

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Accedido el Registro de acuerdo
Registro de la Propiedad Industrial, los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	12 A1
21	27 MAR. 1979	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	11.78972	

Réf. A 3/1193/79 Fr-La

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES: 61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
P 28 13 227.6	28 Marzo 1978	Alemania
64 FECHA DE PUBLICIDAD	65 CLASIFICACION INTERNACIONAL	66 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01D 8/28 ; B01D 15/06	
67 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS REACTORES PARA EL TRATAMIENTO TERMICO CONTINUO DE MATERIAS SOLIDAS"		
68 SOLICITANTE (ES)		
BERGWERKSVERBAND GmbH		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
· Franz-Fischer-Weg 61, 4300 ESSEN 13 (Alemania)		
69 INVENTOR (ES)		
Dipl. Ing. Josef Degel Dr. Joachim Karweil Dr. Dietrich Rolke		
70 TITULAR (ES)		
BERGWERKSVERBAND GmbH		
71 REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial		

DESCRIPCIÓN

=====

- Conocida es la reactivación de materiales de adsorción carboníferos en un reactor de capa turbulenta de dos etapas constituido por un horno redondo con dos fondos de remolinosobrepuestos uno a otro. De-
5. bajo del fondo inferior de remolino se halla la cámara de fuego, en la cual se produce por combustión de gas o de aceite un gas propulsor que asciende hacia arriba a través de los fondos de remolino. El gas arremolina los materiales que se hallan sobre los fondos, expulsando los adsorbatos, y escapa por arriba del lecho
10. turbulento superior del reactor. Según la experiencia, las dos capas turbulentas presentan grandes diferencias de temperatura en la repartición de carbón activo húmedo, impurificado. En el fondo superior acontece fun-
15. damentalmente un secado y un desprendimiento de materias fácilmente desorbibles, a temperaturas por encima de 150° C aproximadamente; el fondo inferior sirve para la reactivación verdadera, a temperaturas superiores a 600° C, y con ciertas impurificaciones hasta de 800° C
20. incluso, para recobrar la capacidad completa de rendimiento de un carbón fresco.

- Para que el flujo de material del fondo superior al fondo inferior y a la descarga desde este fondo se realice con uniformidad y en un tiempo constante de permanencia de cada grano del carbón activo,
- 25.

- se han establecido en los fondos de remolino, o respectivamente en el interior de los lechos turbulentos, chapas de remanso en sentido transversal a la dirección del flujo de material y además se ha regulado la
5. descarga del carbón activo reactivado en dependencia del contenido de agua del carbón impurificado introducido en el reactor y en dependencia de la temperatura en la zona de la descarga del carbón.
- Ahora bien, después de largos años de averiguaciones se ha reconocido que los trastornos que
10. de cuando en cuando aparecen en el procedimiento que se ha descrito estriban en que el rebosamiento del carbón desde el lecho turbulento superior al lecho turbulento inferior repercute muy sensiblemente en recargos
15. del lecho turbulento superior, ya sea a causa de materiales de densidad variable, ya sea por ciertos atascos en el fondo superior de remolino. Cuanto mayor se vuelve la resistencia del lecho turbulento superior y de su fondo, tanto más gas propulsor pasa por el tubo de
20. rebosamiento al lecho turbulento superior. Dado que se trata de un efecto autocatalítico, puede llegarse incluso al vaciado del lecho turbulento inferior, por barrido excesivo del material hacia el lecho superior, y en consecuencia al paro del servicio.
25. Este fenómeno resultó muy difícil de reconocer, porque el interior del reactor apenas es examinable y el tubo de comunicación, durante el servicio, no lo es en absoluto.

Ahora se ha descubierto que es posible evitar tales interrupciones del servicio y llegar así a un flujo uniforme del material en todo el reactor del tipo de construcción que se ha descrito al

5. principio, si la reactivación se efectúa en un reactor cuyo lecho turbulento superior esté comunicado con los otros lechos turbulentos más bajos por medio de uno o varios tubos conducidos de etapa en etapa por fuera del reactor y dotados de órganos reguladores de las cantidades de paso. Aunque esta solución no parecía grata a los expertos a causa de tener que contar con cierta pérdida de calor, se ha demostrado que es posible un funcionamiento completamente automático y sin perturbaciones por semanas y por meses, lo cuál
10. no se consigue con la traslación directa del material por el interior del reactor, más ventajosa en el aspecto de la economía térmica, según la patente norteamericana 4.010.002.

20. En calidad de órganos reguladores de las cantidades de paso entran en cuenta todos los órganos que posibilitan cierto cierre hermético al gas, como por ejemplo esclusas de ruedas celulares, esclusas de émbolo o esclusas de chapaletas pendulares.

