina y gas líquido de petróleo (LPG). La mayor parte de la
15 gasolina incluida en el conjunto de gasolinas de una refinería se origina generalmente en una unidad FCC.

Como un proceso catalítico, el FCC utiliza catalizadores que son responsables de optimizar las producciones de productos
20 valiosos de alto valor comercial, tales como gasolina, combustible diesel y LPG, mientras se minimizan las producciones de productos menos deseables tales como coque y gas combustible.

Las características de resistencia a la fricción de tales
25 catalizadores son tan importantes como sus características químicas. La razón de la preocupación con la resistencia a la fricción de los catalizadores FCC es fácilmente entendible en vista del alto costo del catalizador así como también del requisito de incremento, en términos de control, de las emisiones
30 de partículas por parte de las refinerías.

5
✓

5 A pesar de todas las preocupaciones así como también del
alto grado de tecnología involucrado, aún así, el catalizador FCC
sufre abrasión debido a las altas velocidades de circulación del
catalizador en las unidades. La abrasión del catalizador FCC da
como resultado la reducción del tamaño de la partícula del
10 catalizador - inicialmente microesferas que tienen un diámetro
alrededor de 70 micras, hasta rangos de tamaño más pequeños,
inferiores a 20 micras.

El sistema del estado de la técnica usualmente empleado para
15 la separación del catalizador proveniente de productos gaseosos
(desacoplamiento) de la unidad FCC es aquel de los desacopladores
de ciclón, o simplemente ciclones.

La separación de las mezclas gas - sólidos que utilizan
20 ciclones es uno de los sistemas industriales más viejos y está
basado en el principio común del uso de fuerzas centrífugas para
separar partículas sólidas de gases. A pesar de la aparente
simplicidad, todavía se estudia y se discute mucho en búsqueda de
un mejor desempeño del ciclón.

25

Siendo inicialmente aparatos utilizados de manera dirigida
solamente a separar y recuperar el catalizador proveniente de los
productos de la unidad, con el tiempo y debido a las varias
alimentaciones y modificaciones del proceso, los ciclones FCC
30 adquirieron una nueva perspectiva, interviniendo aún en los

Con el fin de evaluar mejor la afirmación anterior, es necesario entender las bases del proceso FCC.

En la unidad de craqueo catalítico de fluido el catalizador precalentado es completamente mezclado con el contenido de alimentación atomizada de la unidad y la mezcla así formada se transporta a la zona de reacción de la unidad donde ocurre las reacciones de craqueo. La zona de reacción es generalmente un tubo vertical elongado que puede tener el flujo de mezcla en la dirección hacia arriba (elevador), o hacia abajo (descensor).

Los productos de craqueo, gases de hidrocarburo y vapores, forman una suspensión de gas - sólido con el catalizador. Tal suspensión debe ser rápida y eficientemente separada al salir de la zona de reacción con el fin de minimizar las reacciones de sobrecraqueo que conducen a la formación de productos menos deseables (gas combustible y coque). Tal separación se logra a través del uso ciclones ubicados dentro del recipiente desacoplador.

25

Con el fin de mejorar la separación de los grupos de partículas sólidas del catalizador se instalan grupos de ciclones (primeras y segundas etapas).

La primera etapa de ciclón lleva la mayoría del trabajo de

5 alimentación total de sólidos. La primera etapa del ciclón tiene el trabajo más fácil en razón de que las partículas del catalizador tienen un tamaño de partícula promedio entre 60 y 70 micras, existe una gran cantidad de gas disponible para proporcionar las fuerzas centrífugas y no existen problemas para
10 descargar cantidades significativas de gas a través de la pierna del ciclón.

La segunda etapa del ciclón recibe aproximadamente la misma cantidad de gas que la primera etapa de ciclón, pero el contenido
15 de sólidos es varias ordenes de magnitud menor. Debido a tales condiciones adversas así como también al hecho de que tales partículas que alcanzan la segunda etapa son de un tamaño promedio más pequeño, la recuperación típica de un ciclón de segunda etapa es del 95 al 98% de la alimentación de sólidos
20 total.

Una vez que el catalizador se ha separado de los gases y de los productos de reacción de craqueo, se inicia la remoción, por medio de la cual los hidrocarburos adsorbidos sobre el
25 catalizador o embarcados por el flujo son removidos mediante embarque con el vapor de remoción.

Después de la sección de remoción el catalizador es transportado al regenerador, donde ocurren las reacciones de
30 combustión para la remoción del coque depositado sobre el

8

5 de l s gases de combustión también pueden ser considerables con el fin de evitar la pérdida del catalizador embarcado por el gas producido en las reacciones de quemado, los ciclones también se instalan para la separación de la mezcla de gas-sólido.

10 Normalmente en los regeneradores también se instalan conjuntos de ciclones de etapas diferentes y consecutivas, como en el caso del recipiente desacoplador.

La preparación del catalizador también ocurre en el
15 regenerador a través de la adición de cantidades de catalizador virgen calculado para mantener el inventario de catalizad r así como también la conversión de la unidad FCC.

En el desacoplador así como también en el regenerador el
20 trabajo adecuado de los ciclones es principalísimo para asegurar un desempeño adecuado de la unidad con, al mismo tiempo, pérdidas mínimas de catalizador y así emisión mínima de partículas.

Con el paso del tiempo así como también en vista de las
25 modificaciones introducidas en las unidades FCC como una función principalmente de la composición de los depósitos de alimentación, se encontró que había un requisito de un tiempo de residencia aun más pequeño para la alimentación y de l s productos de reacción con el catalizador con el fin de minimizar
30 las reacciones de sobrecraqueo.

9

5 Vari s métodos y procedimientos se han propuesto c n el
bje to de conseguir estos objetivos.

Uno de los modos bien conocidos y utilizados para l grar
este objetivo son los así llamados "ciclones cerrados", que están
10 basados en el concepto de zona de reacción directamente conectada
al desacoplador del ciclón.

De acuerdo con el concepto de "ciclones cerrados", l s
ciclones instalados en el interior del recipiente desacoplad r
15 están directamente ligados a la zona de reacción de la unidad;
una segunda etapa del ciclón esta ligada a los ciclones de la
z na de reacción, en series, por medio de un tubo de unión hech
de cilindros de diferentes diámetros y montados en f rma
telescópica para absorber los movimientos debidos a las
20 expansiones térmicas diferenciales entre estas etapas de ciclón.

Este concepto permite minimizar la presencia de materia en
partículas en los gases de salida provenientes del recipiente
desacoplador y los productos de reacción son más rápidamente
25 separados del catalizador de tal forma que las reacci nes de
sobrecraqueo se reducen significativamente por medio de la
reducción del tiempo de contacto entre el catalizador y l s
productos de craqueo.

30 La patente estadounidense 4502947 que corresponde a la

5 rápida de los productos obtenidos mediante el uso de los
desacopladores de ciclón directamente conectados al fondo del
elevador, aquellos que están ligados a los conjuntos de ciclón de
primera y segunda etapas. Los tubos concéntricos, montados en
10 forma telescópica para absorber los movimientos debido a las
expansiones térmicas diferenciales entre los ciclones elevadores
y estas etapas de ciclón hacen la unión entre la salida del
ciclón elevador y la boquilla de entrada de la primer etapa del
ciclón pares. Los vapores de purga y remoción fluyen a través del
espacio anular que existe entre los tubos concéntricos junto con
15 algo del catalizador embarcado. El uso de diferente clase de
llenante en el interior de la sección anular se sugiere para
montar los tubos concéntricos, con el fin de mantener algún
espacio para la circulación del vapor de remoción.

20 La patente estadounidense 5569435 que corresponde a la
brasileña PI 9303773 del solicitante y que se incorpora aquí
completamente como referencia, enseña que un desacoplador de
ciclón "diplegless" también conocido como pseudociclón,
directamente acoplado al fondo del elevador y conectado a un
25 conjunto de ciclón por medio de un tubo hecho de cilindros
concéntricos, montados en forma telescópica, permiten una
separación más eficiente de la suspensión gas - sólido en el
recipiente desacoplador de la unidad FCC. El espacio anular entre
los cilindros concéntricos se dimensiona para absorber los gases
30 provenientes de la sección de remoción y el vapor de purga del

5 recipiente desacoplador, sin la necesidad de alguna clase de
llenado para la sección anular.

De Esta manera, el uso de sistemas de ciclón cerrad en
unidades FCC hace posible optimizar la separación de la
10 suspensión gas - sólido, minimizando así la pérdida de
catalizador por embarque, reduciendo el tiempo de contact entre
el catalizador y los productos de craqueo, y evitand el
sobrecraqueo y el incremento en la pérdida de productos deseables
tales como coque y gas, con los beneficios obvios para el
15 refinado así como también el ambiente.

Sin embargo, para la operación eficiente en un régimen de
ciclones cerrados en unidades FCC, el acoplamiento entre los
ciclones de diferentes y consecutivos ciclones al utilizar tubos
20 concéntricos de diferentes diámetros montados en f rma
telescópica, todavía, da como resultado algunas dificultades de
operación no resueltas.

Por ejemplo, para los convertidores FCC donde el conjunt de
25 ciclones - elevador o el conjunto de ciclones - descensor es de
construcción asimétrica existe el riesgo de una operación n
uniforme entre los conjuntos de ciclones debido a la difer ncia
en pérdida de carga.

30 Bajo tal condición, la necesidad de acomodar la expansión

5 la etapa conectada a esta en la dirección radial del recipiente desacoplador puede implicar la adopción de un espacio anular de área específica mayor que el deseable para acomodar los índices de flujo requeridos en el dimensionamiento. En este caso, la mayor inyección del vapor de purga en el recipiente desacoplador sería mandatoria con el fin de evitar el embarque de catalizador proveniente de los ciclones de la zona de reacción, reduciendo la eficiencia de separación y afectando la calidad de los productos, con pérdidas importantes para el refinador así como también el ambiente.

15

La mayor demanda de vapor de purga para la unidad FCC puede traer al refinador una serie de restricciones, siendo ya la operación llevada a cabo con los ebullidores de vapor trabajando al límite de su capacidad máxima.

20

Una situación adicionalmente compleja se presenta en una unidad que opera con varios juegos de ciclones asimétricos en el recipiente desacoplador, cuando la asimetría de los juegos origina un índice de flujo diferencial entre ellos, esto inevitablemente da como resultado una operación no optimizada de los conjuntos de ciclón.

De esta manera, a pesar de los ensayos y propuestas de la literatura especializada, no existe una solución a la ecualización del índice de flujo en sistemas de ciclón cerrado

30

5 que tiene rigen en el recipiente desacoplador, hacia el interior
del ciclón que conecta el tubo y que le permitiría una operación
uniforme de los ciclones en los convertidores FCC que tienen una
c nstrucción asimétrica del conjunto de ciclones - elevador o del
c njunto de ciclones - descensores tal como la solución novedosa
10 descrita y reivindicada en la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

De manera amplia, la presente invención comprende un sistema
15 de ciclón cerrado que tiene un distribuidor para la ecualización
de un índice de flujo de los ciclones de etapas diferentes y
consecutivas, suministrando el distribuidor, uniformemente, l s
gases provenientes de la mayoría o de todos los ciclones de
primera etapa.

20

La presente invención proporciona la instalación en la
sección conocida como sección de tubos de conexión que tiene
uniones telescópicas, de un distribuidor que distribuye,
uniformemente, los gases provenientes de ciclones de primera
25 etapa sin daño estructural para la acomodación de las expansi nes
térmicas diferenciales.

La presente invención suministra así un distribuidor para la
homogeneización de los índices de flujo para cada ciclón de
30 primera etapa, haciendo la operación de los ciclones de segunda

12-14

5 reduciend el numero de uniones telescópicas y del área
especifica total anular en la región del tubo de conexión del
ciclón, manteniendo el mismo espacio anular y reduciendo así el
índice de flujo requerido para la purga de vapor desde la
embarcación desenganchadora.

10

La presente invención suministra adicionalmente un
distribuidor para la ecualización del índice de flujo de ciclón
en sistemas de ciclón cerrados que permite una acomodación
homogénea de la mezcla de gas - sólido en la tubería, permitiendo
15 una operación uniforme de los ciclones en la siguiente etapa.

La presente invención suministra, adicionalmente, un sistema
de ciclón cerrado que tiene un distribuidor para las
ecualizaciones de índice de flujo causando que el recipiente
20 desenganchador contenga una cantidad menor de material en su
interior lo mismo que un mantenimiento mas fácil del sistema de
ciclón.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

25

LA FIGURA 1 adjunta es un corte de la sección de separación
de una unidad FCC de acuerdo con el estado de la técnica.

LA FIGURA 2 ilustra una de las modalidades de la presente
30 invención, mostrando un corte de la sección de separación de una

13/25

5 unidad FCC que tiene el distribuidor para la ecualización de la
índice de flujo como se sugirió por la invención.

LA FIGURA 3 ilustra otro modo de la invención, en donde más
de una primera etapa de ciclón esta conectada a un distribuidor
10 único de ecualización de índice de flujo.

LA FIGURA 4 ilustra con la ayuda de dos cortes en sección
transversal el modo preferido de la invención mostrado en la
figura 3. El corte A - A muestra la primera etapa de ciclones
15 directamente conectada a la sección de las tuberías y conexión
que tienen uniones telescópicas. El corte B - B muestra la
conexión entre el distribuidor de la invención y los ciclones en
la siguiente o de la segunda etapa.

20 LA FIGURA 5 muestra todavía otro modo preferido de la
invención en donde dos distribuidores están instalados para
permitir la ecualización de índice de flujo de los ciclones
cerrados cuando se tiene una disposición de espacio no simétrica.

25 LA FIGURA 6 muestra la sección en el corte transversal C - C
del modo preferido de la invención mostrado en LA FIGURA 5.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

30 La presente invención será ahora descrita en combinación con

LA FIGURA 1 muestra un conjunto de ciclones cerrados instalado en un recipiente desenganchador de una unidad FCC de acuerdo con el estado de la técnica. En esta configuración, el extremo inferior de la zona de reacción (1) descarga la suspensión de gas - sólido formado por el catalizador y los productos de reacción de craqueo en el recipiente desenganchador (2) por medio de los ciclones de primer etapa (3) en donde ocurre la separación de la mayor parte del catalizador suspendido. El vapor de purga es introducido a través del distribuidor de vapor (4).

Las partículas catalizadoras separadas del ciclón de primer etapa y ya sustancialmente libres de vapores de hidrocarburos son transportadas a la sección de separación (5) en donde ocurre el retiro de los hidrocarburos absorbidos sobre la superficie del catalizador y posteriormente al regenerador, no indicado en la figura.

Los productos de craqueo separados de la primera etapa de ciclones (3), todavía tienen partículas catalizadoras, alcanzan la segunda etapa de ciclones (6), en donde dichos productos son casi completamente separados; la fase gaseosa es entonces llevada a los sistemas de fraccionamiento de productos de craqueo mientras que la fase sólida se dirige al fondo del recipiente desenganchador (2) y luego al separador (5). Las condiciones de

5 de aquellas de los ciclones de primer etapa, principalmente como resultado del cambio en composición de la suspensión gas - sólido, que ahora es mucho más rica en la fase gaseosa.

Las salidas de los ciclones de primer etapa (3) están
10 conectadas a los ciclones de segunda etapa (6) por medio de las tuberías de salida de los ciclones de primer etapa (8), uniones telescópicas (7) y tubos de conexión (8'). Esta es la región usualmente conocida como la región de " tuberías de conexión".

15 De acuerdo con este concepto, a cada conjunto de etapas de ciclón corresponde una tubería de salida de primera etapa (8), una unión telescópica (7) y una tubería de conexión (8') y por lo tanto un espacio anular (7') por medio del cual pasa el vapor de purga para ecualizar las presiones e impedir que el catalizador
20 regrese. Idealmente, el flujo de gases por medio del orificio del cono del ciclón (3) de la zona de reacción representa entre 0,1 a 7% de la índice de flujo de gas total dirigida a la siguiente etapa de ciclón, preferiblemente 5% del índice de flujo de gas total.

25

Será obvio para aquellos expertos que el tamaño del espacio anular (7') formado entre la unión telescópica y la tubería de conexión del ciclón variará como una función de la geometría de los conjuntos lo mismo que los espacios requeridos para acomodar
30 las expansiones térmicas diferenciales. Es igualmente obvio que

5 del sistema es una función del área formada por el espacio anular. Por lo tanto, entre mayor sea dicho espacio mayor cantidad de vapor de purga se requerirá. Para ciertas refinerías dicho vapor de purga puede, eventualmente, volverse un problema y requerir un gasto adicional en el suministro de vapor.

10

La siguiente descripción de las figuras que ilustran los modos preferidos de la invención se relaciona con las soluciones ofrecidas para reducir el consumo de vapor de purga por medio del uso del distribuidor de índice de flujo de la invención.

15

LA FIGURA 2 ilustra uno de los modos preferidos de la presente invención con el recipiente desenganchador de una unidad FCC el cual tiene instalada en dicho recipiente el sistema de ciclón cerrado y el distribuidor de índice de flujo.

20

De acuerdo con este modo preferido, un ciclón con primer etapa única (3) o el ciclón de zona de reacción se conecta por medio de su tubería de salida (8) y de la unión telescópica (7) al distribuidor de índice de flujo (9) de la invención, el cual distribuye uniformemente los gases de salida de la primera etapa de ciclón (3) a todos los ciclones de segunda etapa (6). Así, no hay necesidad de que el número de ciclones de primera etapa (3) y los ciclones de segunda etapa (6) sean los mismos, ya que el número de ciclones de segunda etapa (6) puede variar de acuerdo con el diseño del ciclón.

1/19

5 El numer de uniones telescópicas (7) se reduce
sustancialmente lo mismo que la superficie total del espacio
anular de las uniones telescópicas, mientras se mantienen l s
mismos espacios anulares; como consecuencia el flujo requerido de
vapor de purga que sale de la nave desenganchadora (2) se reduce.
10 Instalando el sistema de ciclón cerrado que tiene distribuidor
de índice de flujo (9) de la presente invención la acomodación
homogénea de la mezcla gas - sólido se asegura, permitiend una
operación uniforme de los ciclones de segunda etapa (6).

15 La figura 3 muestra una modalidad adicional de la presente
invención en donde dos pares de ciclones de primera etapa (3)
están conectados al distribuidor de índice de flujo (9) por medio
de la tubería de salida (8) y la unión telescópica (7). Aunque
esta figura y el corte A - A de la figura 4 indican dos ciclones
20 de primera etapa solamente, este número puede variar de acuerdo
con el diseño del ciclón, y por lo tanto este aspecto no
constituye una limitación de la invención.

De acuerdo con esta modalidad, el distribuidor de índice de
25 flujo (9) busca concentrar y dispensar la suspensión de gas -
sólido que sale de los ciclones de primera etapa (3) hacia los
ciclones de segunda etapa (6) de manera que se reduzca
significativamente el requerimiento de vapor de purga; esto es
simplemente una consecuencia de la reducción en el número de
30 uniones telescópicas (7) y por lo tanto del área de espaci s

18/20

5 anulares formados por la conexión de las unidades telescópicas (7)
y el distribuidor de índice de flujo (9).

La figura 4 muestra los cortes en sección transversal A - A
y B - B indicando respectivamente en A - A la conexión de la
10 tubería de salida (8) con los ciclones de primera etapa (3) y en
B - B la conexión del distribuidor de índice de flujo (9) con los
ciclones de segunda etapa (6).

Esta modalidad constituye una evidencia fuerte de la ventaja
15 del uso del sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor
de índice de flujo (9) de acuerdo con la invención, ya que no
importa el número de ciclones de primera etapa (3) y los
ciclones de segunda etapa (6), la operación de estos últimos se
vuelve homogénea en vista de la homogeneización de la presión
20 causada por el distribuidor de índice de flujo (9).

LA FIGURA 5 ilustra todavía otro modo preferido de la
invención en donde más de un distribuidor de índice de flujo (9)
se instala siempre que la asimetría del conjunto de ciclones
25 primarios sea tal que un único distribuidor de índice de flujo
(9) en el interior de la nave desenganchadora (2) o del separador
no se favorece espacialmente. Con propósito sólo de ilustración,
LA FIGURA 5 ilustra dos distribuidores de índice de flujo (9 y
9'); un número mayor es posible dependiendo del diseño del
30 ciclón, y esto no es un aspecto limitante de la invención.

5 La figura 6 ilustra el corte en sección transversal C - C
que muestra las conexiones de los ciclones de primera etapa (3)
con la tubería de salida (8); puede verse como el uso de más de
un distribuidor de índice de flujo (9) de acuerdo con la
invención lleva a una mejor disposición de los ciclones de
10 primera etapa (3), al concentrar y distribuir uniformemente la
suspensión de gas - sólido hacia los ciclones de segunda etapa
(6), que pueden, entonces, operar de una manera homogénea, ya que
la presión entre ellos se ecualiza con la ayuda de l s
distribuidores (9 y 9').

15

Debe tenerse en mente que las figuras adjuntas son
simplemente ilustrativas de la invención y no tienen la intención
de agotar las posibilidades que pueden ser explotadas por el us
de sistema de ciclón cerrado que tiene el distribuidor sugerid
20 (9), otras combinaciones y disposiciones de distribuidores y de
ciclones de diferentes etapas consecutivas pueden ser posibles
como una función del proyecto diseñado por cada desenganchador o
nave regeneradora de la unidad FCC, esto no constituye un aspect
limitante de la invención.

25

Con respecto al material usado para fabricar los
distribuidores (9) de la invención, se prefiere el uso del mism
material que ha sido usado en la fabricación de los cicl nes de
primera y segunda etapa; otros materiales pueden ser usados
30 siempre que su coeficiente de expansión térmica sea compatible

5 con aquella de la fabricación del ciclón, esto tampoco representa una limitación de la presente invención.

Usando el sistema de ciclón cerrado con un distribuidor (9) de la invención, los contenidos en el interior del recipiente
10 desenganchador (2) se reducen como consecuencia de la reducción en el numero de uniones telescópicas (7), además, del más fácil mantenimiento y limpieza del sistema.

También es claro que el uso del sistema de ciclón cerrado
15 que tiene un distribuidor (9) no está limitado al recipiente desenganchador (2) de la unidad FCC, y puede ser instalad igualmente en el regenerador, no indicado en la figura, que también opera con conjuntos de ciclones de etapas diferentes y consecutivas.

20

Es obvio para los expertos que el sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor (9) como se describió y se reivindica en la presente invención puede ser instalado en cualquier unidad que opere bajo condiciones similares y por lo tanto su uso n
25 esta limitado a los sistemas del ciclón cerrado en unidades de craqueo catalítico fluido (FCC)

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor (9), en donde la interconexión entre los ciclones de etapas diferentes y consecutivas comprende la tubería de conexión (8), la unión telescópica (7) y el distribuidor (9) que distribuye uniformemente los gases a partir de la mayoría de los ciclones de primera etapa (3) hacia los ciclones de segunda etapa (6).

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) distribuye uniformemente los gases desde todos los ciclones de primera etapa (3) hacia los ciclones de segunda etapa (6).

3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los ciclones de primera etapa (3) están conectados directamente a la zona de reacción (1).

4. Un Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) esta conectado a un único ciclón de primera etapa (3) sin importar el numero de ciclones de segunda etapa (6).

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) esta conectado a más de un ciclón de primera etapa (3) sin importar el número de ciclones de segunda etapa (6).

5 6. Un Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el numero de distribuidores (9) conectados a los ciclones de primera etapa (3) puede ser mayor a uno, sin importar el numer de ciclones de segunda etapa (6).

10 7. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en donde dicho sistema esta montado dentro de un recipiente desenganchador (2) de una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC).

15 8. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, y 6, en donde dicho sistema está montado dentro de un recipiente regenerador (2) de una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC).

20 9. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8, en donde la zona de reacción (1) de la unidad de craqueo catalítico de fluida (FCC) es de flujo hacia arriba (elevador).

25 10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, en donde la zona de reacción (1) de la unidad de craqueo catalítico de fluido (FCC) es de flujo hacia abajo (descensor).

5 11. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
4, 5, 6, y 7, en donde el distribuidor (9) esta fabricado con el
mismo material que es empleado para hacer los ciclones.

12. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
10 4, 5, 6, y 7, en donde el distribuidor (9) está fabricado a
partir de un material diferente del empleado para hacer los
ciclones.

13. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
15 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, en donde dicho sistema esta
diseñado para ser usado en unidades de craqueo catalítico de
fluido (FCC).

14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en donde
20 la índice del flujo de los fluidos transportados por el espacio
anular de la unidad telescópica (7) representa entre 0,1 a 7% en
peso de la índice de flujo total de los gases, más
preferiblemente 5% en peso del índice del flujo total de gases.

25 15. El uso de sistemas de ciclón cerrados de acuerdo con la
reivindicación 1 que tiene distribuidores (9) para la
ecualización del índice de flujo.

23 26

**SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR DE
INDICE DE FLUJO Y USO DEL MISMO.**

Se describe un sistema de ciclones cerrados que tienen un
10 distribuidor (9) para la ecualización del índice de flujo de
unidades de craqueo catalítico de fluido (FCC) que distribuyen
los gases provenientes de los ciclones de primer etapa (3) de
modo que se promueva un índice de flujo conveniente y uniforme
de los ciclones de segunda etapa (6), además de absorber los
15 movimientos relativos entre los ciclones ocasionados por la
dilatación térmica diferencial. El sistema de ciclones cerrados
que tienen un distribuidor (9), de la presente invención,
garantizan una acomodación homogénea de la suspensión gas-
sólido en los ductos, permitiendo una operación uniforme de los
20 ciclones de segunda etapa (6), independientemente de la
geometría del conjunto elevador-ciclones o del conjunto
descensor- ciclones.

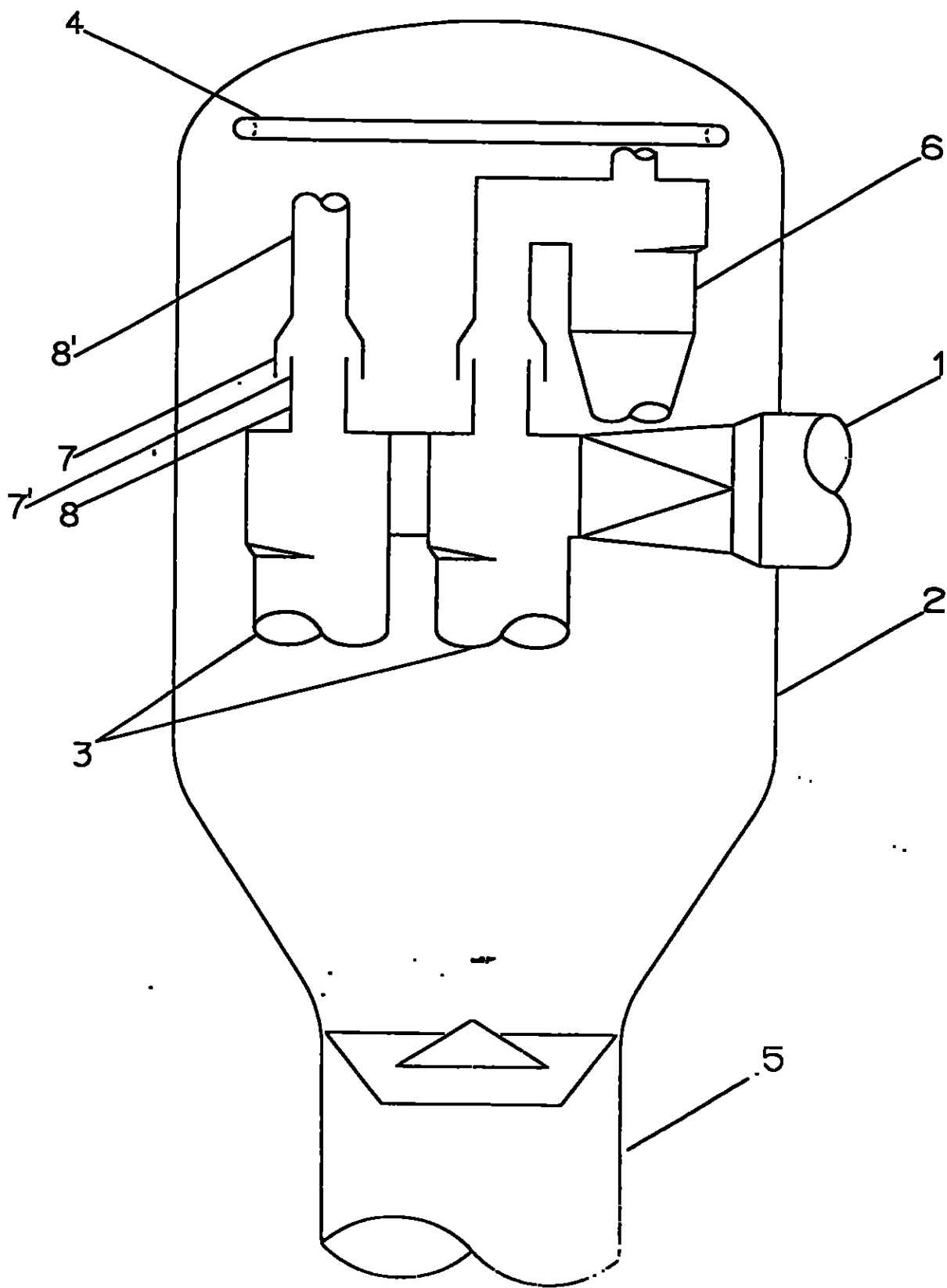


FIG. 1

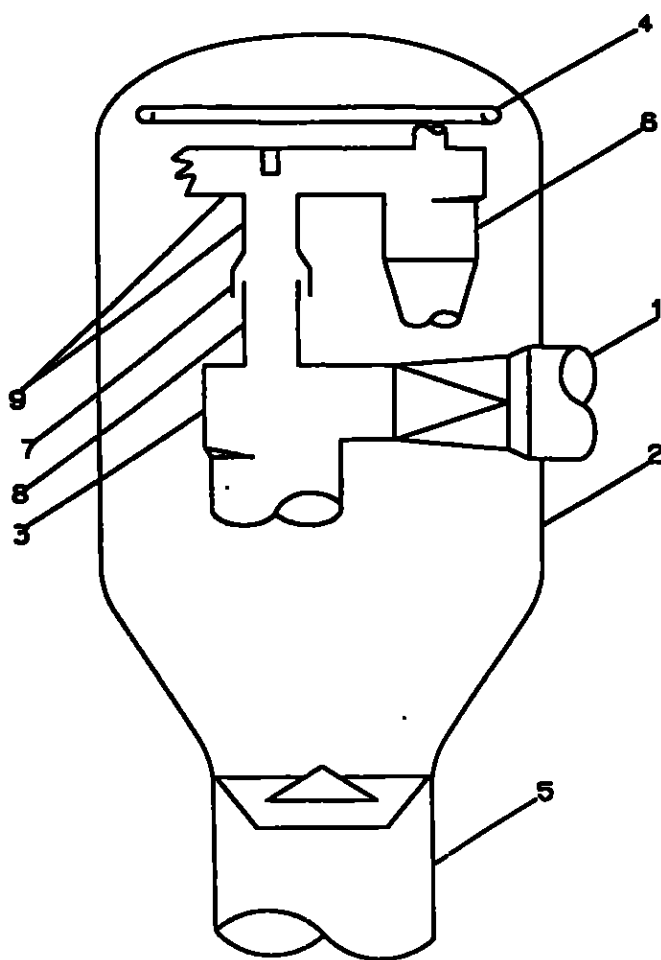


FIG. 2

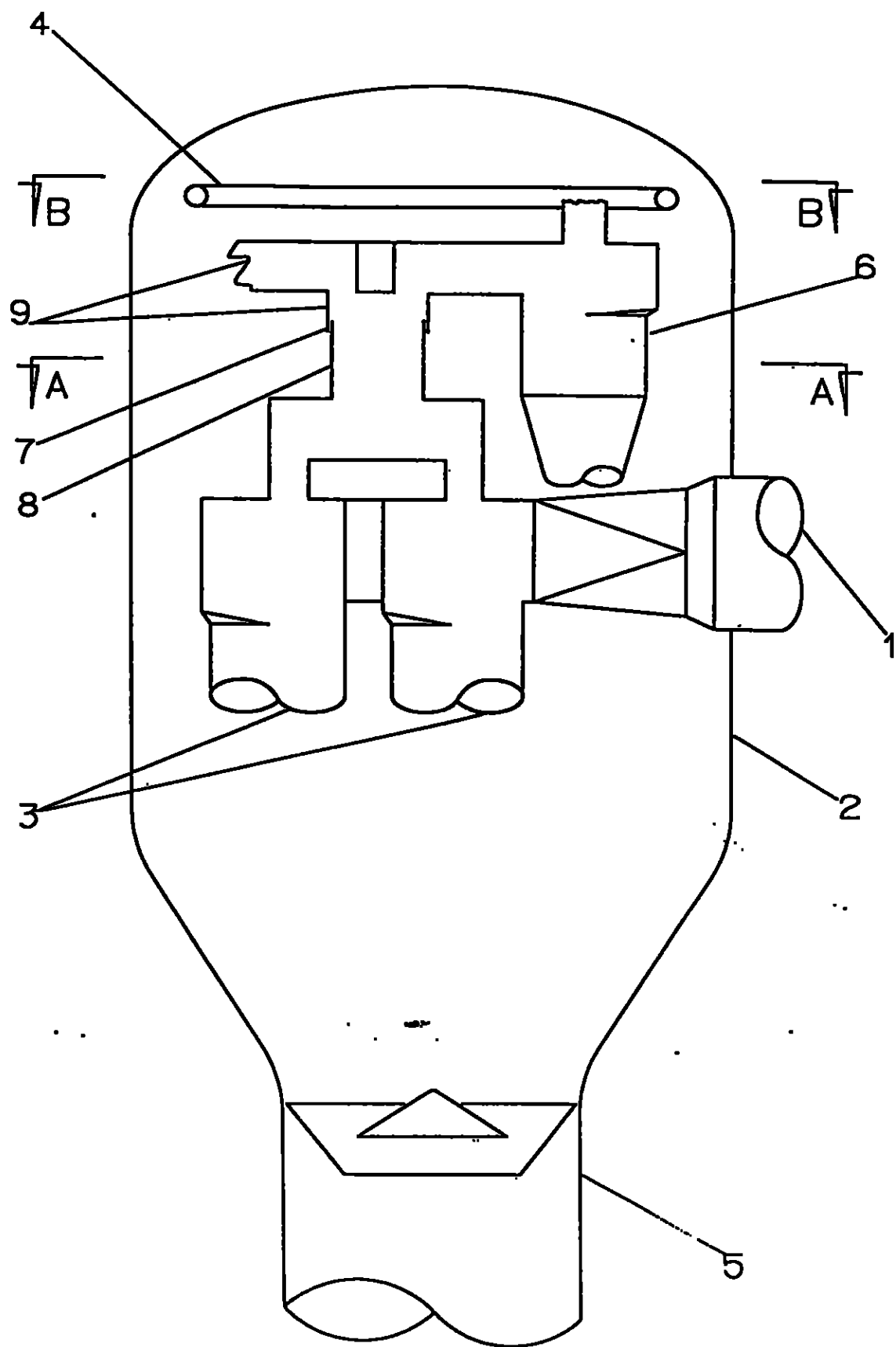
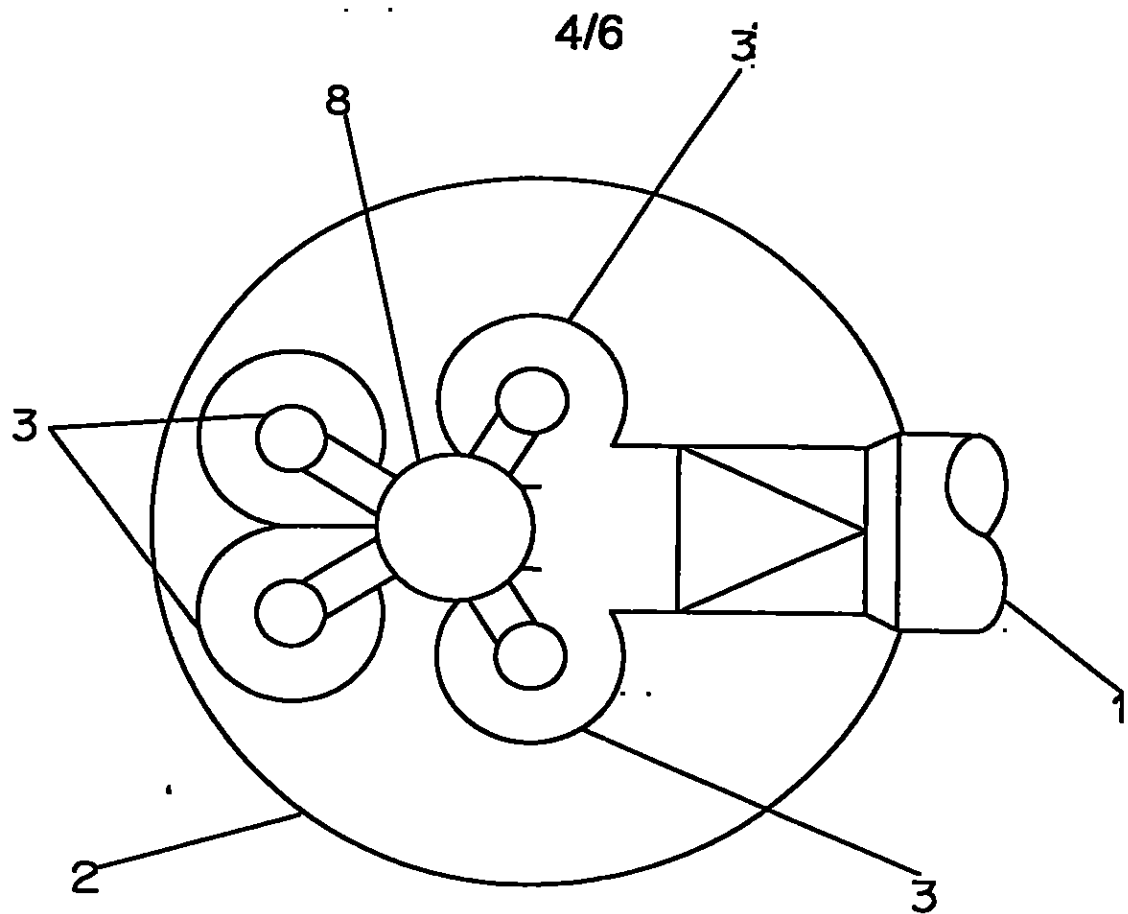
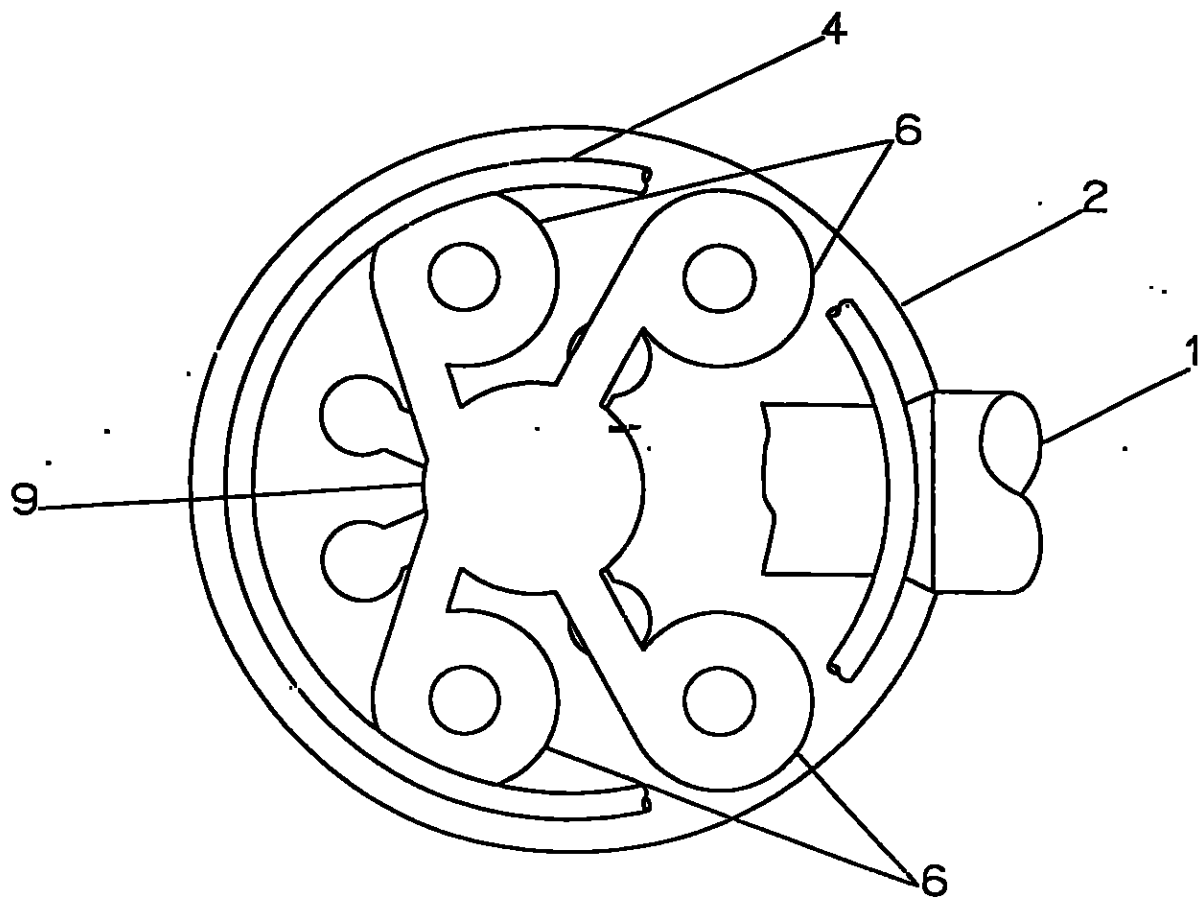