25. El tendido hacia fuera del tubo de comunicación entre los lechos turbulentos sobrepuestos tiene además la ventaja de que las chapas de remanso para graduar el tiempo de permanencia del carbón activo en

- el horno pueden ser instaladas en el centro de los lechos turbulentos y no necesitan ser desplazadas lateralmente como en la patente norteamericana 4.010.002. En este aspecto se ha demostrado también
5. que con ayuda del órgano regulador previsto según este invento el flujo del material, en la reactivación de carbón activo húmedo procedente de una limpieza con agua, puede graduarse tan bien que sólo se necesitan una o varias chapas de remanso en el
10. lecho turbulento superior, mientras que en el inferior huelgan tales chapas. En los reactores con tres o más lechos turbulentos sobrepuestos puede renunciarse por completo a las chapas de remanso. Por otra parte, todo el flujo de material puede regularse también suplementariamente mediante un tubo de descarga gobernable en
15. altura en el lecho turbulento inferior.

- Como se sabe, la densidad del carbón activo impurificado es mayor que la densidad del carbón activo reactivado del todo o en parte. En consecuencia,
20. se ha propuesto ya introducir suplementariamente en el espacio libre que hay debajo del lecho turbulento superior gases propulsores, para que el carbón activo de mayor densidad introducido en el lecho turbulento superior sea arremolinado en éste abundantemente.

25. Sin embargo, el problema de la mayor velocidad de tromba para el lecho turbulento superior puede resolverse también impartiendo al lecho turbulento superior un diámetro menor en 10 a 30 % respecto al diá-

metro del lecho turbulento inferior. Esta modalidad de construcción del reactor conforme al invento está representada en la figura 2.

5. Con el transporte del material del lecho turbulento superior al lecho turbulento inferior por medio de un tubo de comunicación conducido por fuera del reactor y provisto de un órgano regulador, la introducción de cantidades suplementarias de gas propulsor en el espacio libre que se halla debajo del fondo superior se vuelve muy atractiva, porque ahora queda prácticamente excluida una irrupción de gas propulsor por el tubo de rebosamiento. En virtud de ello el proceso de reactivación es menos sensible a las oscilaciones de las cantidades de gas propulsor que afluyen a los lechos turbulentos.
- 10.
- 15.

- Sorprendentemente se ha comprobado, en la introducción de gas propulsor suplementario en el espacio libre que se halla debajo del lecho turbulento superior, que en ciertas condiciones es posible quemar dentro aún del reactor las impurezas puestas en libertad en el lecho turbulento inferior, con lo cual se ahorra energía para el servicio del reactor y además se reduce perceptiblemente la proporción de impurezas en el gas de desecho. Para ello la temperatura en el espacio libre que se halla debajo del fondo superior debe ser tan alta que alcance la temperatura de encendido de las impurezas.
- 20.
- 25.

La introducción de gas propulsor suplementario dentro del espacio libre que se halla debajo del lecho turbulento superior establece sin embargo la posibilidad de llegar a un servicio muy ventajoso del reactor conforme a este invento, posibilidad que consiste en quemar en la cámara de fuego una mezcla de aire y gas o de aire y aceite, con exceso de gas o respectivamente de aceite, y no quemar por completo los gases sobrantes, o sea todavía no quemados, sino después de la introducción en el espacio libre que se halla debajo del lecho turbulento superior, por aportación de aire como gas propulsor suplementario. Se queman así al mismo tiempo en el reactor las materias impuras, ahorrando energía.

En general se recomienda hacer funcionar la cámara de fuego situada debajo del lecho turbulento inferior con un exceso estequiométrico de 10 a 30 % de gas de combustión y quemar debajo del lecho turbulento superior la porción no quemada allí. El ahorro de energía que se logra así por combustión de las materias impuras puestas en libertad es de 10 a 15 %.

Para la adopción de esta modalidad operativa se ha revelado ventajoso aplicar al reactor, a la altura del espacio libre que se halla debajo del lecho turbulento superior, un quemador de sostén, con ayuda del cual pueden llevarse siempre a la temperatura de encendido y quemarse las materias impuras puestas en

libertad, independientemente de la temperatura que allí reine.

5. El reactor de este invento se explica a continuación más detalladamente con el ejemplo de un reactor de dos etapas y haciendo referencia a las figuras 1 y 2.

10. El reactor 1 tiene una cámara de fuego 2 con tubo 3 para la introducción de gas de combustión y de aire, así como con el tubo 4 para la introducción de agua con el fin de regular exactamente la temperatura del gas propulsor formado.