FIG. 3

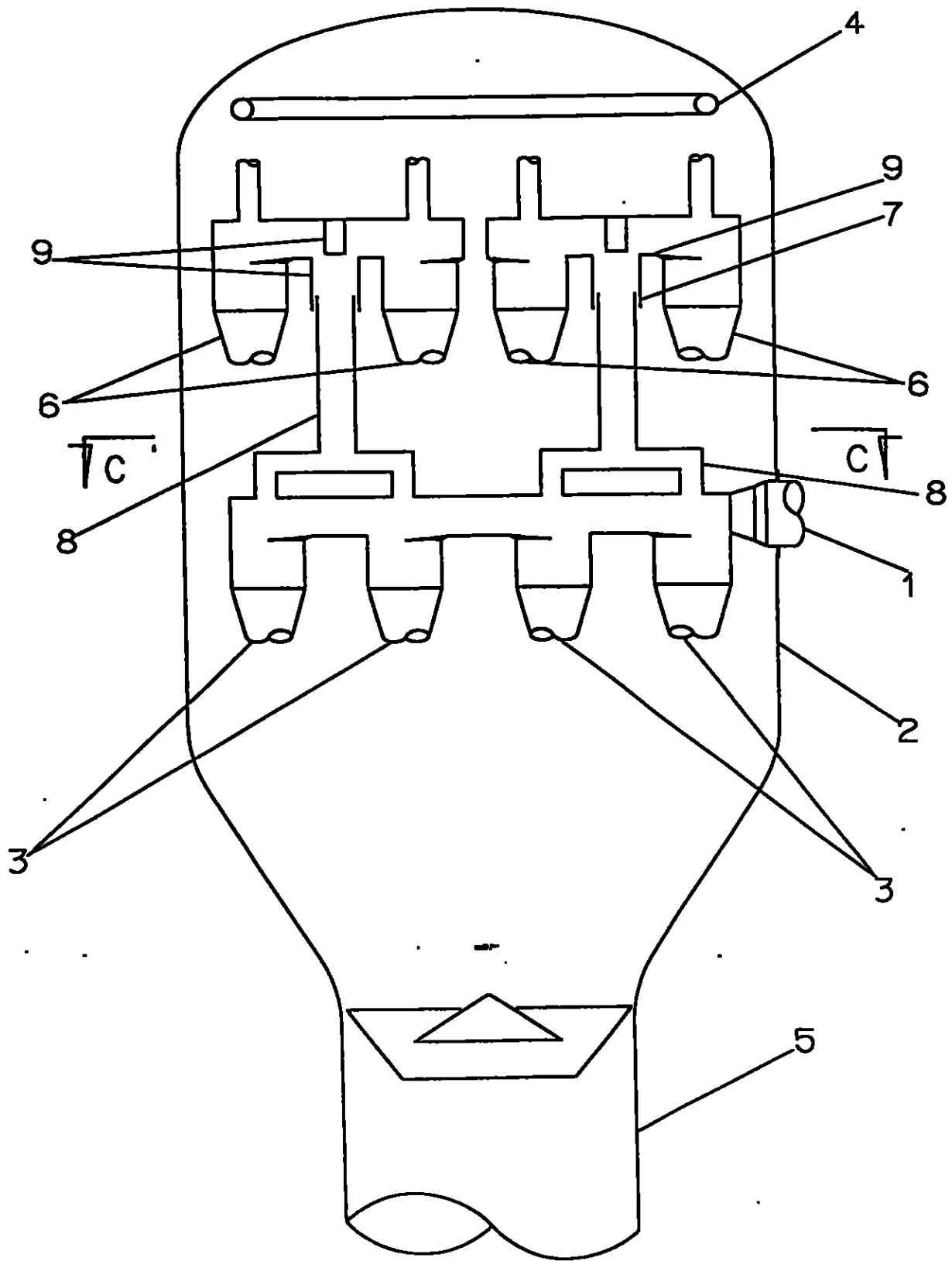


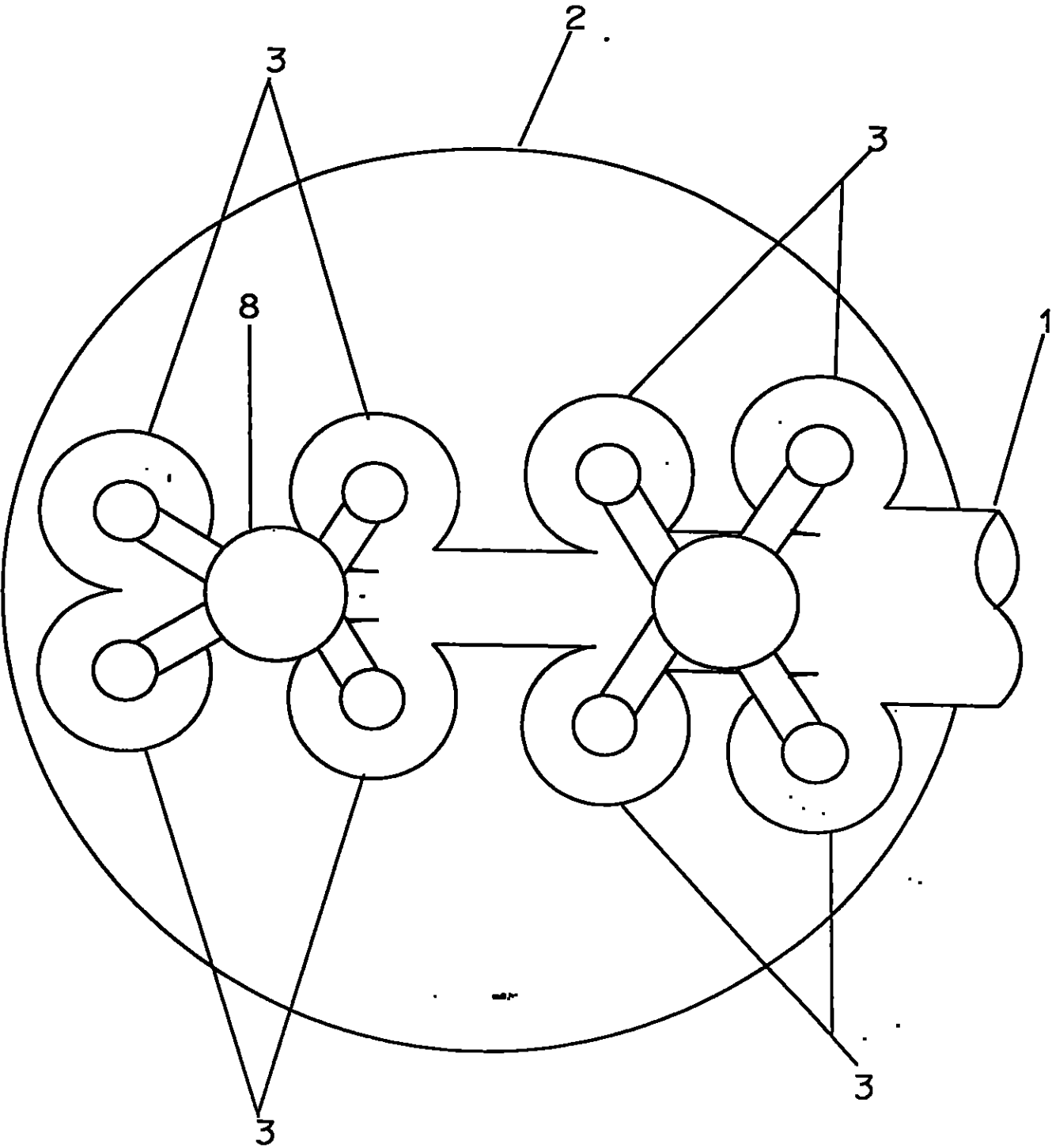
"A-A"



"B-B"

FIG. 4





"C-C'"

FIG. 6

PODER

POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (a) (we), the undersigned

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS

domiciliado (a) en/of Av. República do Chile, nº 65

RIO DE JANEIRO, BRASIL

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, y confiere (confirmamos) poder a los abogados arriba nombrados para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, marcas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promuevan o se nos promuevan; c) registros de nombre de dominio de internet, su renovación, traspaso, cambio de nombre, cambio de domicilio y demás actos relacionados con su administración. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistír, cancelar, recibir, renunciar, ser contactos administrativos y de pago y ratificar los actos de agentes oficiales.

do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as my (our) attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to these rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us); c) registration of internet domain names, renewal, assignment change of name or domicile and any other activity related their management. And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, act as administrative and/ or payment contacts and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this

September 06, 2000

en/In Río de Janeiro

por/by CARLOS SOLIGO CAMERINI

Firma

22. OFICIO

18 ENF 2001

Signado JUAN MANUEL BOTERO MEDINA NOTARIO



COMO NOTARIO SIENTO DEL CIRCUITO DE SANTIAGO DE BORDIA, HAGO CONSTAR QUE ESTA COPIA FOTOSTATICA CONCORDA CON EL ORIGINAL QUE ME TENGO A LA VISTA

18 ENE 2001

JUAN MANUEL BOTERO MEDINA

22º OFÍCIO DE NOTAS - NOTÁRIO WILHAMI DE OLIVEIRA

- 22º Ofício de Notas - Matriz - Notário: WILHAMI DE OLIVEIRA
Rua Senador Dantas, 39 - RJ - Tel. 544-0277 - Nº 190259

Reconheço por semelhança a(s) firma(s): #
CARLOS SOLIGO CAMERINI-785/28.#=====

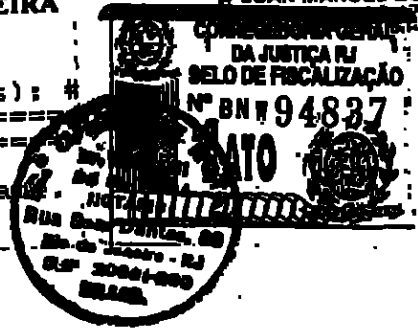
#=====

Rio de Janeiro, 12 de Setembro de 2000 às 11:30:26 da Verdade

1- Em Testemunha de

MARIA ANTONIA DE SOUZA CORREIA - Substituto - NAC - 1

Válido somente com selo de fiscalização. Total 2,47





CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

CONSULADO DE COLOMBIA
No. 70/00.

El Suscrito Cónsul General de Colombia en Rio de Janeiro, visto los documentos presentados por los interesados, CERTIFICA: Que la Señora MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA, quien como Escribiente Sustituta de la Notaría 22º. de Rio de Janeiro, Brasil, autenticó la firma del signatario del poder precedente, ejercía en la fecha las funciones indicadas y su firma corresponde a la registrada en este Consulado.

Que la Compañía PETROLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS, es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes del Brasil y cumple su objetivo conforme a las mismas.

Que el Señor CARLOS SOLIGO CAMERINI, quien en su caracter de SUPERINTENDENTE GENERAL DEL CENTRO DE PESQUISAS Y DESARROLLO de la citada Compañía, confiere el poder precedente y cuya firma fué autenticada ante la Notaría 22º. de Rio de Janeiro, Brasil, es su representante legal en este país.

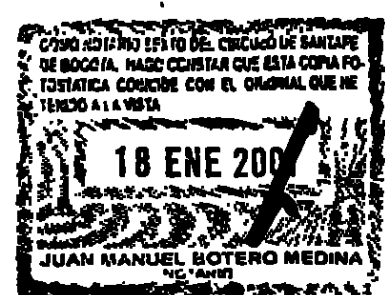
El Cónsul no asume responsabilidad por el contenido de este documento.

Rio de Janeiro, 14 de septiembre de 2000.



JUAN LOZANO P.
Cónsul General de Colombia.

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE
US\$ 7,00 (SIETE DÓLARES)
PAGADO DERECHOS CONSULARES
US\$ 100,00 (CIEN DÓLARES)



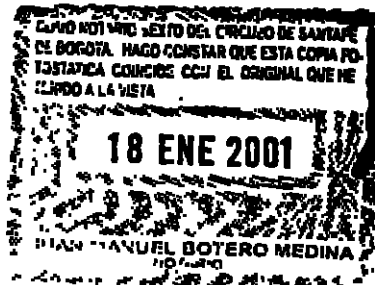
MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

438547
Leon Duran
CUIA FIRMA APARECE EN
DOCUMENTO DE SEMPERNA
LAS FUNCIONES INDICADAS.

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

7000 SET 20 12 11:104

Muller
JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.



3

TRADUCCION OFICIAL NO. 200928 de un documento escrito en Portugués, el cual, para su identificación se sella con el sello de María Eugenia Sanint, Traductora Oficial según Resolución No. 851 del Ministerio de Justicia.

LEGALIZACIONES

Escritas en PORTUGUES, al ple de un PODER escrito en ESPAÑOL, otorgado por PETRÓLEO BRASILEIRO S/A-PETROBRAS, a EMILIO FERRERO y otros.

NOTARIA 22 - NOTARIO WILHAMI DE OLIVEIRA

Notaría 22 - Matriz - Notario: Wilhami de Oliveira

Rua Senador Dantas, 39 - Rio de Janeiro- No. 190259

Reconozco por semejanza la firma de : CARLOS SOLIGO CAMERINI -785/28

Rio de Janeiro, 12 de septiembre de 2000 -11:30:26

En fe de lo cual firmo el presente

(Firma Ilegible)

MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA -Suplente - MAJC -1

Válido únicamente con el sello de Control - Total derechos: 2,47

Sello de la Corregiduría General de Justicia

SELLO DE CONTROL

No. BN w 94837

Sello del Notario

EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Consulado General de Colombia en Río de Janeiro, bajo el No. 70/00 de fecha del 14 de septiembre de 2000

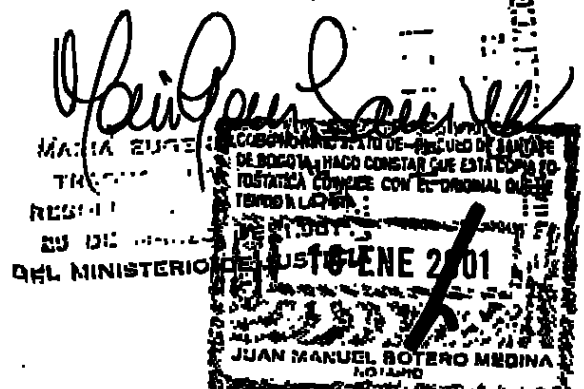
EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Ministerio de Relaciones

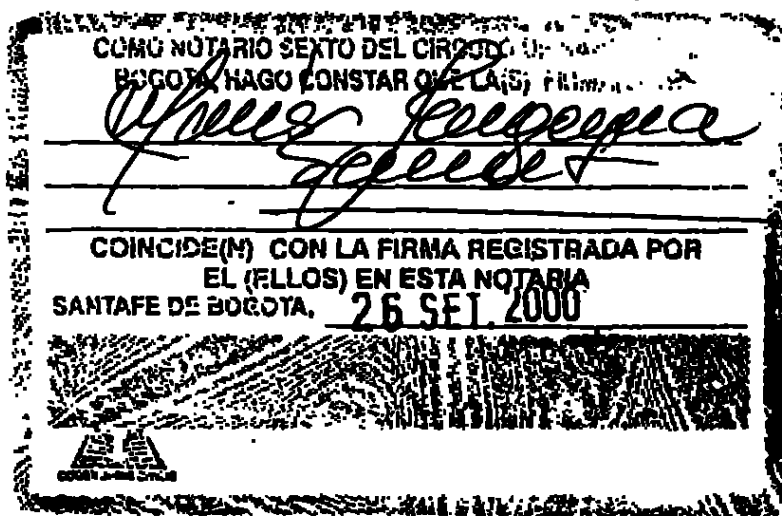
Exteriores de Colombia, bajo el No. 438547 de fecha del 20 de septiembre de 2000.

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA.

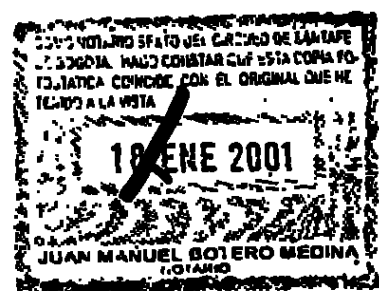
Traductora: María Eugenia Sanint

Bogotá, 25 de septiembre de 2000





NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
POR
1000 SET 27 A 10-46
CORRE DE ABOGADIZACIONES
SANTI FE DE BOGOTA D.C.

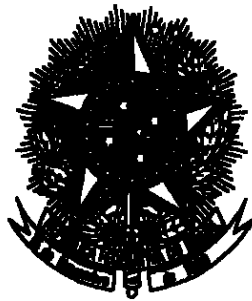


MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

442191
Folio 36 y 37
CUIA FIRMA APOSCA EN
DOCUMENTO DE SAMPAN
LAS FOLIOS MENCIONADAS

Folios 36 y 37
tarjetas
R

Folio 38: EXORDIO P/PROBACION



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob o
número PI 0002087-7 de 09/05/2000. ✓

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001


Glória Regina Costa
Chefe do NUCAD

Protocolo 143713 004787

Número (21)

(Uso exclusivo do INPI)

DEPÓSITO Pedido de Patente ou de Certificado de Adição	PI0002087-7 depósito / / Espaço reservado para etiqueta (número e data de depósito)
---	---

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):
1.1 Nome: PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS
1.2 Qualificação: INDUSTRIA 1.3 CNPJ/CPF: 33.000.167/0819-42
1.4 Endereço completo: Av. República do Chile, 65 Centro Rio de Janeiro RJ BRASIL
1.5 Telefone: 865-6020
FAX : 865-6794 ☐ continua em folha anexa

2. Natureza:
☒ 2.1 Invenção ☐ 2.1.1 Certificado de Adição ☐ 2.2 Modelo de Utilidade
Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: INVENÇÃO

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):
SISTEMA DE CICLONES FECHADOS DOTADO DE DISTRIBUIDOR DE VAZÃO E USO DO MESMO
☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de / /

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:
Nº de depósito Data de Depósito / / (66)

6. Prioridade - O depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito
		/ /
		/ /
		/ /

☐ continua em folha anexa

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRPANUCAD

7. Inventor (72):

() Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: EDUARDO CARDOSO DE MELO GUERRA

7.2 Qualificação: ENG. EQUIP. III

7.3 Endereço: RUA CRISTOVAO COLOMBO, 900 CASTELANDIA PETROPOLIS RJ BRASIL

7.4 CEP:

7.5 Telefone (024) 2422738

☐ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):
(art. 12 da LPI e item 2 do ato Normativo nº 127/97):

☐ em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome e CPF/CGC: ANTONIO CLAUDIO CORREA MEYER SANT'ANNA

098.506.001-87

10.2 Endereço: CIDADE UNIVERSITÁRIA, QUADRA 7, ILHA DO FUNDÃO RIO DE JANEIRO RJ

10.3 CEP: 21949-900

10.4 Telefone 865-6020

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

☒	11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	☒	11.5 Relatório descritivo	13 fls.
☒	11.2 Procuração	2 fls.	☒	11.6 Reivindicações	2 fls.
☐	11.3 Documentos de prioridade	0 fls.	☒	11.7 Desenhos	6 fls.
☐	11.4 Doc. de contrato de trabalho	0 fls.	☒	11.8 Resumo	1 fls.
☐	11.9 Outros (especificar):				0 fls.
☐	11.10 Total de folhas anexadas:				25 fls.

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

04/05/2000

Local e Data



Assinatura e Carimbo

ANTÔNIO CLÁUDIO C. M. SANT'ANNA.
Chefe do Setor de Comercialização
Tecnologia e Propriedade Industrial

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-S – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

"SISTEMA DE CICLONES FECHADOS DOTADO DE DISTRIBUIDOR DE VAZÃO E USO DO MESMO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção diz respeito a um sistema de ciclones fechados
5 dotado de distribuidor para a equalização da vazão, especialmente em
sistemas de ciclones fechados de unidades de craqueamento catalítico fluido
(FCC). Mais especificamente, a presente invenção diz respeito a um
distribuidor instalado na seção de interligação dos ciclones do vaso sepa-
rador da suspensão gás-sólido dos processos de craqueamento catalítico
10 fluido, que distribui os gases provenientes dos ciclones da zona de reação
e do vaso separador, de modo a promover uma vazão desejável e uniforme
daqueles gases através deste espaço, além de absorver os movimentos
relativos entre os ciclones ocasionados pela dilatação térmica diferencial.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

15 O processo de craqueamento catalítico fluido (FCC) é a espinha
dorsal de muitas refinarias, uma vez que a maioria dos produtos gerados na
unidade tem alto valor agregado.

Portanto, para a boa continuidade operacional de uma refinaria, é
altamente desejável que as unidades de FCC operem de modo ininterrupto
20 por longos períodos de tempo e processem diferentes tipos de cargas,
inclusive cargas pesadas (com ponto de ebulição acima dos 570°C).