15. Encima de la cámara de fuego 2 se halla el lecho turbulento inferior 5, con el fondo de remolino 6, la chapa de remanso 7, la descarga 8, desplazable en altura, y un haz de tubos 9 para aportación de aire al espacio libre que se halla debajo del lecho turbulento inferior 5. En este espacio desembocan también el quemador de sostén 17 y el tubo de comunicación 10 con el órgano regulador de intercepción 11.

20. El lecho turbulento superior 12 está constituido por el fondo de remolino 13, el tubo de comunicación 10, dirigido hacia abajo, y el tubo de introducción 14 para carbón impurificado, así como un conducto 15 para el gas de desecho.

25. La figura 2 muestra el mismo reactor que la figura 1. El lecho turbulento superior 12a, con fondo superior de remolino 13a reducido de acuerdo con el invento, da paso a un espacio libre ensanchado 16.

5. El reactor de este invento es apto para la reactivación de materiales de adsorción carboníferos como los carbones activos, los coques de tamiz molecular y otros materiales carboníferos especiales adsorbentes; no obstante, resulta también utilizable para una multitud de procesos que exigen un tratamiento térmico de materias sólidas en el lecho de turbulencia.

10. Como es comprensible sin más, el reactor de este invento puede tener también más de dos fondos de remolino sin salirse por ello del concepto inventivo fundamental. Entran en el caso particularmente los reactores con tres a ocho fondos que estén provistos en conjunto con el tubo de comunicación conforme a este
15. invento.

Ejemplo 1

20. En un reactor de capa turbulenta de dos etapas, con 800 mm de diámetro interior de ambos lechos turbulentos, conforme a la figura 1, se introducen por hora 400 kg de un carbón activo impurificado, con un contenido de agua de 50 % respecto al carbón húmedo y una granulación de 1 a 3 mm. Por combustión de gas de ciudad (índice calorífico: 4.000 kcal/m^3)
25. con 20 % de aire hipoestequiométrico e inyección de agua, se produce en la cámara de fuego un gas propulsor de 900° C .

5. En el espacio que se halla debajo del lecho turbulento superior se inyecta aire en cantidad tal que quemem exactamente el gas sobrante estequiométricamente y las impurezas puestas en libertad. La temperatura de los gases de turbulencia, que salen de la capa turbulenta inferior con temperatura de 650 a 700° C, sube entonces hasta 750-800° C.

10. Por el tubo de comunicación se envía continuamente carbón del lecho superior de turbulencia al lecho inferior de turbulencia. Por la descarga se extraen por hora 190 kg de carbón activo reactivado. El poder de adsorción de este carbón coincide con el poder de adsorción del mismo carbón activo antes de que éste haya sido empleado para la operación de purificación.

15. (carbón fresco).

Ejemplo 2

20. En un reactor redondo de capa turbulenta, de dos etapas, con diámetro interior de 900 mm del lecho turbulento inferior y de 750 mm del lecho turbulento superior, conforme a la figura 2, se introducen por hora 500 kg de un carbón activo impurificado, tal como se ha descrito en el Ejemplo 1. Por combustión estequiométrica de gas natural (índice calorífico: 8.000 kcal/m³) y con inyección de agua se produce en la cámara de fuego un gas propulsor de 800° C, el cual arremolina sobre ambos fondos las partículas del carbón. En el fondo

25.

- superior se realiza de preferencia un secamiento, y en el fondo inferior, una expulsión de impurezas. Por la descarga se extraen por hora 240 kg de carbón activo reactivado. La capacidad de adsorción es otra vez igual a la de un carbón fresco.
- 5.

N O T A

- Descrito el objeto del presente invento se declara nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:
- 10.

- 1.- Perfeccionamientos en los reactores para el tratamiento térmico continuo de materias sólidas, en particular agentes de adsorción carboníferos con dos, por lo menos, lechos de turbulencia dispuestos uno sobre otro, un lugar de alimentación para material de partida y un lugar de escape para el gas propulsor emanante del espacio libre del lecho superior de turbulencia, conductos de comunicación entre los lechos de turbulencia, un lugar de salida en el lecho inferior de turbulencia para las materias tratadas y una cámara de fuego debajo del lecho inferior de turbulencia, caracterizados en que el lecho superior de turbulencia está comunicado con el lecho inferior de turbulencia o los lechos inferiores de turbulencia por uno o varios tubos conducidos de etapa en etapa por fuera del reactor y provistos de órganos reguladores de las cantidades de paso.
- 15.
- 20.
- 25.