De um modo geral, pode-se dizer que o processo de craqueamento
catalítico fluido (FCC) tem por objetivo converter hidrocarbonetos de elevado
ponto de ebulição em frações leves de hidrocarbonetos como a gasolina e
25 gás liquefeito de petróleo (GLP). A maior parte da gasolina participante do
"pool" de gasolina de uma refinaria é, geralmente, proveniente da unidade
de FCC.

Sendo um processo catalítico, o FCC utiliza catalisadores
responsáveis por rendimentos otimizados nos produtos nobres e de alto

C6

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

valor de mercado, como a gasolina, o diesel e o gás liquefeito (GLP) e com mínimos rendimentos nos produtos considerados indesejáveis, como o coque e o gás combustível.

Estes catalisadores apresentam características de resistência ao atrito tão importante quanto as suas características químicas. A razão deste cuidado com a resistência ao atrito dos catalisadores de FCC é facilmente compreendida pelo alto custo do catalisador e pelas exigências, cada vez maiores, do controle exercido nas refinarias sobre a emissão de particulados.

Mesmo com todos estes cuidados e com a alta tecnologia envolvida, ainda assim o catalisador de FCC sofre abrasão devido às altas velocidades de circulação do catalisador dentro das unidades. A abrasão dos catalisadores de FCC resulta na redução dos tamanhos de partículas do catalisador - Inicialmente microesferas com diâmetro em torno dos 70 micra - para faixas de tamanho bem menores (abaixo de 20 micra).

O sistema tradicionalmente empregado para a separação do catalisador dos produtos gasosos da unidade de FCC é o de separadores ciclônicos ou, simplesmente, ciclones.

A separação de misturas gás-sólidos por meio de ciclones é um dos mais antigos sistemas empregados industrialmente e está baseado no princípio, bem simples, do uso da força centrífuga para separar as partículas sólidas dos gases. Apesar desta aparente simplicidade, muito ainda é estudado e discutido em busca de um melhor desempenho para os ciclones.

Inicialmente um equipamento usado apenas com a finalidade de separar e recuperar o catalisador dos produtos da unidade, com o passar dos anos e com as mudanças de cargas e alterações do processo, os ciclones de FCC ganharam uma nova perspectiva, chegando a interferir nos resultados de conversão da unidade.

Para melhor entender a afirmativa acima, é necessário entender os

43
40

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

fundamentos do processo de FCC.

Na unidade de craqueamento catalítico fluido o catalisador pré-aquecido é intimamente misturado à carga de alimentação, atomizada, da unidade e a mistura assim formada segue para a zona de reação da unidade onde ocorrem as reações de craqueamento. A zona de reação é, geralmente, um tubo vertical alongado e que pode ter o fluxo da mistura ascendente (*riser*) ou descendente (*downer*).

Os produtos de craqueamento, gases e vapores de hidrocarbonetos, formam uma suspensão gás-sólido com o catalisador. Esta suspensão precisa ser rápida e eficientemente separada ao sair da zona de reação para minimizar as reações de sobre-craqueamento que conduzem à formação de produtos indesejáveis (gás combustível e coque). Esta separação é conseguida por meio do uso de ciclones instalados dentro do vaso separador.

Em geral são instalados conjuntos de ciclones (primeiro e segundo estágios) para a melhor separação das partículas sólidas do catalisador.

O primeiro estágio de ciclones realiza a maior parte do serviço de separação e usualmente recupera cerca de 99% do total de sólidos alimentados. É também o primeiro estágio de ciclones que tem a tarefa mais fácil, uma vez que as partículas de catalisador têm um tamanho médio entre 60 - 70 micra, há grande quantidade de gás disponível para gerar as forças centrífugas e a descarga de quantidades significativas de gás pela perna do ciclone não traz maiores problemas.

O segundo estágio de ciclones recebe aproximadamente a mesma quantidade de gás que os de primeiro estágio, mas várias ordens de magnitude abaixo em teor de sólidos. Devido a estas condições adversas, e também ao fato das partículas que chegam ao segundo estágio já terem um tamanho médio menor, a recuperação típica de um ciclone de segundo estágio é de 95 a 98% do total de sólidos alimentados.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPANUCAD

Uma vez o catalisador separado dos gases e produtos da reação de craqueamento, é iniciada a retificação, quando os hidrocarbonetos adsorvidos no catalisador ou arrastados pelo fluxo, são removidos por arraste com vapor d'água de retificação.

5 Após a seção de retificação, o catalisador é enviado ao regenerador, onde se processam as reações de combustão para a remoção do coque depositado sobre o catalisador. Dentro do regenerador, as vazões de gases de combustão também podem ser consideráveis e, para evitar perdas de catalisador arrastado pelo gás produzido pelas reações de queima, também
10 são instalados ciclones para a separação da mistura gás-sólido.

Normalmente também nos regeneradores são instalados conjuntos de ciclones de estágios diferentes e consecutivos, como no caso do vaso separador.

É também no regenerador que ocorre a reposição de catalisador com
15 a adição de quantidades de catalisador virgem calculadas para manter o inventário do catalisador e a conversão da unidade de FCC.

Tanto dentro do vaso separador quanto dentro do regenerador, o perfeito funcionamento dos ciclones é fundamental para garantir um bom desempenho da unidade, com um mínimo de perdas de catalisador e, por
20 consequência, mínima emissão de particulados.

Com o passar dos anos e as modificações introduzidas nas unidades de FCC em função, principalmente, da composição das cargas de alimentação, verificou-se que era exigido cada vez mais um menor tempo de residência da carga e dos produtos de reação com o catalisador para
25 minimizar as reações de sobre craqueamento.

Com este objetivo, vários métodos e procedimentos têm sido propostos.

Um dos modos largamente conhecidos e utilizados com este objetivo é o dos "ciclones fechados", baseado na concepção da zona de reação

61
E

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

diretamente conectada ao separador ciclônico.

Na concepção de "ciclones fechados", os ciclones instalados dentro do vaso separador estão ligados diretamente à zona de reação da unidade; um segundo estágio de ciclones é ligado aos ciclones da zona de reação, em série, através de um duto de ligação constituído por cilindros de diâmetros diferentes e montados de forma telescópica para absorver movimentos devidos a dilatações térmicas diferenciais entre estes estágios de ciclones.

Com esta concepção é minimizada a presença de particulados nos gases de saída do vaso separador e os produtos de reação são separados mais rapidamente do catalisador, diminuindo significativamente as reações de sobrecraqueamento pela redução do tempo de contato entre o catalisador e os produtos de craqueamento.

A patente brasileira 84 04451 descreve a separação eficiente e mais rápida dos produtos, obtida pelo uso de separadores ciclônicos diretamente conectados ao final do riser e estes a conjuntos de ciclones de primeiro e segundo estágios. Tubos concêntricos, montados de forma telescópica para absorver os movimentos devido a dilatações térmicas diferenciais entre os ciclones do riser e estes estágios de ciclones, fazem a ligação entre a saída do ciclone do riser e o bocal de entrada do primeiro estágio dos pares de ciclones. Vapores de purga e de retificação escoam através do espaço anular existente entre os tubos concêntricos juntamente com algum catalisador arrastado. É sugerido o uso de diferentes tipos de rechelos no interior da seção anular para a montagem dos tubos concêntricos, preservando algum espaço para a passagem do vapor de retificação.

O pedido brasileiro PI 9303773 da Requerente e incorporado integralmente como referência, mostra que um separador ciclônico sem perna, também conhecido como pseudociclone, acoplado diretamente ao final do riser e conectado a um conjunto de ciclones através de um duto

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRP/NUCAD

44

constituído por cilindros concêntricos, montado de forma telescópica, permite uma separação mais eficiente da suspensão gás-sólido no vaso separador da unidade de FCC. O espaço anular entre os cilindros concêntricos é dimensionado para absorver os gases provenientes da seção de retificação e o vapor de purga do vaso separador, sem a necessidade de algum tipo de recheio para a seção anular.

Assim, o emprego de sistemas de ciclones fechados em unidades de FCC possibilita a otimização da separação da suspensão gás-sólido, minimizando as perdas de catalisador por arraste, diminuindo o tempo de contato entre o catalisador e os produtos do craqueamento, e evitando o sobrecraqueamento e o aumento de produtos não desejáveis como coque e gás, com evidentes benefícios para o refinador e o meio ambiente.

Entretanto, para a operação eficiente dos ciclones em regime fechado em unidades de FCC, o acoplamento entre os ciclones de estágios diferentes e consecutivos, através do uso de tubos concêntricos de diâmetros diferentes montados de forma telescópica, ainda resulta em algumas dificuldades operacionais não resolvidas.

Por exemplo, para conversores de FCC com construção assimétrica do conjunto *riser* - ciclones ou do conjunto *downer* - ciclones, há risco de não uniformidade de operação entre os conjuntos de ciclones pela diferença de perda de carga.

Nesta condição, a necessidade de acomodar a dilatação térmica diferencial entre os ciclones da zona de reação e o estágio a ele conectado, na direção radial do vaso separador, pode implicar na adoção de um espaço anular com área superior à desejada para acomodar as vazões requeridas no dimensionamento. Neste caso, fatalmente seria exigida maior injeção de vapor de purga no vaso separador para evitar arraste de catalisador proveniente dos ciclones da zona de reação, diminuindo a eficiência da separação e afetando a qualidade dos produtos, com significativas perdas

⑪
AC

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-J – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

para o refinador e o meio ambiente.

A maior demanda de vapor de purga para a unidade de FCC pode trazer uma série de restrições para o refinador, que em geral já trabalha com as suas caldeiras de vapor operando no limite de sua capacidade.

5 Uma outra situação complexa ocorre numa unidade operando com vários conjuntos assimétricos de ciclones no vaso separador, quando a assimetria dos conjuntos faz com que exista uma vazão diferenciada entre eles, o que fatalmente resulta numa operação não otimizada dos conjuntos de ciclones.

10 Assim, apesar das tentativas e propostas da literatura especializada, ainda não se chegou a uma solução para a equalização da vazão em sistemas de ciclones fechados que reduza a vazão requerida do vapor de purga, proveniente do vaso separador, para o interior do duto de ligação dos ciclones, e que permita a operação uniforme dos ciclones em conversores
15 de FCC com construção assimétrica do conjunto *riser* - ciclones ou do conjunto *downer* - ciclones tal como a solução inovadora apresentada e reivindicada pela presente invenção.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

20 De um modo geral, a presente invenção compreende um sistema de ciclones fechados dotado de um distribuidor para a equalização da vazão dos ciclones de estágios diferentes e consecutivos que distribui, de modo uniforme, os gases provenientes da maior parte ou de todos os ciclones de primeiro estágio.

25 A presente invenção provê a instalação na seção que convencionalmente é conhecida como seção dos dutos de ligação com juntas telescópicas, de um distribuidor que distribui, de modo uniforme, os gases provenientes dos ciclones de primeiro estágio sem prejuízo estrutural na acomodação das dilatações térmicas diferenciais.

A presente invenção provê assim um distribuidor para a

(12)
in

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRPA/NUCAD

homogeneização das vazões provenientes de cada ciclone de primeiro estágio, uniformizando a operação dos ciclones do segundo estágio e minimizando o uso de vapor de purga extra, por redução do número de juntas telescópicas e da área anular total na região do duto de ligação dos ciclones, mantendo as mesmas folgas anulares e, conseqüentemente, reduzindo a vazão requerida para o vapor de purga proveniente do vaso separador.

A presente invenção provê também um distribuidor para a equalização da vazão dos ciclones em sistemas de ciclones fechados que propicia uma acomodação homogênea da mistura gás-sólido no duto, permitindo uma operação uniforme dos ciclones do próximo estágio.

A presente invenção provê ainda um sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor para a equalização das vazões que permite a redução de material no interior do vaso separador e maior facilidade de manutenção do sistema de ciclones.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 apresenta uma vista em corte da seção de separação de uma unidade de FCC, conforme o estado da técnica.

A Figura 2 ilustra uma das modalidades da presente invenção, apresentando uma vista em corte da seção de separação de uma unidade de FCC já com o distribuidor para equalização de vazão proposto pela presente invenção.

A Figura 3 ilustra uma outra modalidade da presente invenção, quando mais do que um ciclone de primeiro estágio está ligado a um único distribuidor de equalização de vazão.

A Figura 4 apresenta em dois cortes transversais a modalidade preferida da presente invenção mostrada na Figura 3. O corte A-A mostra os ciclones de primeiro estágio diretamente conectados à seção dos dutos de ligação com juntas telescópicas. O corte B-B mostra a ligação entre o

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

~~40~~
47

distribuidor da presente invenção e os ciclones do próximo ou segundo estágio.

5 A Figura 5 apresenta ainda uma outra modalidade preferida da presente invenção onde dois distribuidores são instalados para permitir a equalização da vazão dos ciclones fechados quando em um arranjo espacial não simétrico.

A Figura 6 apresenta o corte transversal C-C da modalidade preferida da presente invenção mostrada na Figura 5.

DESCRIÇÃO DETALHADA - MODALIDADES PREFERIDAS

10 A presente invenção será agora descrita mais detalhadamente em conjunto com as figuras que acompanham o presente relatório.

A Figura 1 apresenta um conjunto de ciclones fechados instalado num vaso separador de uma unidade de FCC, segundo o estado da técnica. Nesta configuração, o trecho final da zona de reação (1) descarrega a
15 suspensão gás-sólido formada pelo catalisador e produtos de reação de craqueamento dentro do vaso separador (2) através dos ciclones de primeiro estágio (3) onde ocorre a separação da maior parte do catalisador em suspensão. Vapor de purga é introduzido através do distribuidor de vapor (4).

20 As partículas de catalisador separadas no ciclone de primeiro estágio e já substancialmente isentas de vapores de hidrocarbonetos, seguem para a seção de retificação (5) onde ocorre a remoção dos hidrocarbonetos adsorvidos na superfície do catalisador e, posteriormente, para o regenerador, não mostrado.

25 Os produtos de craqueamento separados no primeiro estágio de ciclones (3), arrastando ainda partículas de catalisador, penetram no segundo estágio de ciclones (6), onde são quase que completamente separados seguindo a fase gasosa para os sistemas de fracionamento de produtos craqueados e a fase sólida para o fundo do vaso separad r (2) e,

(1A)
200

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

a seguir, para o retificador (5). As condições de operação dos ciclones de segundo estágio são bastante distintas das dos ciclones de primeiro estágio, justamente em função da mudança da composição da suspensão gás-sólido, agora muito mais rica na fase gasosa.

5 As saídas dos ciclones de primeiro estágio (3) são conectadas aos ciclones de segundo estágio (6) através dos dutos de saída do primeiro estágio (8), das juntas telescópicas (7) e dos dutos de ligação (8'). Esta é a região convencionalmente conhecida como "região dos dutos de ligação".

10 Nesta concepção, a cada conjunto de estágios de ciclones corresponde um duto de saída do primeiro estágio (8), uma junta telescópica (7) e um duto de ligação (8') e, conseqüentemente, um espaço anular (7') através do qual passa o vapor de purga para a equalização das pressões e para impedir o retorno de catalisador. Idealmente, o fluxo de gases através da boca inferior do cone do ciclone (3) da zona de reação representa de 0,1
15 a 7% da vazão total de gases que se encaminham ao próximo estágio de ciclones, mais preferencialmente representando 5% da vazão total de gases.

 É óbvio para os especialistas que o tamanho do espaço anular (7') formado entre a junta telescópica e o duto de ligação dos ciclones irá variar em função da geometria do conjunto e das folgas necessárias para
20 acomodar as dilatações térmicas diferenciais. É igualmente óbvio que a quantidade de vapor de purga necessária para manter a pressão do sistema é função da área formada pelo espaço anular. Portanto, quanto maior este espaço, mais vapor de purga será exigido. Para algumas refinarias, esta demanda de vapor de purga pode acabar se tornando um problema e exigir
25 gastos extras para o suprimento do vapor.

 As Figuras a seguir descritas ilustram modalidades preferidas da presente invenção que oferecem soluções para a redução do consumo de vapor de purga pelo uso do distribuidor proposto.

 A Figura 2 apresenta uma das modalidades preferidas da presente

15
16

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico IPI-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

invenção estando o vaso separador de uma unidade de FCC já com o sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor proposto pela presente invenção instalado.

Nesta modalidade preferida, um único ciclone de primeiro estágio (3) ou o ciclone da zona de reação está conectado através do seu duto de saída (8) e da junta telescópica (7) ao distribuidor (9) da presente invenção, que distribui de modo uniforme os gases provenientes do ciclone de primeiro estágio (3) para todos os ciclones de segundo estágio (6). Não há, portanto, necessidade do mesmo número de ciclones de primeiro (3) e segundo (6) estágios, pois o número de ciclones de segundo estágio (6) pode variar em função do projeto dos ciclones.

O número de juntas telescópicas (7) é substancialmente reduzido assim como a área total do espaço anular das juntas telescópicas, mantendo-se as mesmas folgas anulares, conseqüentemente, reduzindo a vazão requerida de vapor de purga proveniente do vaso separador (2). A instalação do sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) da presente invenção garante uma acomodação homogênea da mistura gás-sólido, permitindo uma operação uniforme dos ciclones do segundo estágio (6).

A Figura 3 apresenta uma outra modalidade da presente invenção onde dois pares de ciclones de primeiro estágio (3) estão ligados ao distribuidor (9) através do duto de saída (8) e da junta telescópica (7). Nesta Figura, e de acordo com o corte A-A da Figura 4, apenas dois conjuntos de ciclones de primeiro estágio são mostrados, mas este número pode variar em função do projeto dos ciclones, não sendo, portanto um fator limitativo da presente invenção.

Nesta modalidade, o distribuidor (9) tem como objetivos concentrar e distribuir a suspensão gás-sólido proveniente dos ciclones de primeiro estágio (3), para os ciclones de segundo estágio (6) reduzindo de modo

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

significativo o consumo de vapor de purga pelo simples fato de reduzir o número de juntas telescópicas (7) e, conseqüentemente, a área dos espaços anulares formados pela junção da junta telescópica (7) com o distribuidor (9).

5 A Figura 4 mostra os cortes transversais A-A e B-B indicando, respectivamente, em A-A a ligação do duto de saída (8) com os ciclones de primeiro estágio (3), e B-B a ligação do distribuidor (9) com os ciclones de segundo estágio (6).

10 Nesta modalidade fica bem evidenciada a vantagem do uso do sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) da presente invenção, pois independentemente do número de ciclones de primeiro estágio (3) e de segundo estágio (6), estes últimos passam a operar de forma homogênea uma vez que a pressão foi uniformizada pelo distribuidor (9).

15 A Figura 5 apresenta ainda uma outra modalidade preferida da presente invenção que é a instalação de mais do que um distribuidor (9), quando a assimetria do conjunto de ciclones primários for tal que a colocação de um único distribuidor (9) dentro do vaso separador ou do regenerador não é favorecida espacialmente. Na Figura 5 está apresentados dois distribuidores (9 e 9'), mas o número de distribuidores 20 pode ser maior do que o mostrado, sendo este número função do projeto dos ciclones, não sendo portanto um fator limitante da presente invenção.

25 A Figura 6 apresenta o corte transversal C-C que mostra as ligações dos ciclones de primeiro estágio (3) com os dutos de saída (8), podendo-se verificar como o uso de mais de um distribuidor (9) proposto pela presente invenção permite um melhor arranjo dos ciclones de primeiro estágio (3), concentrando e distribuindo de modo uniforme a suspensão gás-sólido para os ciclones de segundo estágio (6) que passam a operar de modo homogêneo, uma vez que a pressão entre eles está equalizada pelo uso dos distribuidores (9 e 9').

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro. 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPANUCAD

As Figuras descritas são apenas ilustrativas da presente invenção e não pretendem esgotar todas as possibilidades que podem ser exploradas pelo uso do sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) proposto, ficando claro para os especialistas da área que diferentes combinações e arranjos de distribuidores e ciclones de estágios diferentes e consecutivos podem surgir em função dos projetos de engenharia para cada vaso separador ou regenerador de unidade de FCC, não sendo, portanto limitantes da presente invenção.

Com relação ao material utilizado para a construção dos distribuidores (9) da presente invenção, este deve ser preferencialmente o mesmo utilizado na construção dos ciclones de primeiro e segundo estágios; entretanto outros materiais podem ser usados, desde que apresentem coeficiente de dilatação térmica compatível com o material de fabricação dos ciclones, sem que isto represente uma limitação da presente invenção.

A instalação do sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) da presente invenção resulta, concomitantemente, na redução de material no interior do vaso de separação (2) em função da redução do número de juntas telescópicas (7), além de facilitar a manutenção e a limpeza do sistema.

Fica claro também que a instalação do sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) não se restringe ao vaso separador (2) da unidade de FCC, podendo ser instalado também no regenerador, não mostrado, que também opera com conjuntos de ciclones de estágios diferentes e consecutivos.

É evidente para os especialistas que o sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9), proposto e reivindicado pela presente invenção, pode ser instalado em quaisquer unidades que operem em condições semelhantes não se limitando o seu uso, portanto, aos sistemas de ciclones fechados em unidades de craqueamento catalítico fluido (FCC).

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Mat. 449119
DIRPA/NUCAD

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9), caracterizado por que a interligação dos ciclones de estágios diferentes e consecutivos compreende o duto de ligação (8), a junta telescópica (7) e o distribuidor (9),
5 que distribui de modo uniforme os gases provenientes da maior parte dos ciclones de primeiro estágio (3) para os ciclones do segundo estágio (6).
2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o distribuidor (9) distribui de modo uniforme os gases provenientes de todos os ciclones de primeiro estágio (3) para os ciclones do segundo estágio (6).
- 10 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que os ciclones de primeiro estágio (3) estão ligados diretamente à zona de reação (1).
4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o distribuidor (9) está ligado a um único ciclone de primeiro estágio (3)
15 independentemente do número de ciclones de segundo estágio (6).
5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o distribuidor (9) está ligado a mais de um ciclone de primeiro estágio (3) , independentemente do número de ciclones de segundo estágio (6).
6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o
20 número de distribuidores (9) ligado aos ciclones de primeiro estágio (3), pode ser maior do que um, independentemente do número de ciclones de segundo estágio (6).
7. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6 caracterizado por estar montado dentro de um vaso separador (2) de uma
25 unidade de craqueamento catalítico (FCC).
8. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6, caracterizado por estar montado dentro do regenerador de uma unidade de craqueamento catalítico (FCC).
9. Sistema, de acordo com a reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8,

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

26
63

caracterizado por que a zona de reação (1) da unidade de craqueamento fluido (FCC) tem fluxo ascendente (*riser*).

10. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, caracterizado por que a zona de reação (1) da unidade de craqueamento fluido (FCC) tem fluxo descendente (*downer*).

11. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, caracterizado por que o distribuidor (9) é construído com o mesmo material empregado na construção dos ciclones.

12. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, caracterizado por que o distribuidor (9) é construído com material diferente do empregado na construção dos ciclones.

13. Sistema, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, caracterizado por ser empregado em unidades de craqueamento catalítico fluido (FCC).

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por que a vazão dos fluidos que passa pelo espaço anular da junta telescópica (7) representa de 0,1 a 7% em peso da vazão total de gases, mais preferencialmente 5% em peso da vazão total de gases.

15. Uso de sistemas de ciclones fechados dotados de distribuidores (9) para a equalização da vazão, de acordo com a reivindicação 1.

30
15

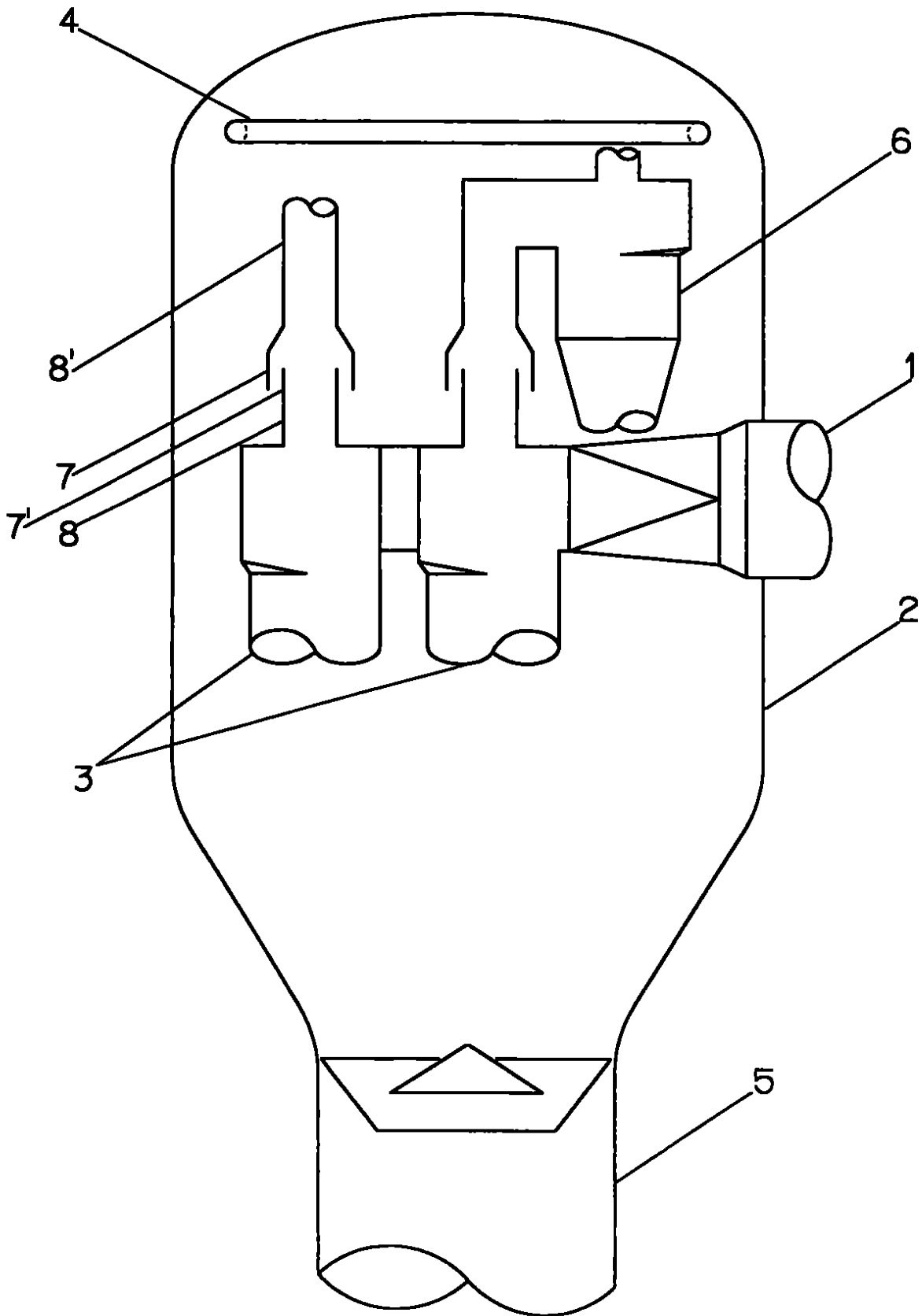
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

54



54

FIGURA 1

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro. 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

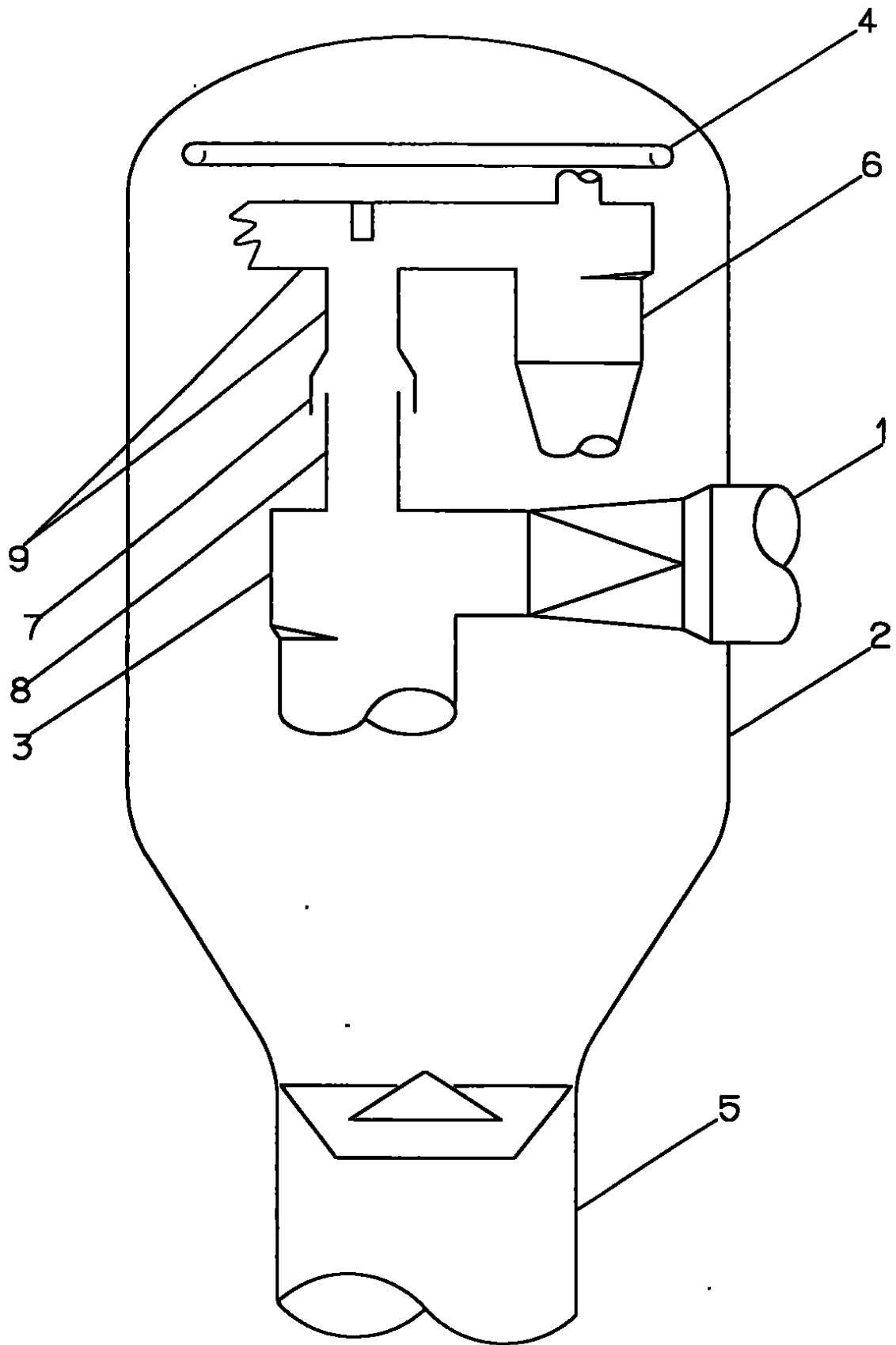
28
55

FIGURA 2

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRPA/NUCAD

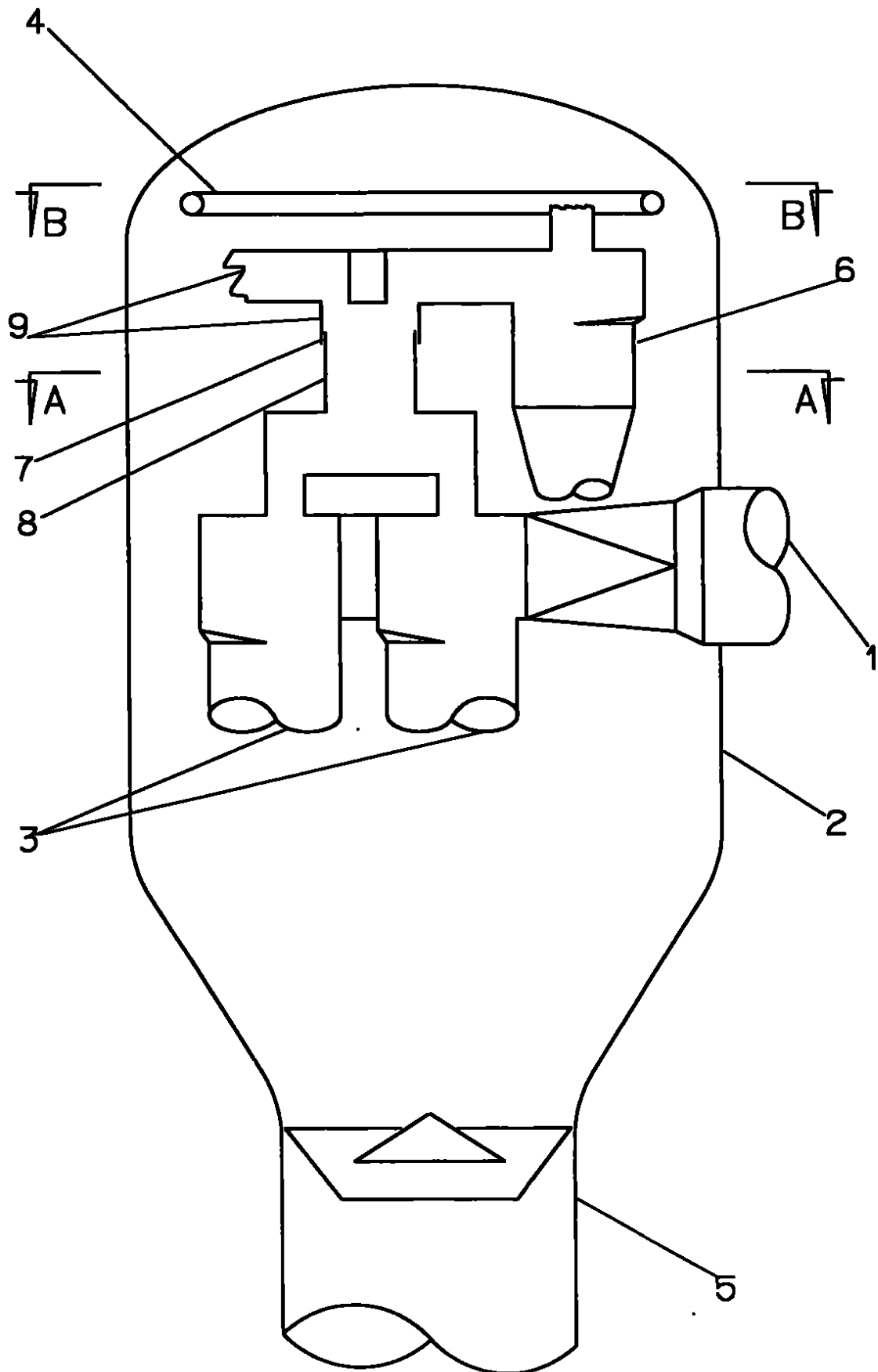


FIGURA 3

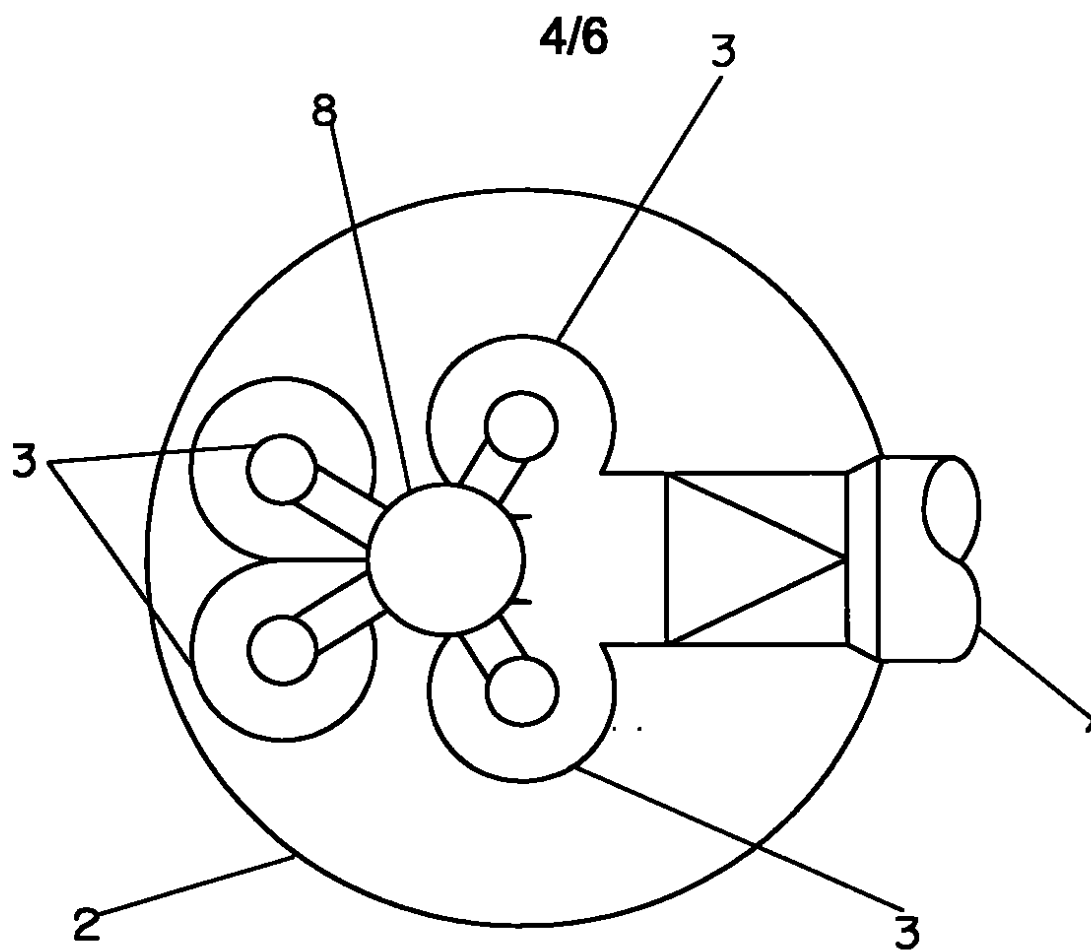
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

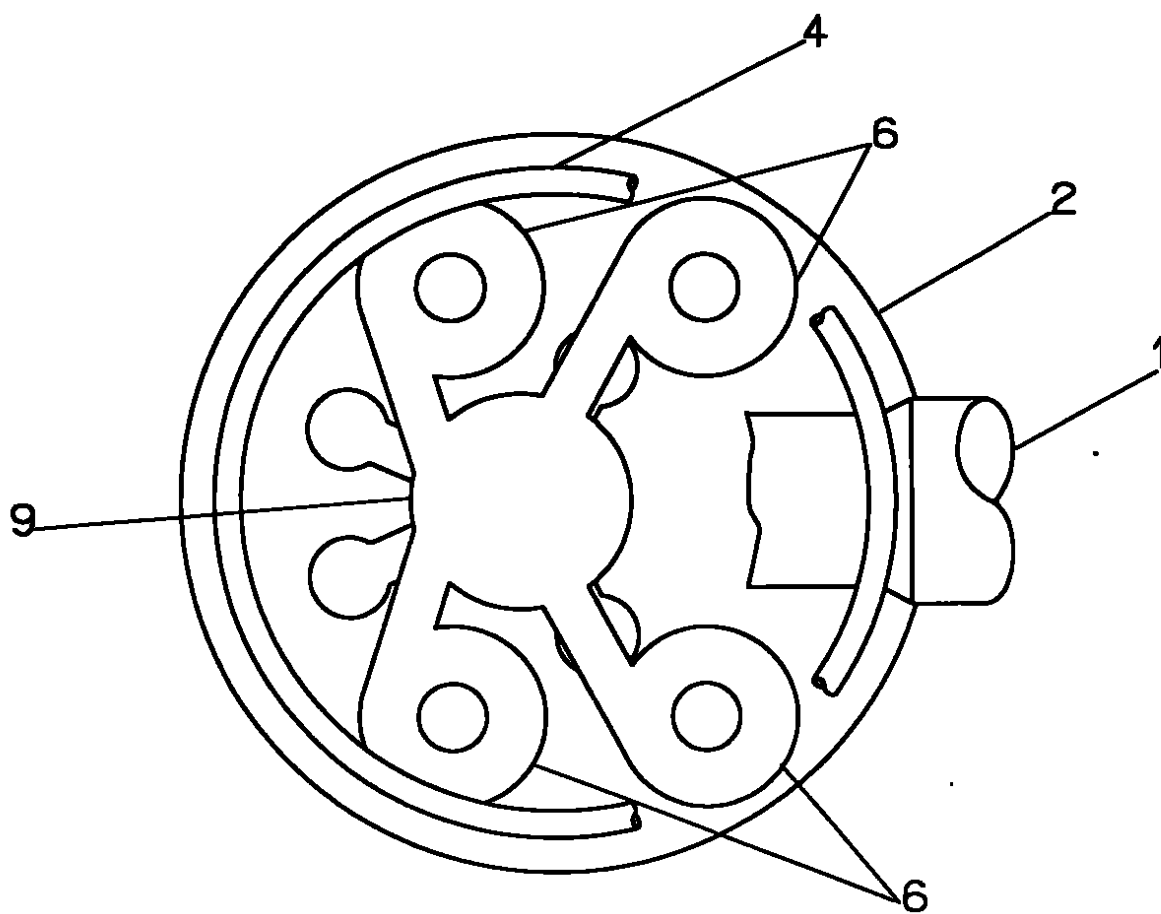
Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

50
5X



VISTA "A-A"



VISTA "B-B"