- 2.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados en que el lecho superior de turbulencia tiene un diámetro inferior en 10 a 30%

al diámetro del lecho inferior de turbulencia a los lechos inferiores de turbulencia.

5. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado en que debajo del lecho superior de turbulencia está instalado en el reactor un quemador de sostén.

10. 4.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones anteriores, caracterizados en que para la reactivación de materiales de adsorción carboníferos impurificados se alimenta la cámara de fuego con exceso de gas de combustión respecto al aire comburente y, después de la introducción en el espacio libre que se halla debajo del lecho superior de turbulencia, se quema este gas por aportación de aire al espacio libre de este lecho de turbulencia.

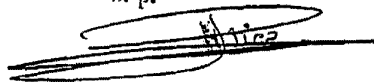
15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizado en que el exceso estequiométrico de gas de combustión respecto al aire es de 10 a 30 % .

20. 6.- Perfeccionamientos en los reactores para el tratamiento térmico continuo de materias sólidas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 12 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 27 MAR. 1979

p.a. JAIME ISERN
n. p.



Firmado: JESUS PICAZO

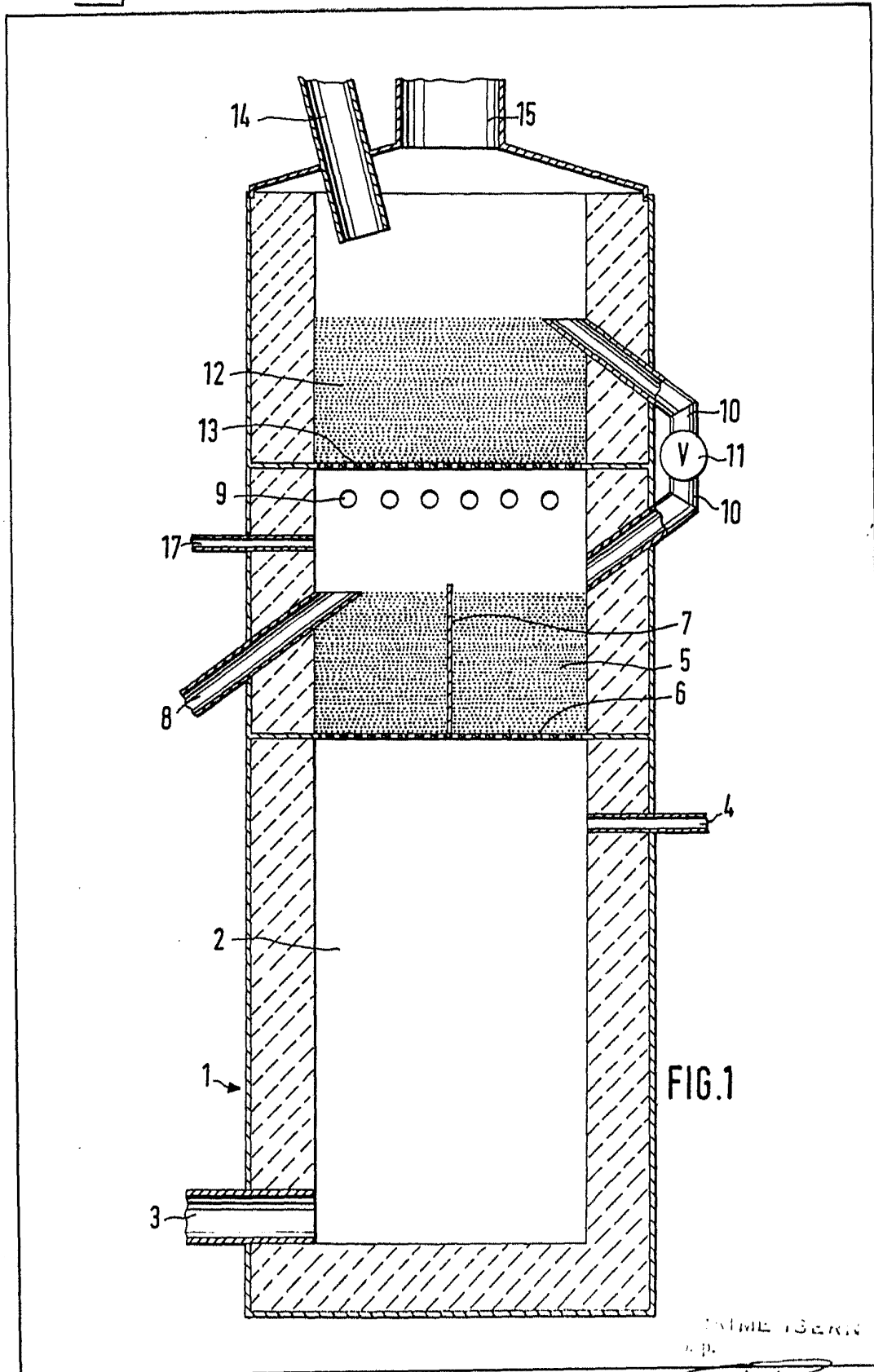
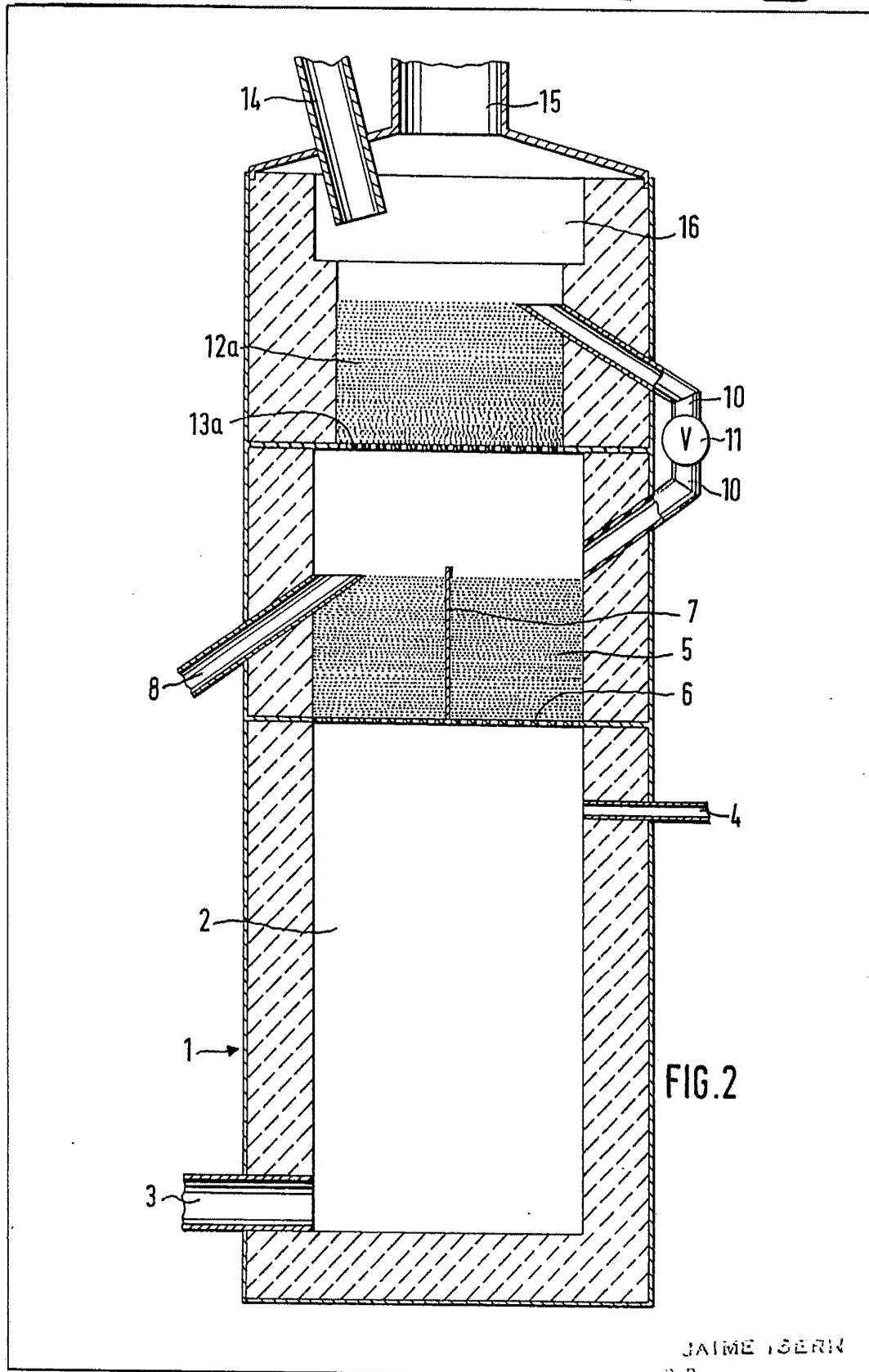


FIG.1

PRIME TERN
S.P.

Madrid, a ~~Madrid~~
p.a. ~~Madrid~~
Firmado: JESUS DICAZO



JAIMÉ IBERN

Madrid, a ~~1913~~
p.a. ~~1913~~
Firmado: JESUS PICAZO