FIGURA 4

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRPA/NUCAD

48

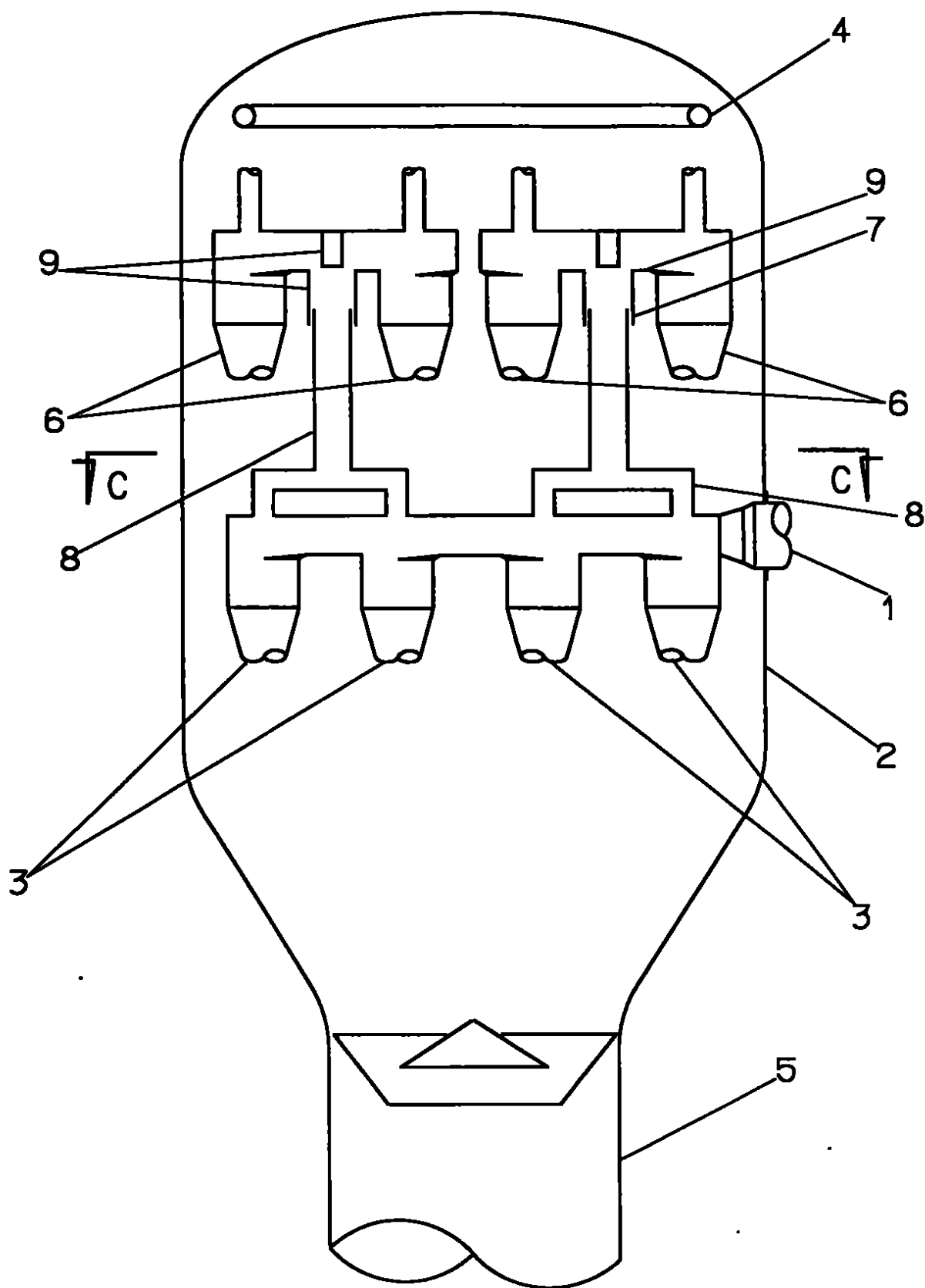


FIGURA 5

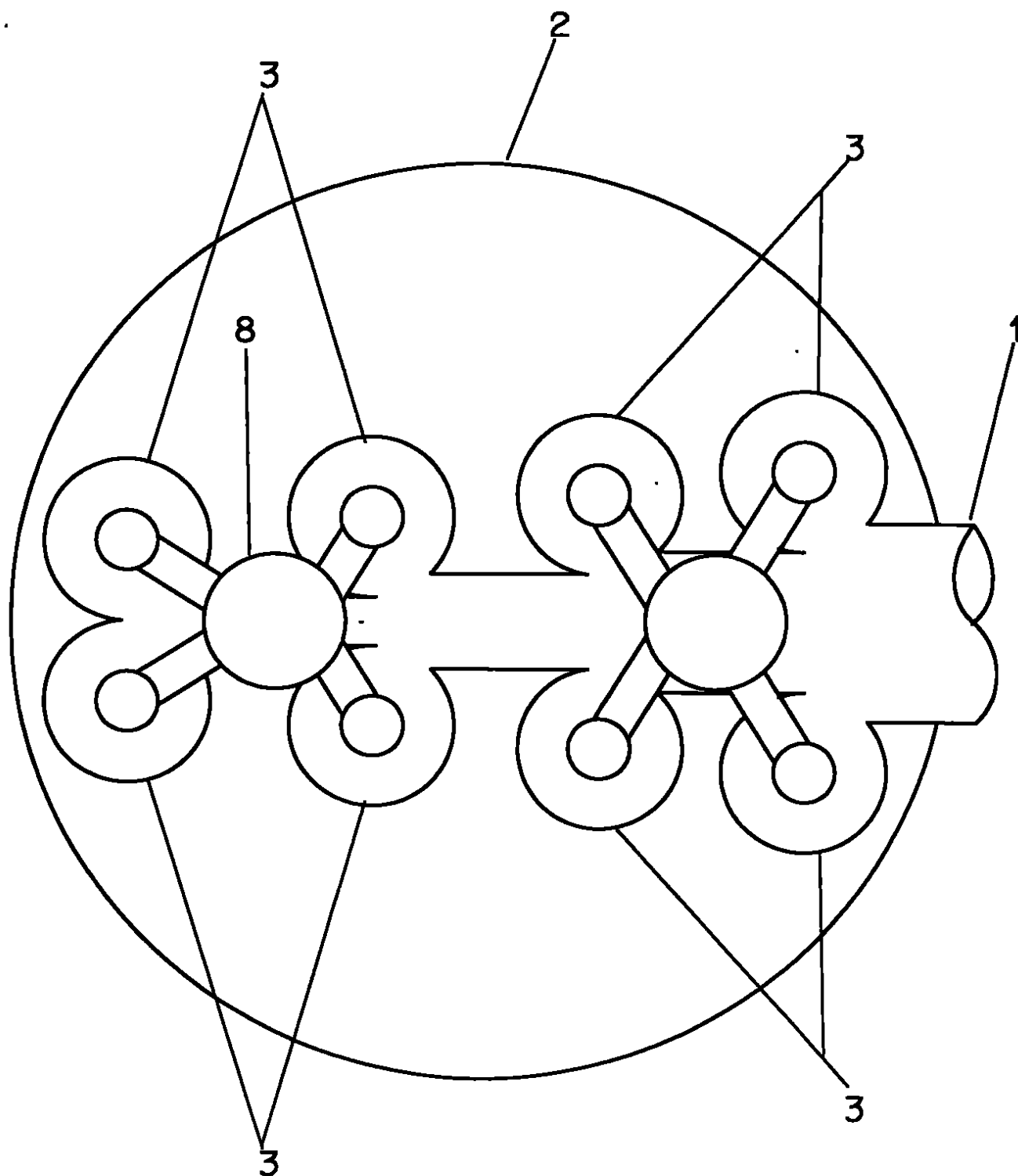
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Mat. 449119
DIRPANUCAD

42
59



VISTA "C-C"
FIGURA 6

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma, reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 - Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

RESUMO

"SISTEMA DE CICLONES FECHADOS DOTADO DE DISTRIBUIDOR DE VAZÃO E USO DO MESMO"

É descrito um sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) para a equalização da vazão em unidades de craqueamento catalítico fluido (FCC), que distribui os gases provenientes dos ciclones de primeiro estágio (3) de modo a promover uma vazão desejável e uniforme nos ciclones de segundo estágio (6), além de absorver os movimentos relativos entre os ciclones ocasionados pela dilatação térmica diferencial. O sistema de ciclones fechados dotado de distribuidor (9) da presente invenção garante uma acomodação homogênea da suspensão gás-sólido nos dutos, permitindo uma operação uniforme dos ciclones de segundo estágio (6), independentemente da geometria do conjunto *riser* - ciclones ou do conjunto *downer* - ciclones.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto.

Rio de Janeiro, 05 de Março de 2001.


GLÓRIA REGINA COSTA
Técnico III-3 – Matr. 449119
DIRPA/NUCAD

87
61

TRADUCCION: Se traduce la carátula y las reivindicaciones anexas a una copia de la solicitud de patente brasilera No. PI 0002087-7, escrita en portugués. Para el invento: **SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR DE INDICE CON FLUJO Y USO DEL MISMO.**

ANEXOS

**REPUBLICA FEDERAL DEL BRASIL
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO
INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

**COPIA OFICIAL
PARA EFECTO DE REIVINDICACION DE PRIORIDAD**

El documento anexo es una fiel copia de una solicitud de Patente de Invención` regularmente depositado en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial, bajo el número PI 0002087-7 Del 09-05-2000. ✓

Rio de Janeiro, 05 de Marzo de 2001. ✓

**Firmado:(Gloria Regina Costa)
Directora del NUCAD**

HAY UN SELLO EN RELIEVE

65
62

SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR DE INDICE C N
FLUJO Y USO DEL MISMO.

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se relaciona con un sistema cerrado de ciclón que tiene un distribuidor con índice de flujo para la ecualización del índice de flujo, especialmente dirigida a sistemas cerrados de ciclón de unidades de craqueo catalítico de fluido (FCC). Más Específicamente, la presente invención se relaciona con un distribuidor ubicado en la sección de interconexión de los ciclones del recipiente desacoplador (separador) de la suspensión gas - sólido en procesos de craqueo catalítico de fluidos, los cuales distribuyen los gases desde los ciclones de la zona de reacción y el recipiente desacoplador, con el fin de promover un índice de flujo deseable y uniforme de dichos gases por toda dicha área. El distribuidor además absorbe los movimientos relativos entre los ciclones originados por la expansión térmica diferencial.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El proceso catalítico de craqueo de fluidos (FCC) es la columna vertebral de muchas refinerías en razón de que la mayoría de los productos son altamente valiosos.

30

63 156
1

5 Por lo tanto, para el trabajo adecuado de una refinería es altamente deseable que las unidades FCC operen sin interrupción durante largos periodos de tiempo y procesen varias clases de suministros, incluyendo suministros pesados que tienen puntos de ebullición por encima de 570° C.

10

De manera amplia, el proceso catalítico de craqueo de fluidos (FCC) ayuda a convertir hidrocarburos con alto punto de ebullición en fracciones de hidrocarburos ligeros tales como gasolina y gas líquido de petróleo (LPG). La mayor parte de la
15 gasolina incluida en el conjunto de gasolinas de una refinería se origina generalmente en una unidad FCC.

Como un proceso catalítico, el FCC utiliza catalizadores que son responsables de optimizar las producciones de productos
20 valiosos de alto valor comercial, tales como gasolina, combustible diesel y LPG, mientras se minimizan las producciones de productos menos deseables tales como coque y gas combustible.

Las características de resistencia a la fricción de tales
25 catalizadores son tan importantes como sus características químicas. La razón de la preocupación con la resistencia a la fricción de los catalizadores FCC es fácilmente entendible en vista del alto costo del catalizador así como también del requisito de incremento, en términos de control, de las emisiones
30 de partículas por parte de las refinerías.

5 A pesar de todas las preocupaciones así como también del
alto grado de tecnología involucrado, aún así, el catalizador FCC
sufre abrasión debido a las altas velocidades de circulación del
catalizador en las unidades. La abrasión del catalizador FCC da
como resultado la reducción del tamaño de la partícula del
10 catalizador - inicialmente microesferas que tienen un diámetro
alrededor de 70 micras, hasta rangos de tamaño más pequeño,
inferiores a 20 micras.

El sistema del estado de la técnica usualmente emplead para
15 la separación del catalizador proveniente de productos gase s s
(desacoplamiento) de la unidad FCC es aquel de los desacoplad res
de ciclón, o simplemente ciclones.

La separación de las mezclas gas - sólidos que utilizan
20 ciclones es uno de los sistemas industriales más viejos y esta
basado en el principio común del uso de fuerzas centrífugas para
separar partículas sólidas de gases. A pesar de la aparente
simplicidad, todavía se estudia y se discute mucho en búsqueda de
un mejor desempeño del ciclón.

25

Siendo inicialmente aparatos utilizados de manera dirigida
solamente a separar y recuperar el catalizador proveniente de l s
productos de la unidad, con el tiempo y debido a las varias
alimentaciones y modificaciones del proceso, los ciclones FCC
30 adquirieron una nueva perspectiva, interviniendo aún en l s

5

Con el fin de evaluar mejor la afirmación anterior, es necesario entender las bases del proceso FCC.

En la unidad de craqueo catalítico de fluido el catalizador
10 precalentado es completamente mezclado con el contenido de
alimentación atomizada de la unidad y la mezcla así formada se
transporta a la zona de reacción de la unidad donde ocurre las
reacciones de craqueo. La zona de reacción es generalmente un
tubo vertical elongado que puede tener el flujo de mezcla en la
15 dirección hacia arriba (elevador), o hacia abajo (descensor).

Los productos de craqueo, gases de hidrocarburo y vapores,
forman una suspensión de gas - sólido con el catalizador. Tal
suspensión debe ser rápida y eficientemente separada al salir de
20 la zona de reacción con el fin de minimizar las reacciones de
sobrecraqueo que conducen a la formación de productos men s
deseables (gas combustible y coque). Tal separación se l gra a
través del uso ciclones ubicados dentro del recipiente
desacoplador.

25

Con el fin de mejorar la separación de los grup s de
partículas sólidas del catalizador se instalan grupos de
ciclones (primeras y segundas etapas).

30 La primera etapa de ciclón lleva la mayoría del trabajo de

65 68
6

5 alimentación t tal de sólidos. La primera etapa del ciclón tiene el trabajo más fácil en razón de que las partículas del catalizador tienen un tamaño de partícula promedio entre 60 y 70 micras, existe una gran cantidad de gas disponible para proporcionar las fuerzas centrífugas y no existen problemas para
10 descargar cantidades significativas de gas a través de la pierna del ciclón.

La segunda etapa del ciclón recibe aproximadamente la misma cantidad de gas que la primera etapa de ciclón, pero el c ntenído
15 de sólidos es varias ordenes de magnitud menor. Debido a tales condiciones adversas así como también al hecho de que tales partículas que alcanzan la segunda etapa son de un tamaño promedio más pequeño, la recuperación típica de un ciclón de segunda etapa es del 95 al 98% de la alimentación de sólidos
20 total.

Una vez que el catalizador se ha separado de los gases y de los productos de reacción de craqueo, se inicia la remoción, por medio de la cual los hidrocarburos adsorbidos sobre el
25 catalizador o embarcados por el flujo son removidos mediante embarque con el vapor de remoción.

Después de la sección de remoción el catalizad r es transportado al regenerador, donde ocurren las reacciones de
30 combustión para la remoción del coque depositado sobre el

67-10

5 de l s gases de combustión también pueden ser considerables con el fin de evitar la pérdida del catalizador embarcado por el gas producido en las reacciones de quemado, los ciclones también se instalan para la separación de la mezcla de gas-sólido.

10 Normalmente .en los regeneradores también se instalan conjuntos de ciclones de etapas diferentes y consecutivas, c mo en el caso del recipiente desacoplador.

La preparación del catalizador también ocurre en el
15 regenerador a través de la adición de cantidades de catalizador virgen calculado para mantener el inventario de catalizad r así como también la conversión de la unidad FCC.

En el desacoplador así como también en el regenerad r el
20 trabajo adecuado de los ciclones es principalísimo para asegurar un desempeño adecuado de la unidad con, al mismo tiempo, pérdidas mínimas de catalizador y así emisión mínima de partículas.

Con el paso del tiempo así como también en vista de las
25 modificaciones introducidas en las unidades FCC como una función principalmente de la composición de los depósit s de alimentación, se encontró que había un requisito de un tiempo de residencia aun más pequeño para la alimentación y de l s productos de reacción con el catalizador con el fin de minimizar
30 las reacciones de sobrecraqueo.

60

5 Vari s métodos y procedimientos se han propuest con el
objeto de conseguir estos objetivos.

Uno de los modos bien conocidos y utilizados para l grar
este objetivo son los así llamados "ciclones cerrados", que están
10 basados en el concepto de zona de reacción directamente conectada
al desacoplador del ciclón.

De acuerdo con el concepto de "ciclones cerrados", l s
ciclones instalados en el interior del recipiente desacoplad r
15 están directamente ligados a la zona de reacción de la unidad;
una segunda etapa del ciclón esta ligada a los ciclones de la
zona de reacción, en series, por medio de un tubo de unión hecho
de cilindros de diferentes diámetros y montados en forma
telescópica para absorber los movimientos debidos a las
20 expansiones térmicas diferenciales entre estas etapas de ciclón.

Este concepto permite minimizar la presencia de materia en
partículas en los gases de salida provenientes del recipiente
desacoplador y los productos de reacción son más rápidamente
25 separados del catalizador de tal forma que las reacciones de
sobrecraqueo se reducen significativamente por medio de la
reducción del tiempo de contacto entre el catalizador y l s
productos de craqueo.

30 La patente estadounidense 4502947 que corresponde a la

5 rápida de los productos obtenidos mediante el uso de los
desacopladores de ciclón directamente conectados al fondo del
elevador, aquellos que están ligados a los conjuntos de ciclón de
primera y segunda etapas. Los tubos concéntricos, montados en
10 forma telescópica para absorber los movimientos debido a las
expansiones térmicas diferenciales entre los ciclones elevadores
y estas etapas de ciclón hacen la unión entre la salida del
ciclón elevador y la boquilla de entrada de la primer etapa del
ciclón pares. Los vapores de purga y remoción fluyen a través del
espacio anular que existe entre los tubos concéntricos junto con
15 algo del catalizador embarcado. El uso de diferente clase de
llenante en el interior de la sección anular se sugiere para
montar los tubos concéntricos, con el fin de mantener algún
espacio para la circulación del vapor de remoción.

20 La patente estadounidense 5569435 que corresponde a la
brasileña PI 9303773 del solicitante y que se incorpora aquí
completamente como referencia, enseña que un desacoplador de
ciclón "dimpleless" también conocido como pseudociclón,
directamente acoplado al fondo del elevador y conectado a un
25 conjunto de ciclón por medio de un tubo hecho de cilindros
concéntricos, montados en forma telescópica, permiten una
separación más eficiente de la suspensión gas - sólido en el
recipiente desacoplador de la unidad FCC. El espacio anular entre
los cilindros concéntricos se dimensiona para absorber los gases
30 provenientes de la sección de remoción y el vapor de purga del

5 recipiente desacoplador, sin la necesidad de alguna clase de
llenado para la sección anular.

De Esta manera, el uso de sistemas de ciclón cerrado en
unidades FCC hace posible optimizar la separación de la
10 suspensión gas - sólido, minimizando así la pérdida de
catalizador por embarque, reduciendo el tiempo de contact entre
el catalizador y los productos de craqueo, y evitando el
s breccraqueo y el incremento en la pérdida de productos deseables
tales como coque y gas, con los beneficios obvios para el
15 refinado así como también el ambiente.

Sin embargo, para la operación eficiente en un régimen de
ciclones cerrados en unidades FCC, el acoplamiento entre los
ciclones de diferentes y consecutivos ciclones al utilizar tubos
20 concéntricos de diferentes diámetros montados en forma
telescópica, todavía, da como resultado algunas dificultades de
operación no resueltas.

Por ejemplo, para los convertidores FCC donde el conjunt de
25 ciclones - elevador o el conjunto de ciclones - descensor es de
construcción asimétrica existe el riesgo de una operación n
uniforme entre los conjuntos de ciclones debido a la diferencia
en pérdida de carga.

30 Bajo tal condición, la necesidad de acomodar la expansión

5 la etapa conectada a esta en la dirección radial del recipiente
desacoplador puede implicar la adopción de un espacio anular de
área específica mayor que el deseable para acomodar los índices
de flujo requeridos en el dimensionamiento. En este caso, la
mayor inyección del vapor de purga en el recipiente desacoplador
10 sería mandatoria con el fin de evitar el embarque de catalizador
proveniente de los ciclones de la zona de reacción, reduciendo la
eficiencia de separación y afectando la calidad de los productos,
con pérdidas importantes para el refinador así como también el
ambiente.

15

La mayor demanda de vapor de purga para la unidad FCC puede
traer al refinador una serie de restricciones, siendo ya la
operación llevada a cabo con los ebullidores de vapor trabajando
al límite de su capacidad máxima.

20

Una situación adicionalmente compleja se presenta en una
unidad que opera con varios juegos de ciclones asimétricos en el
recipiente desacoplador, cuando la asimetría de los juegos
origina un índice de flujo diferencial entre ellos, esto
25 inevitablemente da como resultado una operación no optimizada de
los conjuntos de ciclón.

De esta manera, a pesar de los ensayos y propuestas de la
literatura especializada, no existe una solución a la
30 ecualización del índice de flujo en sistemas de ciclón cerrado

x2
x 15

5 que tiene origen en el recipiente desacoplador, hacia el interior
del ciclón que conecta el tubo y que le permitiría una operación
uniforme de los ciclones en los convertidores FCC que tienen una
c nstrucción asimétrica del conjunto de ciclones - elevador o del
c njunto de ciclones - descensores tal como la solución novedosa
10 descrita y reivindicada en la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

De manera amplia, la presente invención comprende un sistema
15 de ciclón cerrado que tiene un distribuidor para la ecualización
de un índice de flujo de los ciclones de etapas diferentes y
consecutivas, suministrando el distribuidor, uniformemente, los
gases provenientes de la mayoría o de todos los ciclones de
primera etapa.

20

La presente invención proporciona la instalación en la
sección conocida como sección de tubos de conexión que tiene
uniones telescópicas, de un distribuidor que distribuye,
uniformemente, los gases provenientes de ciclones de primera
25 etapa sin daño estructural para la acomodación de las expansiones
térmicas diferenciales.

La presente invención suministra así un distribuidor para la
homogeneización de los índices de flujo para cada ciclón de
30 primera etapa, haciendo la operación de los ciclones de segunda

5 reduciendo el numero de uniones telescópicas y del área específica total anular en la región del tubo de conexión del ciclón, manteniendo el mismo espacio anular y reduciendo así el índice de flujo requerido para la purga de vapor desde la embarcación desenganchadora.

10

La presente invención suministra adicionalmente un distribuidor para la ecualización del índice de flujo de ciclón en sistemas de ciclón cerrados que permite una acomodación homogénea de la mezcla de gas - sólido en la tubería, permitiendo una operación uniforme de los ciclones en la siguiente etapa.

La presente invención suministra, adicionalmente, un sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor para las ecualizaciones de índice de flujo causando que el recipiente desenganchador contenga una cantidad menor de material en su interior lo mismo que un mantenimiento mas fácil del sistema de ciclón.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

25

LA FIGURA 1 adjunta es un corte de la sección de separación de una unidad FCC de acuerdo con el estado de la técnica.

LA FIGURA 2 ilustra una de las modalidades de la presente invención, mostrando un corte de la sección de separación de una

30

23 113
24

5 unidad FCC que tiene el distribuidor para la ecualización de la
índice de flujo como se sugirió por la invención.

LA FIGURA 3 ilustra otro modo de la invención, en donde más
de una primera etapa de ciclón esta conectada a un distribuidor
10 único de ecualización de índice de flujo.

LA FIGURA 4 ilustra con la ayuda de dos cortes en sección
transversal el modo preferido de la invención mostrado en la
figura 3. El corte A - A muestra la primera etapa de ciclones
15 directamente conectada a la sección de las tuberías y c nexión
que tienen uniones telescópicas. El corte B - B muestra la
conexión entre el distribuidor de la invención y los ciclones en
la siguiente o de la segunda etapa.

20 LA FIGURA 5 muestra todavía otro modo preferido de la
invención en donde dos distribuidores están instalados para
permitir la ecualización de índice de flujo de los ciclones
cerrados cuando se tiene una disposición de espacio no simétrica.

25 LA FIGURA 6 muestra la sección en el corte transversal C - C
del modo preferido de la invención mostrado en LA FIGURA 5.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

30 La presente invención será ahora descrita en combinación con

75

LA FIGURA 1 muestra un conjunto de ciclones cerrados instalado en un recipiente desenganchador de una unidad FCC de acuerdo con el estado de la técnica. En esta configuración, el extremo inferior de la zona de reacción (1) descarga la suspensión de gas - sólido formado por el catalizador y los productos de reacción de craqueo en el recipiente desenganchador (2) por medio de los ciclones de primer etapa (3) en donde ocurre la separación de la mayor parte del catalizador suspendido. El vapor de purga es introducido a través del distribuidor de vapor (4).

Las partículas catalizadoras separadas del ciclón de primer etapa y ya sustancialmente libres de vapores de hidrocarburos son transportadas a la sección de separación (5) en donde ocurre el retiro de los hidrocarburos absorbidos sobre la superficie del catalizador y posteriormente al regenerador, no indicado en la figura.

Los productos de craqueo separados de la primera etapa de ciclones (3), todavía tienen partículas catalizadoras, alcanzan la segunda etapa de ciclones (6), en donde dichos productos son casi completamente separados; la fase gaseosa es entonces llevada a los sistemas de fraccionamiento de productos de craqueo mientras que la fase sólida se dirige al fondo del recipiente desenganchador (2) y luego al separador (5). Las condiciones de

75 77
76

5 de aquellas de los ciclones de primer etapa, principalmente como resultado del cambio en composición de la suspensión gas - sólido, que ahora es mucho más rica en la fase gaseosa.

Las salidas de los ciclones de primer etapa (3) están
10 conectadas a los ciclones de segunda etapa (6) por medio de las tuberías de salida de los ciclones de primer etapa (8), uniones telescópicas (7) y tubos de conexión (8'). Esta es la región usualmente conocida como la región de "tuberías de conexión".

15 De acuerdo con este concepto, a cada conjunto de etapas de ciclón corresponde una tubería de salida de primera etapa (8), una unión telescópica (7) y una tubería de conexión (8') y por lo tanto un espacio anular (7') por medio del cual pasa el vapor de purga para ecualizar las presiones e impedir que el catalizador
20 regrese. Idealmente, el flujo de gases por medio del orificio del cono del ciclón (3) de la zona de reacción representa entre 0,1 a 7% de la índice de flujo de gas total dirigida a la siguiente etapa de ciclón, preferiblemente 5% del índice de flujo de gas total.

25

Será obvio para aquellos expertos que el tamaño del espacio anular (7') formado entre la unión telescópica y la tubería de conexión del ciclón variará como una función de la geometría de los conjuntos lo mismo que los espacios requeridos para acomodar
30 las expansiones térmicas diferenciales. Es igualmente obvio que

1-80
27

5 del sistema es una función del área formada por el espacio anular. Por lo tanto, entre mayor sea dicho espacio mayor cantidad de vapor de purga se requerirá. Para ciertas refinerías dicho vapor de purga puede, eventualmente, volverse un problema y requerir un gasto adicional en el suministro de vapor.

10

La siguiente descripción de las figuras que ilustran los modos preferidos de la invención se relaciona con las soluciones ofrecidas para reducir el consumo de vapor de purga por medio del uso del distribuidor de índice de flujo de la invención.

15

LA FIGURA 2 ilustra uno de los modos preferidos de la presente invención con el recipiente desenganchador de una unidad FCC el cual tiene instalada en dicho recipiente el sistema de ciclón cerrado y el distribuidor de índice de flujo.

20

De acuerdo con este modo preferido, un ciclón con primer etapa única (3) o el ciclón de zona de reacción se conecta por medio de su tubería de salida (8) y de la unión telescópica (7) al distribuidor de índice de flujo (9) de la invención, el cual distribuye uniformemente los gases de salida de la primera etapa de ciclón (3) a todos los ciclones de segunda etapa (6). Así, no hay necesidad de que el número de ciclones de primera etapa (3) y los ciclones de segunda etapa (6) sean los mismos, ya que el número de ciclones de segunda etapa (6) puede variar de acuerdo con el diseño del ciclón.

25

30

87
78

5 El numero de uniones telescópicas (7) se reduce
sustancialmente lo mismo que la superficie total del espacio
anular de las uniones telescópicas, mientras se mantienen l s
mismos espacios anulares; como consecuencia el flujo requerid de
vapor de purga que sale de la nave desenganchadora (2) se reduce.
10 Instalando el sistema de ciclón cerrado que tiene distribuidor
de índice de flujo (9) de la presente invención la acomodación
homogénea de la mezcla gas - sólido se asegura, permitiend una
operación uniforme de los ciclones de segunda etapa (6).

15 La figura 3 muestra una modalidad adicional de la presente
invención en donde dos pares de ciclones de primera etapa (3)
están conectados al distribuidor de índice de flujo (9) por medio
de la tubería de salida (8) y la unión telescópica (7). Aunque
esta figura y el corte A - A de la figura 4 indican dos ciclones
20 de primera etapa solamente, este número puede variar de acuerdo
con el diseño del ciclón, y por lo tanto este aspect no
constituye una limitación de la invención.

De acuerdo con esta modalidad, el distribuidor de índice de
25 flujo (9) busca concentrar y dispensar la suspensión de gas -
sólido que sale de los ciclones de primera etapa (3) hacia los
ciclones de segunda etapa (6) de manera que se reduzca
significativamente el requerimiento de vapor de purga; est es
simplemente una consecuencia de la reducción en el número de
30 uniones telescópicas (7) y por lo tanto del área de espaci s

82
79

5 anulares formados por la conexión de las unidades telescópicas (7)
y el distribuidor de índice de flujo (9).

La figura 4 muestra los cortes en sección transversal A - A
y B - B indicando respectivamente en A - A la conexión de la
10 tubería de salida (8) con los ciclones de primera etapa (3) y en
B - B la conexión del distribuidor de índice de flujo (9) con los
ciclones de segunda etapa (6).

Esta modalidad constituye una evidencia fuerte de la ventaja
15 del uso del sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor
de índice de flujo (9) de acuerdo con la invención, ya que no
importa el número de ciclones de primera etapa (3) y los
ciclones de segunda etapa (6), la operación de estos últimos se
vuelve homogénea en vista de la homogeneización de la presión
20 causada por el distribuidor de índice de flujo (9).

LA FIGURA 5 ilustra todavía otro modo preferido de la
invención en donde más de un distribuidor de índice de flujo (9)
se instala siempre que la asimetría del conjunto de ciclones
25 primarios sea tal que un único distribuidor de índice de flujo
(9) en el interior de la nave desenganchadora (2) o del separador
no se favorece espacialmente. Con propósito sólo de ilustración,
LA FIGURA 5 ilustra dos distribuidores de índice de flujo (9 y
9'); un número mayor es posible dependiendo del diseño del
30 ciclón, y esto no es un aspecto limitante de la invención.

5 La figura 6 ilustra el corte en sección transversal C - C
que muestra las conexiones de los ciclones de primera etapa (3)
con la tubería de salida (8); puede verse como el uso de más de
un distribuidor de índice de flujo (9) de acuerdo con la
invención lleva a una mejor disposición de los ciclones de
10 primera etapa (3), al concentrar y distribuir uniformemente la
suspensión de gas - sólido hacia los ciclones de segunda etapa
(6), que pueden, entonces, operar de una manera homogénea, ya que
la presión entre ellos se ecualiza con la ayuda de los
distribuidores (9 y 9').

15

Debe tenerse en mente que las figuras adjuntas s n
simplemente ilustrativas de la invención y no tienen la intención
de agotar las posibilidades que pueden ser explotadas por el uso
de sistema de ciclón cerrado que tiene el distribuidor sugerido
20 (9), otras combinaciones y disposiciones de distribuidores y de
ciclones de diferentes etapas consecutivas pueden ser posibles
como una función del proyecto diseñado por cada desenganchador o
nave regeneradora de la unidad FCC, esto no constituye un aspecto
limitante de la invención.

25

Con respecto al material usado para fabricar los
distribuidores (9) de la invención, se prefiere el uso del mismo
material que ha sido usado en la fabricación de los ciclones de
primera y segunda etapa; otros materiales pueden ser usados
30 siempre que su coeficiente de expansión térmica sea compatible

20-81
81

5 c n aquella de la fabricación del ciclón, esto tampoco representa una limitación de la presente invención.

Usando el sistema de ciclón cerrado con un distribuidor (9) de la invención, los contenidos en el interior del recipiente desenganchador (2) se reducen como consecuencia de la reducción en el numero de uniones telescópicas (7), además, del más fácil mantenimiento y limpieza del sistema.

También es claro que el uso del sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor (9) no está limitado al recipiente desenganchador (2) de la unidad FCC, y puede ser instalada igualmente en el regenerador, no indicado en la figura, que también opera con conjuntos de ciclones de etapas diferentes y consecutivas.

20

Es obvio para los expertos que el sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor (9) como se describió y se reivindica en la presente invención puede ser instalado en cualquier unidad que opere bajo condiciones similares y por lo tanto su uso no esta limitado a los sistemas del ciclón cerrado en unidades de craqueo catalítico fluido (FCC)

21 82

1. Un sistema de ciclón cerrado que tiene un distribuidor (9), en donde la interconexión entre los ciclones de etapas diferentes y consecutivas comprende la tubería de conexión (8), la unión telescópica (7) y el distribuidor (9) que distribuye uniformemente los gases a partir de la mayoría de los ciclones de primera etapa (3) hacia los ciclones de segunda etapa (6).

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) distribuye uniformemente los gases desde todos los ciclones de primera etapa (3) hacia los ciclones de segunda etapa (6).

3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los ciclones de primera etapa (3) están conectados directamente a la zona de reacción (1).

4. Un Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) esta conectado a un único ciclón de primera etapa (3) sin importar el numero de ciclones de segunda etapa (6).

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el distribuidor (9) esta conectado a más de un ciclón de primera etapa (3) sin importar el número de ciclones de segunda etapa (6).

5 6. Un Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el numero de distribuidores (9) conectados a los ciclones de primera etapa (3) puede ser mayor a uno, sin importar el numer de ciclones de segunda etapa (6).

10 7. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en donde dicho sistema esta montado dentro de un recipiente desenganchador (2) de una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC).

15 8. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, y 6, en donde dicho sistema está montado dentro de un recipiente regenerador (2) de una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC).

20 9. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8, en donde la zona de reacción (1) de la unidad de craqueo catalítico de fluida (FCC) es de flujo hacia arriba (elevador).

25 10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, en donde la zona de reacción (1) de la unidad de craqueo catalítico de fluido (FCC) es de flujo hacia abajo (descensor).

23
84

5 11. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
4, 5, 6, y 7, en donde el distribuidor (9) esta fabricado con el
mismo material que es empleado para hacer los ciclones.

12. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
10 4, 5, 6, y 7, en donde el distribuidor (9) está fabricado a
partir de un material diferente del empleado para hacer l s
ciclones.

13. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3,
15 4, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 11 y 12, en donde dicho sistema esta
diseñado para ser usado en unidades de craqueo catalític de
fluido (FCC).

14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en d nde
20 la índice del flujo de los fluidos transportados por el espacio
anular de la unidad telescópica (7) representa entre 0,1 a 7% en
peso de la índice de flujo total de los gases, más
preferiblemente 5% en peso del índice del flujo total de gases.

25 15. El uso de sistemas de ciclón cerrados de acuerdo con la
reivindicación 1 que tiene distribuidores (9) para la
ecualización del índice de flujo.

25 82
85

SISTEMA CERRADO DE CICLON QUE TIENE UN DISTRIBUIDOR DE
INDICE DE FLUJO Y USO DEL MISMO.

Se describe un sistema de ciclones cerrados que tienen un
10 distribuidor (9) para la ecualización del índice de flujo de
unidades de craqueo catalítico de fluido (FCC) que distribuyen
los gases provenientes de los ciclones de primer etapa (3) de
modo que se promueva un índice de flujo conveniente y unif rme
de los ciclones de segunda etapa (6), además de absorber l s
15 movimientos relativos entre los ciclones ocasionados por la
dilatación térmica diferencial. El sistema de ciclones cerrad s
que tienen un distribuidor (9), de la presente invención,
garantizan una acomodación homogénea de la suspensión gas-
sólido en los ductos, permitiendo una operación uniforme de l s
20 cliclones de segunda etapa (6), independientemente de la
geometría del conjunto elevador-ciclones o del conjunt
descensor- ciclones.

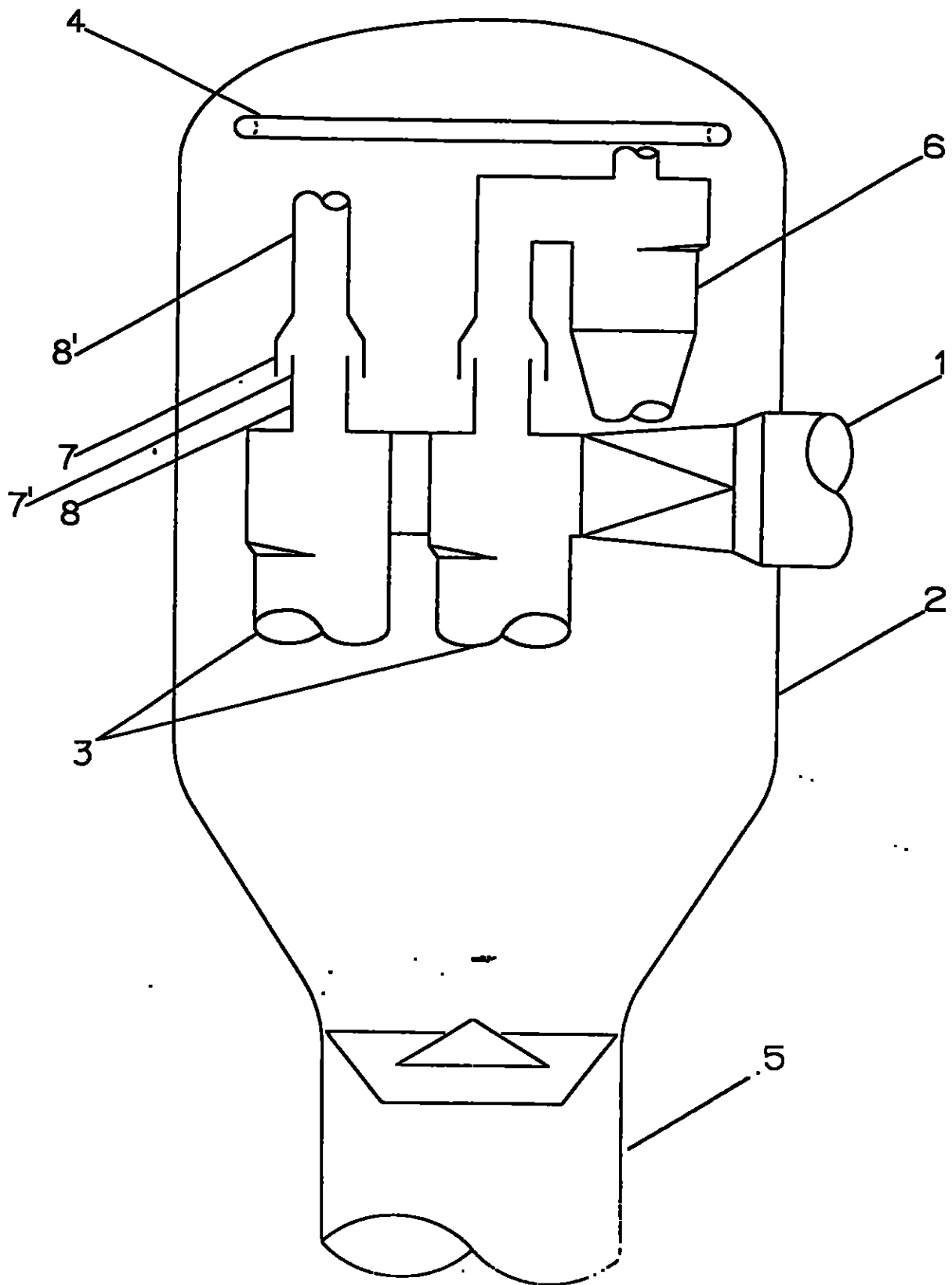


FIG. 1

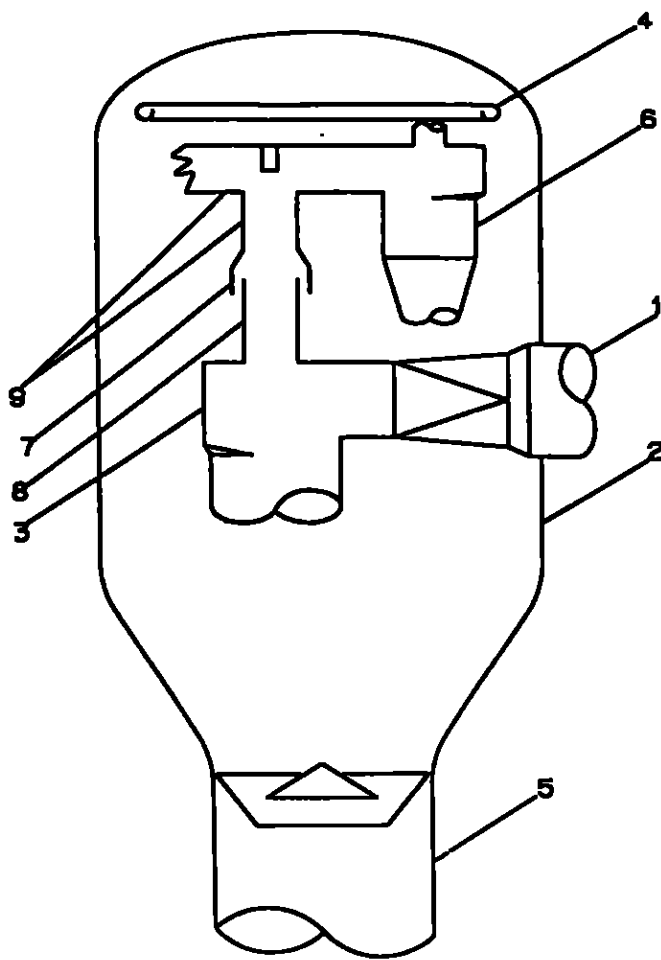


FIG. 2

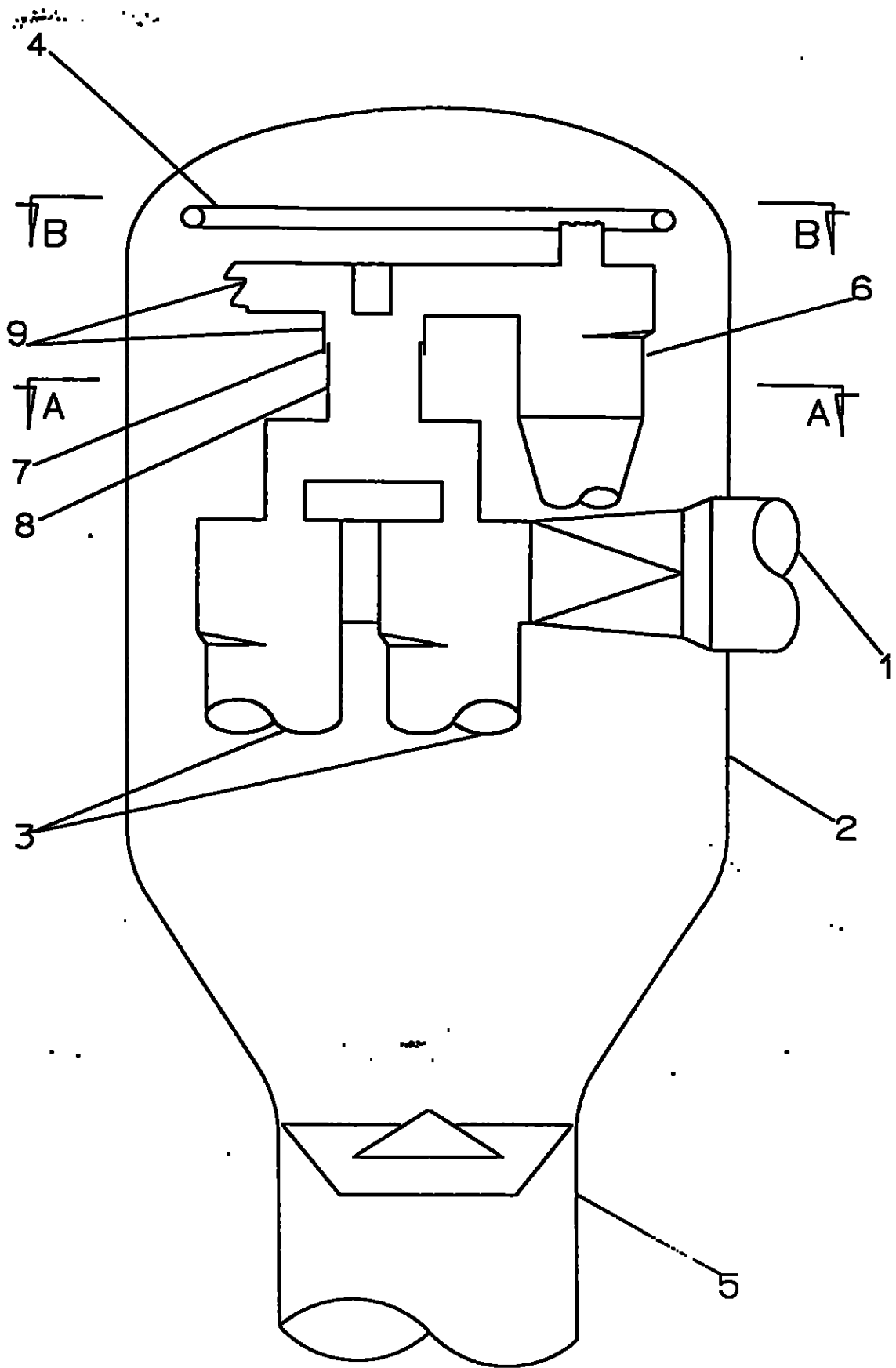
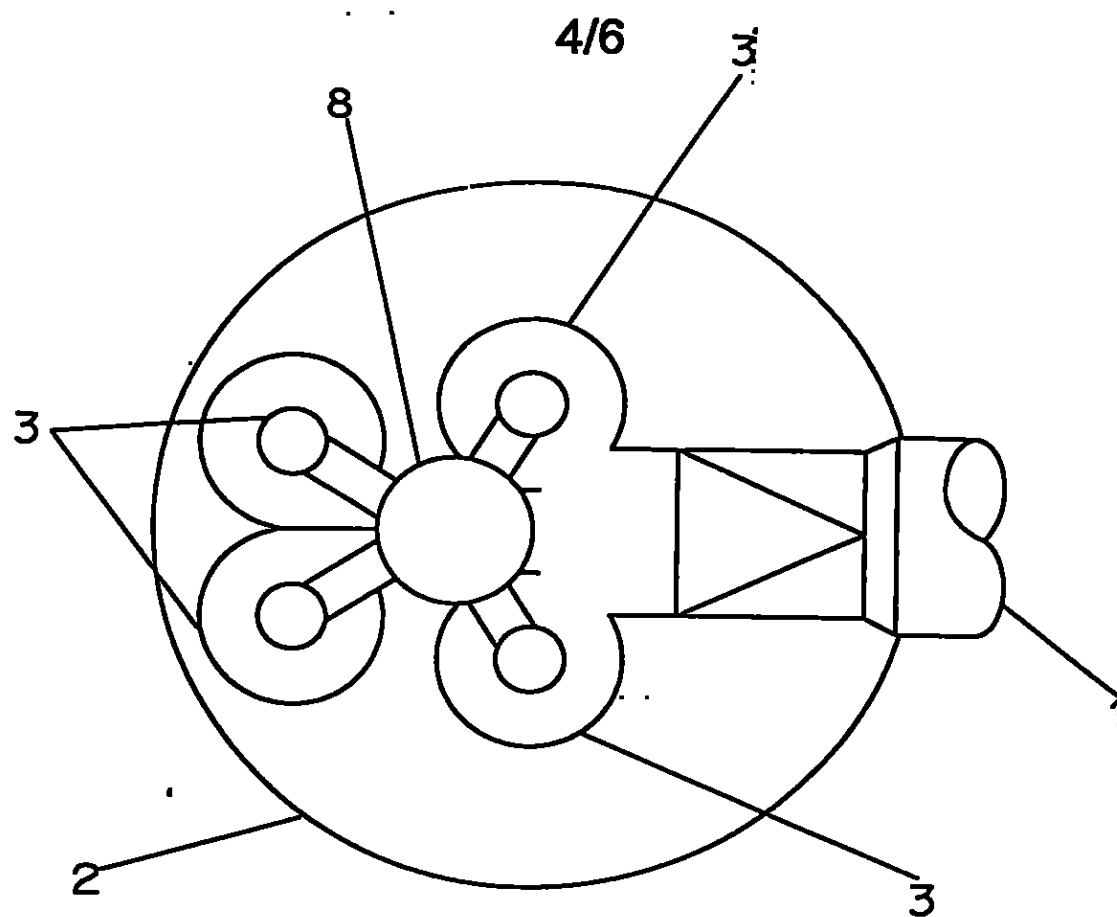
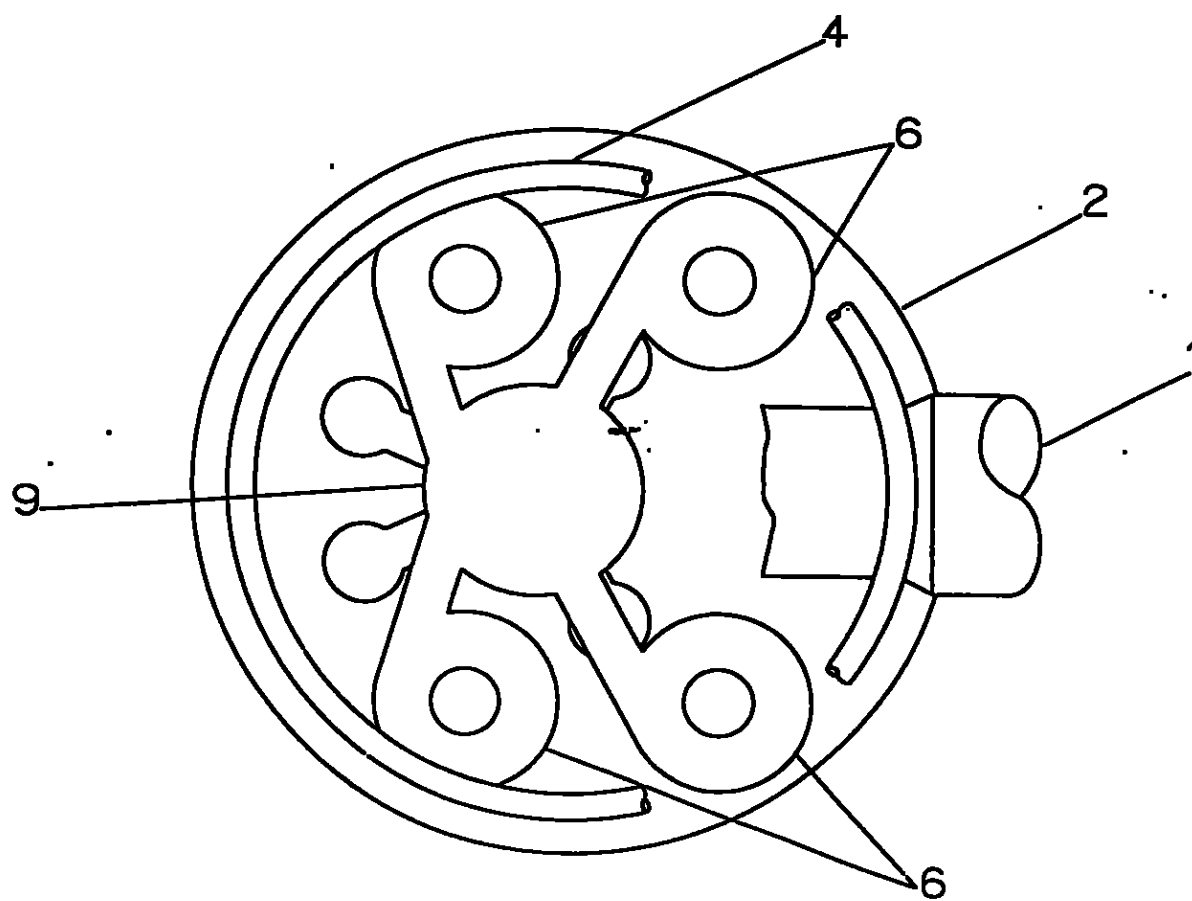


FIG. 3

8/22



"A-A"



"B-B"

FIG. 4

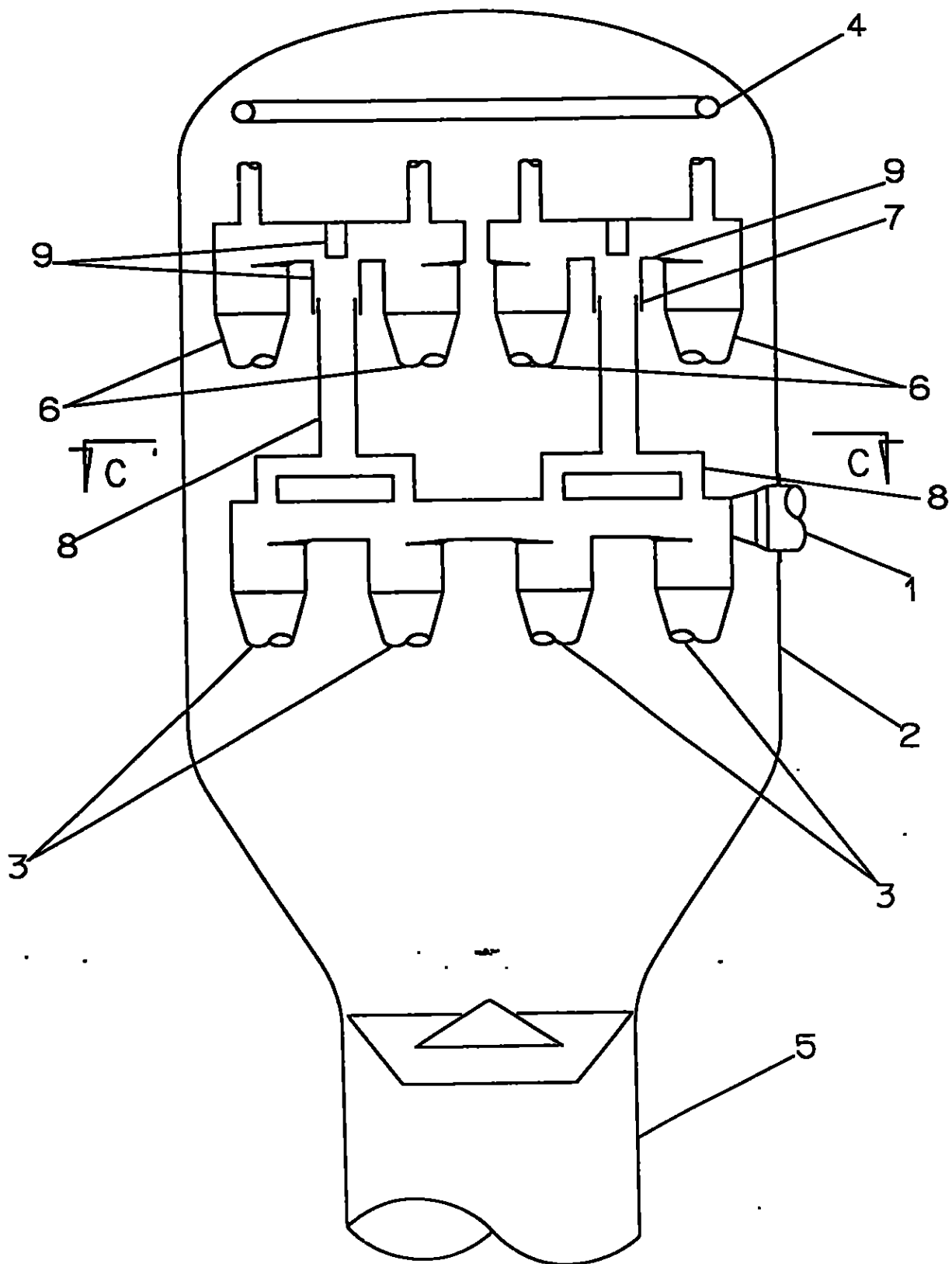
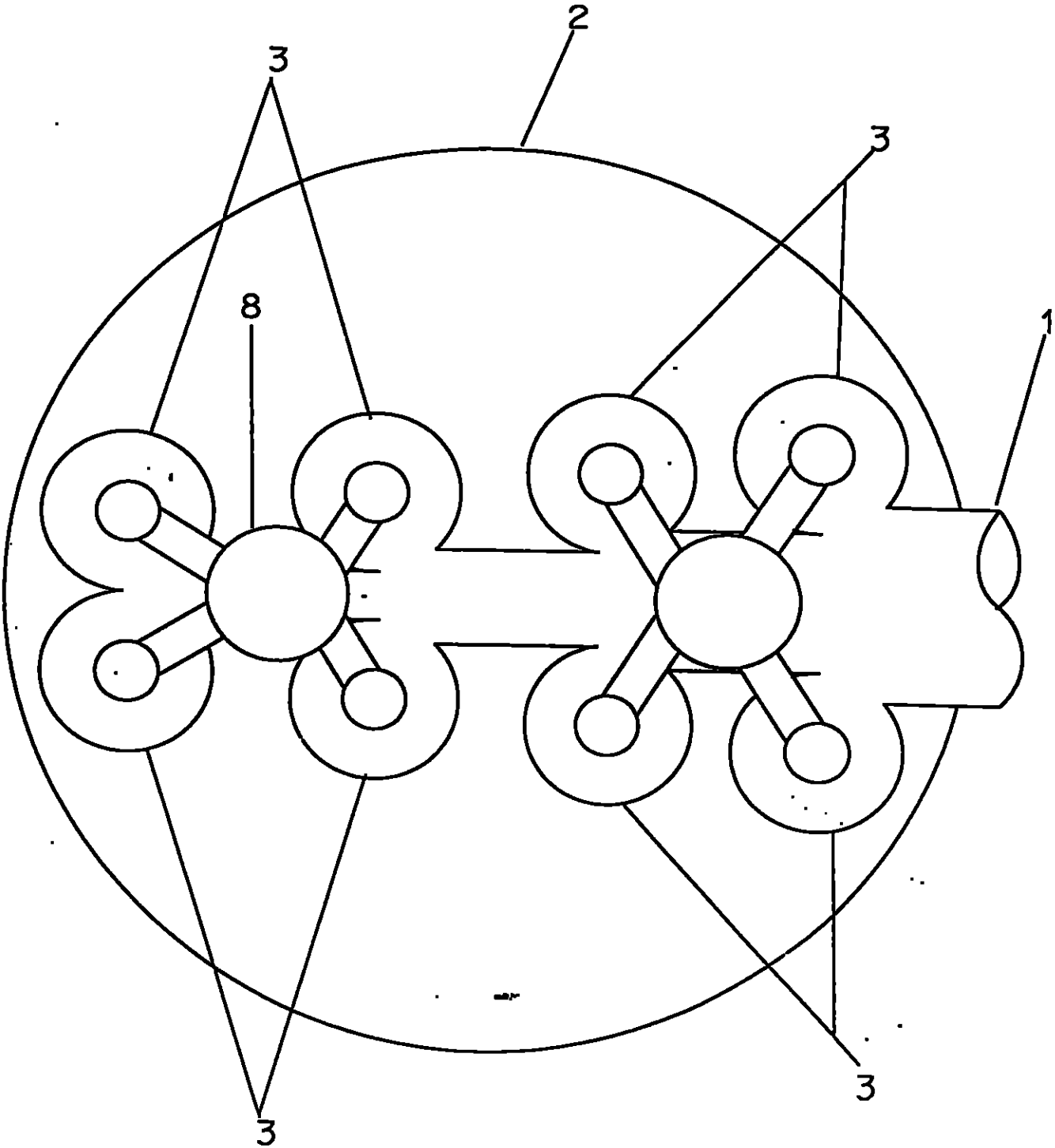


FIG. 5



"C-C'"

FIG. 6

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 01035621 00000000 Folios: 96
 Fecha (IMP): 2001-05-07 17:02:28
 Traslite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
 NIT : 8 Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 21,050
 FECHA : ABRIL 2 DE 2001

***** CONSIGNACION *****

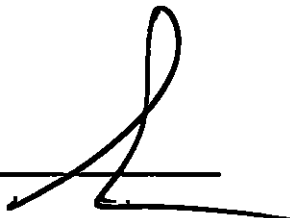
DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	2749343	02/04/2001	17,100,960.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	356,640.00
	TOTAL :	\$ 356,640.00

SOM: TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA PESOS

RESPONSABLE :



RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
 Conmutador 382 0840
 Fax 350 5220
 E-mail: info@sic.gov.co
 www.sic.gov.co
 Bogotá, D.C., Colombia



23 26

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 16,206
FECHA : MARZO 12 DE 2001

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radicacion : 01032621 00000000 Folios: %
Fecha (RMD): 2001-03-07 17:02:28
Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	2749335	12/03/2001	36,451,460.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	100,000.00
	TOTAL :	\$ 100,000.00

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 350 5220
e-mail: Info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS

Expediente No		01035521	No de Folio
Item		NO DE UNIDADES	
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA	1	
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA		
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		
Observaciones: ACTA FINAL			

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- Descripción de la invención []
- Dibujos de ser estos pertinentes []
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud. []
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño. []
- Comprobante de pago de las tasas establecidas. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de trazado. []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud. []
- Representación gráfica del esquema de trazado []
- Comprobante de pago de las tasas establecidas. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha: _____



2020
Bogotá, D.C.

Doctor
EMILIO FERRERO
Apoderado

REFERENCIA:	Radicación No.	01-35621
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Oficio No.	1684
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

- Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el inventor al solicitante o a su causante (art. 26-k, Dec 486/2000).

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el artículo 8 de la Resolución Reglamentaria No. 210 del 15 de enero del 2001.

ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

31 MAYO 2001

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____.

202027/202022

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 382 2695
E-mail: info@sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia