

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

5 DIC. 1978

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
(21) 460277	(12) FECHA DE PRESENTACION	
(22) 28-4-77		



ESPAÑA

Concedido al Brevete de acuerdo con los requisitos que se garantan en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

### PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 27 19 625.4	3 Mayo 1977	Alemania

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C2/B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"Instalación de purificación de gas de tragante para un alto horno de presión".

(71) SOLICITANTE (S)
GOTTFRIED BISCHOFF BAU KOMPL. GASREINIGUNGS-UND WASSERRÜCKKÜHL-ANLAGEN GmbH & Co. KOMMANDITGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Gärtnerstrasse 44, <u>4300 Essen 1</u> , (Alemania)

(72) INVENTOR (ES)
Karl-Rudolf Hegemann, Theodor Niess y Helmut Weissert.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
Carlos Fernández Candelas

El invento se refiere a una instalación de purificación de gas de tragante para un alto horno de presión, con torre de lavado conectada al tragante del alto horno de presión y dotada de un dispositivo de lavado con rendija de regulación ajustable a una presión diferencial de purificación prefijada; turbina de expansión conectada a la torre de lavado (perteneciente a una instalación de recuperación de energía) con conducción de derivación y válvula en la conducción de derivación, y equipo de regulación para la presión del gas en el tragante del alto horno de presión, en el que está incorporado como miembro de ajuste el dispositivo de lavado con rendija de regulación, y con regulación de la presión diferencial de purificación.

El dispositivo de lavado de rendija de regulación puede estar constituido por varios lavadores de rendija de regulación, entre los cuales se entienden comprendidos en particular los lavadores de rendija anular clásicos con estrechamiento de Venturi, los lavadores de rendija anular en forma de lavadores difusores o también los lavadores de Venturi con dispositivos de ajuste correspondientes. Con la rendija anular se puede ajustar la presión diferencial de purificación. En las instalaciones de purificación de gas de tragante conocidas correspondientes al tipo genérico del invento se diferencian funcionalmente los dispositivos de lavado de rendija de regulación. En efecto, están previstos siempre dos dispositivos de rendija de regulación asociados a funciones diferentes y que tra-

bajan de manera diferente, los cuales están conectados en paralelo a uno tras otro con relación a la corriente de gas. En caso de conexión en paralelo, un canal de circulación con dispositivo de lavado de rendija de regulación -  
5 está conectado al canal de gases de escape a través de un separador de gotas o similar, mientras que en el otro canal de circulación con dispositivo de lavado de rendija de regulación que funciona de forma autónoma está situada la turbina de expansión (DT-AS alemana 23 55 457). En este caso, el dispositivo de lavado de rendija de regulación del primer canal de circulación es un miembro de -  
10 ajuste exclusivo del circuito de regulación para mantener constante la presión del gas que reina en el tragante del alto horno de presión. El dispositivo de lavado de rendija de regulación en el otro canal de circulación lleva el gas únicamente a la pureza de máquina que exige la turbina de expansión. En la forma de ejecución en la que los -  
15 dispositivos de lavado de rendija de regulación están conectados uno tras otro de una manera funcionalmente independiente, un canal de circulación que conduce al canal de gases de escape está dispuesto detrás del último dispositivo de lavado de rendija de regulación, y está previsto un canal de derivación que se bifurca detrás del dispositivo de lavado de rendija de regulación y en el que se  
20 encuentra situada la turbina de expansión. El dispositivo de lavado de rendija de regulación situado en primer lugar en la dirección de circulación es hecho funcionar -

aquí sobre gas con pureza de máquina para la turbina de -  
expansión, mientras que el segundo dispositivo de lavado  
de rendija de regulación sirve de miembro de ajuste en un  
circuito de regulación para regular la presión del gas en  
5 el tragante del alto horno de presión (DT-AS alemana - -  
24 39 758). Todo esto ha dado en sí buenos resultados, pero  
es costoso debido a la diferenciación funcional descrita  
de los dispositivos de lavado de rendija de regulación. -  
Además, se han de aceptar compromisos en relación con el  
10 rendimiento de la purificación y/o de la recuperación de  
energía y la instalación no puede hacerse funcionar sin -  
más de modo que en todos los estados de servicios estén -  
ajustados de forma óptima tanto la purificación del gas -  
de tragante como también la recuperación de energía.

15 Por lo demás, pertenecen a las instalaciones de  
purificación de gas de tragante del tipo descrito diagra-  
mas de presión de gas/cantidad de gas que dejan reconocer  
el comportamiento funcional y que permiten la classifica-  
ción de estados de servicio diferentes. En un diagrama -  
20 de presión de gas/cantidad de gas están asociadas regular-  
mente a la turbina de expansión una curva característica  
de utilización de la turbina y una curva característica  
de trabajo de la turbina, en tanto que al alto horno es-  
tá asociada una curva característica de alto horno y al  
25 dispositivo de lavado de presión diferencial está asocia-  
da una curva característica de purificación de gas, cuya  
curva característica de purificación de gas discurre pa-

ralelamente a la curva característica del alto horno y fija con su distancia respecto de la curva característica del alto horno la presión diferencial de purificación - que funciona purificando el gas en el dispositivo de lavado de rendija de regulación y que no deberá quedarse -  
5 por debajo de un valor límite determinado. La curva característica de purificación de gas corrige así en cierto modo la curva característica del alto horno y puede denominarse también curva característica de alto horno -  
10 corregida. En general, en el diagrama de presión de gas/cantidad de gas la presión del gas se encuentra registrada como ordenada, en tanto que la cantidad de gas horaria que entrega el alto horno de presión va registrada como abscisa. El curso de las curvas características citadas  
15 se ajusta al diseño de la instalación de purificación de gas de tragante en su conjunto y en las instalaciones conocidas se ha realizado también de modo que la curva característica de utilización de la turbina y la curva característica de trabajo de la turbina definen entre ellas  
20 una cuña de diagrama A y la curva característica corregida del alto horno define debajo de la curva característica de trabajo de la turbina una cuña de diagrama B, mientras que el punto de estado P de la instalación en conjunto puede encontrarse o desplazarse en la cuña de diagrama A o B en tanto la turbina de expansión esté en condiciones de trabajar. Se comprende de por sí que delante  
25 de la curva característica de utilización de la turbina -

se encuentra una zona en la que la turbina no puede ya trabajar con recuperación de energía. Se comprende también - que debajo de la curva de diagrama B se encuentra una zona en la que la turbina de expansión no genera ya energía alguna, pero en la que tampoco es ya posible una regulación de la presión. En estos dos casos se tiene que desconectar la turbina de expansión y se tiene que hacer funcionar la instalación de purificación de gas de tragante con los restantes elementos, lo que, por supuesto, es posible con purificación de gas de tragante y/o regulación de la presión en el tragante del alto horno. La turbina de expansión se hace funcionar con número de revoluciones constante (= regulación del número de revoluciones), por ejemplo para generar corriente trifásica de frecuencia prefijada por medio de un generador. La zona A del diagrama está caracterizada entonces por el hecho de que en la posición del punto de estado en la zona A del diagrama hasta la posición sobre la curva característica de trabajo de la turbina, la turbina de expansión puede absorber una cantidad de gas mayor que la que entrega el alto horno de presión. Recíprocamente, la zona B del diagrama está caracterizada por el hecho de que, para una presión prefijada determinada, la cantidad de gas total ofrecida del alto horno de presión no puede ser tragada ya por la turbina. En las instalaciones de purificación de gas de tragante conocidas pertenecientes al tipo genérico del invento no se han extraído hasta ahora a partir de estas circunstancias con

secuencias de ninguna clase para la configuración, el mando y la regulación.

El invento parte de la concepción básica de que en la regulación de la presión del gas en el tragante del alto horno de presión las propiedades de la turbina de expansión se pueden utilizar también para la configuración técnica de la regulación. Se hace observar que a cada estado de presión delante de la turbina de expansión, en el caso de una turbina de expansión que trabaje con número de revoluciones constante, pertenece una cantidad de gas determinada que viene dada por la curva característica de trabajo de la turbina. Partiendo de esta concepción básica, el invento se basa en el problema de desarrollar en mayor medida una instalación de purificación de gas de tragante perteneciente al tipo genérico del invento de modo que sin una diferenciación funcional del dispositivo de lavado de rendija de regulación se pueda hacer funcionar la instalación en todos los estados de servicio tanto con buen rendimiento de purificación como también con buen rendimiento de recuperación de energía.

El invento concierne a una instalación de purificación de gas de tragante para un alto horno de presión, con torre de lavado conectada al tragante del alto horno de presión y dotada de dispositivo de lavado de rendija de regulación ajustable a una presión diferencial de purificación prefijada, turbina de expansión conectada a la torre de lavado con conducción de derivación y válvula en la con

ducción de derivación, y equipo de regulación para la presión del gas en el tragante del alto horno, En el que está incorporado como miembro de ajuste el dispositivo de lavado de rendija de regulación, y con regulación de la presión diferencial de purificación, en el que en un diagrama de presión de gas/cantidad de gas están asociadas a la turbina de expansión una curva característica de utilización de la turbina y una curva característica de trabajo de la turbina, al alto horno una curva característica de alto horno y al dispositivo de lavado de presión diferencial una curva característica de purificación de gas, cuya curva característica de purificación de gas corrige la curva característica del alto horno para dar una curva característica de alto horno corregida, en donde además la curva característica de utilización de la turbina y la curva característica de trabajo de la turbina definen entre ellas una cuña de diagrama A y la curva característica corregida del alto horno define debajo de la curva característica de trabajo de la turbina una cuña de diagrama B, mientras que el punto de estado P de la instalación en conjunto puede encontrarse o desplazarse en la cuña de diagrama A o B en tanto la turbina de expansión sea capaz de trabajar con recuperación de energía. La solución del problema descrito consiste en que detrás del dispositivo de lavado de rendija de regulación (no diferenciado funcionalmente) está conectada únicamente la tubería que presenta la turbina de expansión con una válvula de turbina que necesita fun-

cionar solo en el estado de puesta en marcha, así como con la conducción de derivación dotada de válvula, porque para la posición del punto de estado P en la zona A del diagrama tiene lugar una disminución de presión en el dispositivo de lavado de rendija de regulación, así como eventualmente además (según la posición del punto de estado P) en la turbina de expansión y se regula la presión del gas en el tragante del alto horno de presión a través del dispositivo de lavado de rendija de regulación de modo que la cantidad de gas asociada corresponda a la de la turbina de expansión para esta presión del gas, estando cerrada la válvula en la conducción de derivación y porque en caso de que el punto de estado P se encuentre situado en la zona B del diagrama, la válvula de la conducción de derivación está abierta y se halla incorporada como miembro de ajuste en el circuito de regulación para la presión del gas en el tragante del alto horno de presión, mientras que el dispositivo de lavado de rendija de regulación está intercalado como miembro de ajuste en un circuito de regulación adicional para la presión diferencial de purificación correspondiente. En este caso, la conducción de derivación puede estar constituida por dos canales de derivación que presentan válvulas correspondientes. La turbina de expansión puede presentar, para el ajuste del caudal, elementos de ajuste adicionales, por ejemplo en forma de álabes de turbina ajustables o álabes de guía ajustables. Se comprende de por sí que el dispositivo de

lavado de rendija de regulación puede presentar varios lavadores de rendija de regulación, los cuales, sin embargo, no están diferenciados funcionalmente (en contraposición a la forma de ejecución conocida).

5 Las ventajas conseguidas estriban en que en una instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento no son ya necesarios dispositivos de lavado de rendija de regulación diferenciados funcionalmente y, por tanto, constructivamente costosos. Además, la dis-

10 posición en conjunto se ha elegido de modo que en todos los estados de servicio se puede trabajar con un rendimiento óptimo tanto respecto a la purificación del gas de tragante como también respecto a la recuperación de energía. Esto se explica con más detalle a continuación con ayuda

15 de dibujos esquemáticos de la instalación de purificación de gas de tragante y haciendo referencia a una diagrama de presión de gas/cantidad de gas. Muestran:

la Figura 1, una instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento con punto de es-

20 tado P en la cuña A del diagrama de presión de gas/cantidad de gas de la Figura 3,

la Figura 2, una instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento con punto de es-

25 tado P en la cuña B del diagrama de presión de gas/cantidad de gas de la Figura 3, y

la Figura 3, el diagrama de presión de gas/cantidad de gas de las instalaciones de purificación de gas

de tragante de las Figuras 1 y 2.

La instalación de purificación de gas de tragante representada en las Figuras 1 y 2 está destinada a un alto horno de presión 1 que se ha indicado a la izquierda en las Figuras 1 y 2. Tiene en su constitución básica, una torre de lavado 3 conectada al tragante 2 del alto horno de presión 1 y dotada de un dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 ajustable a una presión diferencial de purificación prefijada; una turbina de expansión 5 conectada a la torre de lavado 3 y perteneciente a una instalación de recuperación de energía (con, por ejemplo, un regenerador 6 acoplado), con conducción de derivación 7 y válvula de turbina 8, así como válvula 9 en la conducción de derivación 7, y un equipo de regulación 10 para la presión del gas en el tragante 2 del alto horno de presión 1, en cuyo equipo de regulación 10 está incorporado como miembro de ajuste el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4, pero al que pertenece también un sistema de regulación de presión diferencial de purificación 11.

El dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 puede estar constituido por varios lavadores de rendija de regulación 12, los cuales, sin embargo, trabajan de una manera no diferenciada funcionalmente. Detrás del dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 está conectada solamente una única tubería, a saber, la tubería 13, la cual presenta la turbina de expansión 5 con su válvula de turbina 8, así como la conducción de derivación 7 con la válvula 9.

A la instalación representada en las Figuras 1 y 2 pertenece el diagrama de presión de gas/cantidad de gas que se ha representado en la Figura 3. Los datos numéricos de este diagrama se han elegido solamente a título de ejemplo, pero se encuentran ampliamente en coincidencia con casos que se presentan en la práctica. La ordenada indica la presión del gas en el tragante 2 del alto horno 1 y, por tanto, la presión del gas con la que el gas del tragante entra en la instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento. La abscisa indica la cantidad de gas. En el diagrama de presión de gas/cantidad de gas están asociadas a la turbina de expansión 5 una curva característica de utilización de turbina TE y una curva característica de trabajo de turbina TA, al alto horno 1 una curva característica de alto horno H y al dispositivo de lavado de presión diferencial una curva característica de purificación de gas GR, cuya curva característica de purificación de gas GR corrige por así decirlo de la manera explicada al principio la curva característica H del alto horno en la magnitud de la diferencia de presión que es necesaria para el funcionamiento del dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 como instalación de purificación, a fin de dar la curva característica corregida HK del alto horno, que coincide con la curva característica de purificación de gas GR. La curva característica de utilización de turbina TE y la curva característica de trabajo de turbina TA

definen entre ellas una cuña A de diagrama. La curva característica corregida HK del alto horno define debajo de la curva característica TA de trabajo de la turbina una cuña B de diagrama. El punto de estado P de la instalación en conjunto se encuentra en la cuña A del diagrama o en la -  
5 cuña B del diagrama en tanto la turbina de expansión 5 - sea capaz de trabajar termodinámicamente con recuperación de energía, y se puede desplazar también en estas cuñas.

Partiendo del diagrama de presión de gas/cantidad de gas de la Figura 3 anteriormente descrito se comprende el resto de la teoría del invento, que se caracteriza por el hecho de que, estando el punto de estado P en la zona A del diagrama, tiene lugar una disminución de la presión en el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4, así como eventualmente además (según la posición  
10 del punto de estado P) en la turbina de expansión 5 y a través del dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 se regula la presión del gas en el tragante 2 del alto horno de presión 1 de modo que la cantidad de gas asociada corresponda a la de la turbina de expansión 5 para esta presión del gas, estando cerrada la válvula 9 en la -  
15 conducción de derivación 7. Se puede prescindir de la - válvula 8 de la turbina en este estado de servicio; esta válvula sigue siendo funcionalmente necesaria todavía -  
20 únicamente al poner en marcha la instalación. Todo esto lo muestran las flechas de circulación del gas en las líneas de conexión de la Figura 1 realizadas con trazo grueso

so y el circuito de regulación RK 1 realizado de manera correspondiente con trazos y puntos gruesos para la presión del gas en el tragante 2.

Se puede prescindir también de la válvula 8 -  
5 de la turbina cuando el punto de estado P se encuentre en la zona B del diagrama. Cuando el punto de estado P se halla en la zona B del diagrama, la válvula 9 situada en la conducción de derivación 7 o en las conducciones de derivación 7 está abierta y se encuentra incorporada como miembro de ajuste en el circuito de regulación RK 2 para la presión del gas en el tragante 2 del alto horno de presión 1, mientras que el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 está intercalado como miembro de ajuste en un regulador adicional RK 3 para la  
10 presión diferencial de purificación correspondiente. Todo esto lo muestran las flechas de circulación del gas en las líneas de conexión de la Figura 2 realizadas con trazo grueso y los circuitos de regulación RK 2 y RK 3 realizados correspondientemente con línea gruesa de trazos  
15 y puntos, funcionando RK 2 para la presión del gas en el tragante 2 y funcionando RK 3 para la presión diferencial de purificación de gas. Como ya se ha mencionado, la turbina de expansión 5 puede presentar elementos de -  
ajuste adicionales 14 para el caudal de paso, con lo que  
20 es posible una adaptación adicional a diferentes condiciones de servicio.

Se comprende sin dificultades mediante las Fi-

guras el funcionamiento de la instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento en todos los estados de servicio: si la turbina de expansión 5 no está de momento en servicio durante la puesta en marcha o por otros motivos, el descenso total de la presión para la regulación de la presión en el tragante 2 del alto horno de presión 1 tiene lugar en el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4. Si se utiliza la turbina de expansión 5, el descenso de la presión se desplaza parcialmente a la turbina de expansión 5. La regulación de la presión del gas en el tragante 2 del alto horno de presión 1 se realiza además con el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4, pero se adapta a la turbina de expansión. De todos modos, hay que tener en cuenta que se necesita una presión diferencial mínima para la purificación del gas en el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4, a fin de asegurar una purificación suficiente del gas de tragante. El gas de tragante que abandona la torre de lavado 3 arrastra consigo todavía gotas de agua. Estas pueden ser separadas en la propia turbina de expansión 5. De todos modos, pueden estar previstos separadores de gotas adicionales 15, los cuales se conectan por regla general únicamente cuando está desconectada la turbina de expansión 5. En los modos de servicio de la instalación de purificación de gas de tragante que se han descrito al principio y que hacen transición de uno a otro, con punto de estado en la cuña A del diagrama o en la cuña B del dia-

grama, la válvula 8 de la turbina funciona únicamente durante la puesta en marcha o como válvula de cierre, por ejemplo, válvula de cierre rápido, la cual se cierra en el caso de que tenga que desconectarse por breve plazo la turbina de expansión 5 para evitar una aceleración ilimitada. En este caso, se abre al mismo tiempo la válvula 9 en la conducción de derivación 7, y en el caso de varias conducciones de derivación en paralelo se abre al menos una válvula 9 en la conducción de derivación 7, y el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 se hace cargo de nuevo plenamente del descenso de la presión para la regulación de la presión en el tragante 2 del alto horno de presión 1. Se comprende de por sí que pueden estar previstos accesorios adicionales para que, en caso de tiempos de parada prolongados por la turbina de expansión 5, ésta se pueda extraer completamente de la instalación de purificación de gas de tragante y hacerla accesible para los trabajos de mantenimiento y cuidado.

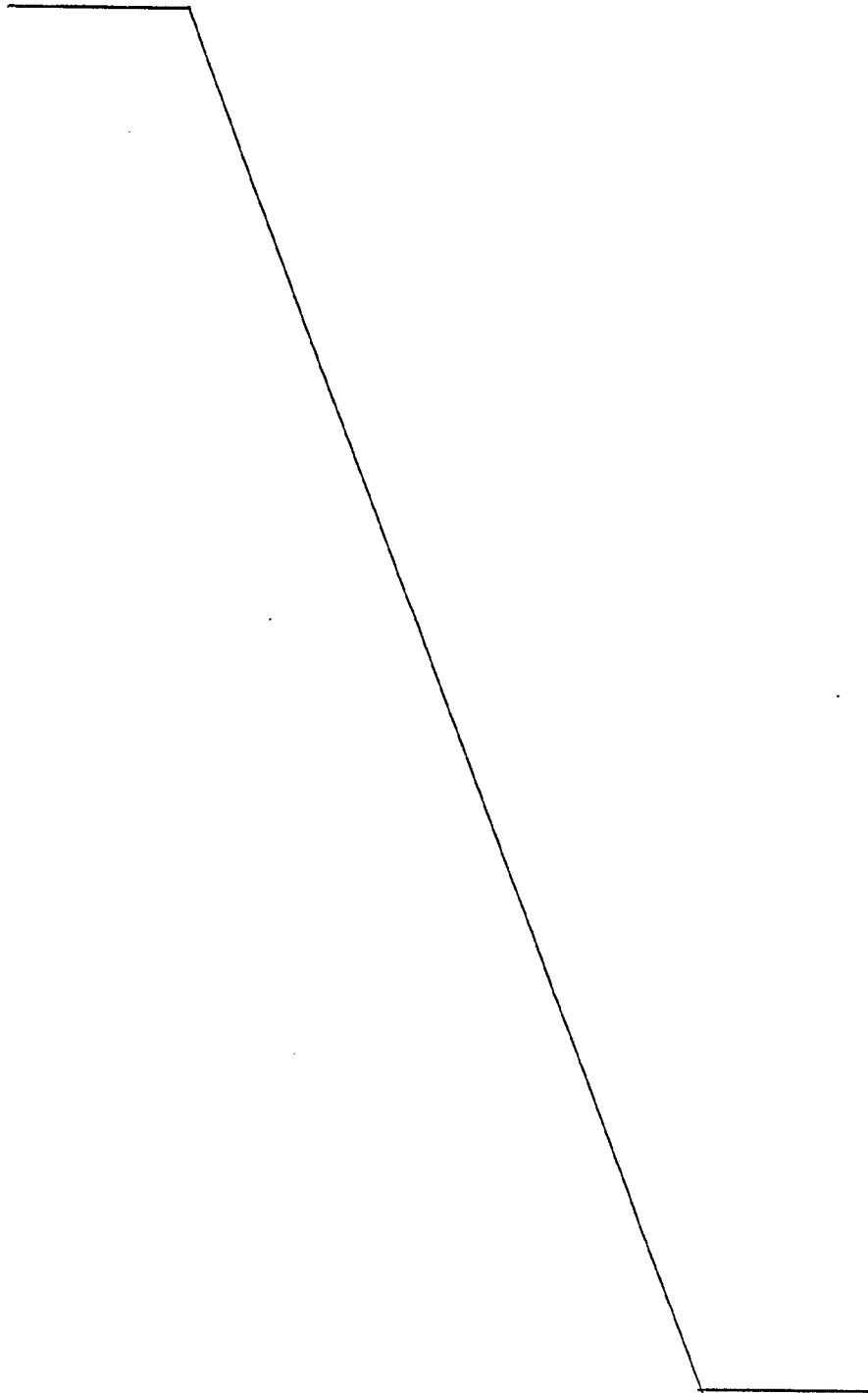
Como ya se ha mencionado, el principio de la regulación de presión en la instalación de purificación de gas de tragante de acuerdo con el invento, viene determinado por las propiedades de la turbina de expansión 5. Se cumple fundamentalmente que la turbina de expansión 5 puede absorber únicamente una cantidad de gas determinada para cada estado de presión delante de la turbina de expansión 5. Se desprende sin dificultad del diagrama de presión de gas/cantidad de gas que en la cuña A del dia-

grama la turbina de expansión 5 puede absorber una cantidad de gas algo mayor que la que entrega el alto horno 1. Para que a una presión prefijada en el tragante 2 del alto horno de presión 1 la cantidad de gas existente se -  
5 adapte a la capacidad de caudal de paso de la turbina de expansión 5, es necesario estrangular de manera correspondiente la presión delante de la turbina de expansión 5. Esto se realiza por medio del dispositivo de lavado de rendija de regulación 4, encontrándose sin más en esta zona  
10 las condiciones de modo que se consigue siempre también - una purificación de gas suficiente con un buen rendimiento. Al aproximarse la curva característica de la turbina y la curva característica H del alto horno se sacarían cada vez más en este modo de trabajo los dispositivos de lavado de rendija de regulación 4 y en el punto de intersección  
15 estarían completamente sacados. En este punto, la - caída de presión y la cantidad de gas, referido a la turbina de expansión 5, corresponden exactamente a los valores del alto horno. Sin embargo, en este punto la diferencia de presión en el dispositivo de lavado de rendija de  
20 regulación 4 sería prácticamente igual a cero. Por consiguiente, no sería posible ya ninguna purificación. Para conservar ésta se lleva a cabo la regulación de la presión diferencial, se conecta de la manera descrita, al quedarse por debajo de un valor de presión diferencial ajustado,  
25 el circuito de regulación RK 3 para la regulación de la presión diferencial del dispositivo de lavado de rendi

ja de regulación 4 y, por tanto, se conmuta la regulación. Si a una presión diferencial constante en el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4 tiene lugar ahora - un aumento de la presión en el alto horno 1, se desplaza entonces la regulación de presión necesaria para ello a la 5 válvula 9 situada en la conducción de derivación. Se procede de manera correspondiente cuando están previstas varias conducciones de derivación en paralelo. Si a una presión diferencial constante en el dispositivo de lavado de 10 rendija de regulación 4 tiene lugar una caída de la presión en el alto horno 1, se conmuta nuevamente a la regulación de presión a través del dispositivo de lavado de rendija de regulación 4.

Si cabe concebir que el alto horno 1 se haga funcionar de modo que el punto de estado se encuentre para un 15 tiempo prolongado en la zona C delante de la curva característica TE de utilización de la turbina o en la zona D debajo de la cuña B, se recomienda entonces que se desconecte la turbina 5 al quedarse por debajo del número de revoluciones teórico de esta turbina 5. El descenso de la presión para la regulación de la presión en el tragante 2 del 20 alto horno de presión 1 es absorbido entonces solamente - por el dispositivo de lavado de rendija de regulación 4. Se comprende por sí solo que están previstas partes constructivas que no pertenecen al invento y que entran en funcionamiento, por ejemplo, al ocurrir un descenso súbito de la 25 presión en caso de que sufra daños el alto horno durante el

llamado proceso de recalcado o en otros estados de servicios extraordinarios.



## - REIVINDICACIONES -

1.- Instalación de purificación de gas de tra-  
gante para un alto horno de presión, con torre de lavado  
conectada al tragante del alto horno de presión y dotada  
5 de dispositivo de lavado de rendija de regulación ajusta-  
ble a una presión diferencial de purificación prefijada,  
turbina de expansión conectada a la torre de lavado, con  
conducción de derivación y válvula en la conducción de de-  
rivación, equipo de regulación para la presión del gas en  
10 el tragante del alto horno de presión, en el que está in-  
corporado como miembro de ajuste el dispositivo de lavado  
de rendija de regulación, y con sistema de regulación de la  
presión diferencial de purificación, en donde un diagrama  
de presión de gas/cantidad de gas están asociadas a la tur-  
15 bina de expansión una curva característica de utilización  
de la turbina y una curva característica de trabajo de la  
turbina, al alto horno una curva característica del alto horno  
y al dispositivo de lavado de presión diferencial una cur--  
va característica de purificación de gas, cuya curva carac-  
20 terística de gas corrige la curva característica del alto -  
horno = curva característica corregida del alto horno, y -  
en donde además la curva característica de utilización de -  
la turbina y la curva característica de trabajo de la turbi-  
na definen entre ellas una cuña A de diagrama y la curva ca-  
25 racterística corregida del alto horno define debajo de la -  
curva característica de trabajo de la turbina una cuña B de  
diagrama, mientras que el punto de estado P de la instala-

ción en conjunto se encuentra o puede desplazarse en la cuña A o B de diagrama en tanto que la turbina de expansión sea capaz de trabajar con recuperación de energía, caracterizada porque detrás del dispositivo de lavado de rendija de -  
5 regulación no diferenciado, está conectada únicamente la -  
tubería la cual presenta la turbina de expansión con una -  
válvula de turbina que necesita funcionar únicamente toda-  
vía en el estado de puesta en marcha, así como la conduc--  
ción de derivación con la válvula, porque cuando el punto  
10 de estado P se encuentra situado en la zona A del diagrama,  
tiene lugar una disminución de la presión en el dispositi-  
vo de lavado de rendija de regulación así como eventualmen-  
te además en la turbina de expansión a través del dispositi-  
vo de lavado de rendija de regulación se regula la pre-  
15 sión del gas en el tragante del alto horno de presión de -  
modo que la cantidad de gas asociada corresponda a la de la  
turbina de expansión para esta presión del gas, estando ce-  
rrada la válvula en la conducción de derivación, y porque -  
cuando el punto de estado P se encuentra situado en la zo-  
20 na B del diagrama, la válvula dispuesta en la conducción de  
derivación está abierta y se halla implantada como miembro  
de ajuste en el circuito de regulación RK2 para la presión  
del gas en el tragante del alto horno de presión mientras  
que el dispositivo de lavado de rendija de regulación es-  
25 tá intercalado como miembro de ajuste en un circuito adi-  
cional RK3 para la presión diferencial de purificación co-  
rrespondiente.

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque la conducción de derivación está constituida por dos canales de derivación paralelos que presentan válvulas correspondientes.

5                    3.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la turbina de expansión presenta elementos de ajuste adicionales para el caudal de paso.

4.- INSTALACION DE PURIFICACION DE GAS DE TRAGANTE PARA UN ALTO HORNO DE PRESION.

10                    Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 28 ABR. 1978

CARLOS FERNANDEZ CANDELA  
P.R.



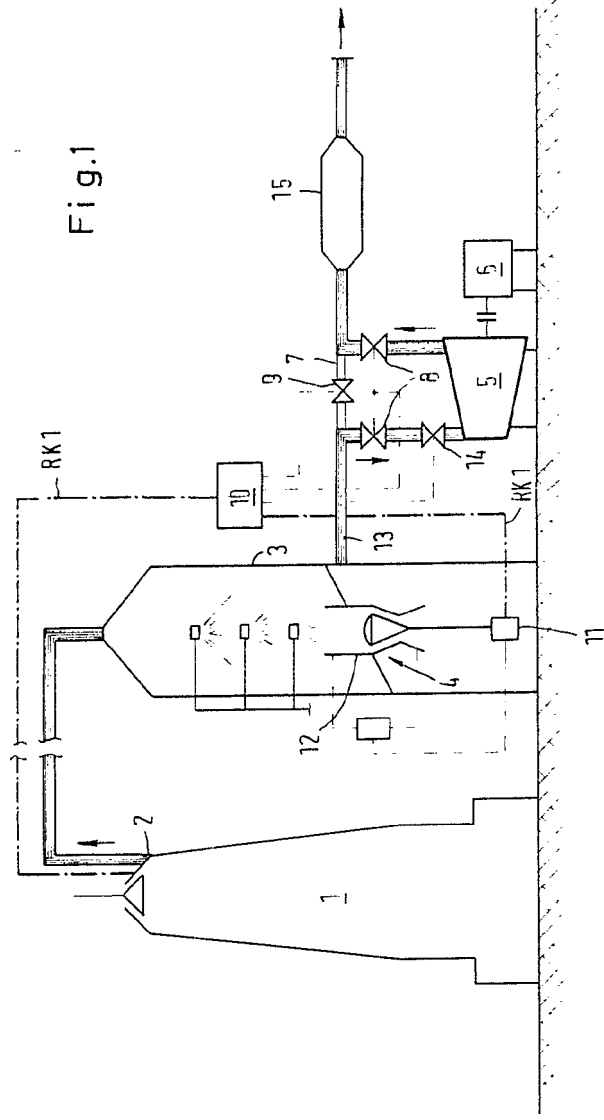
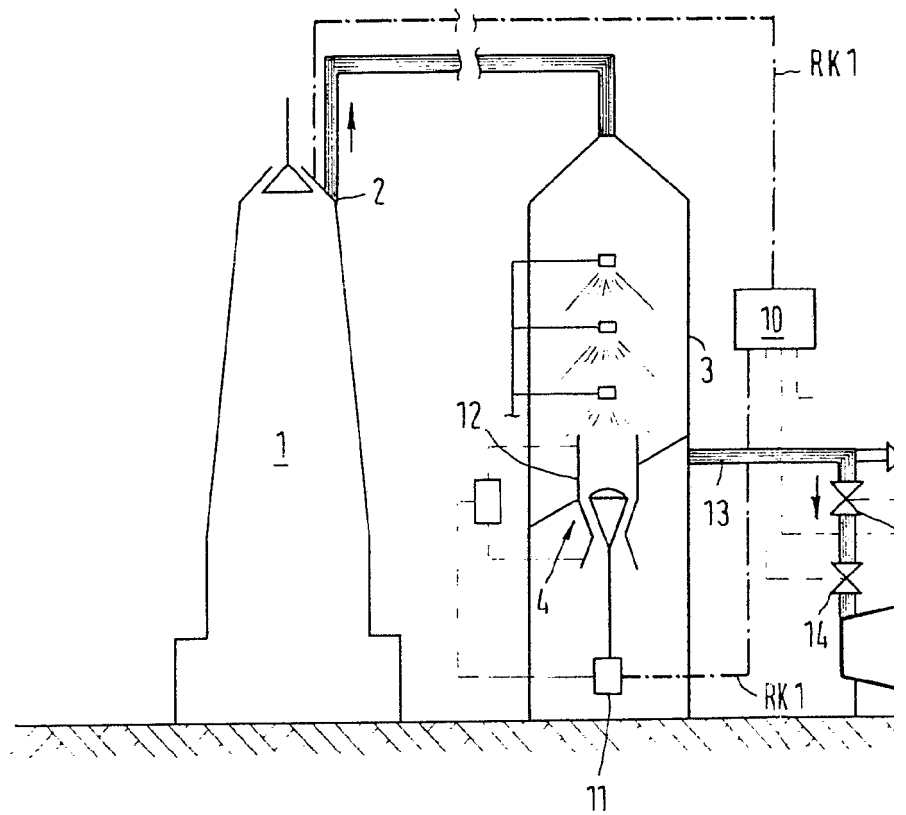


Fig. 1

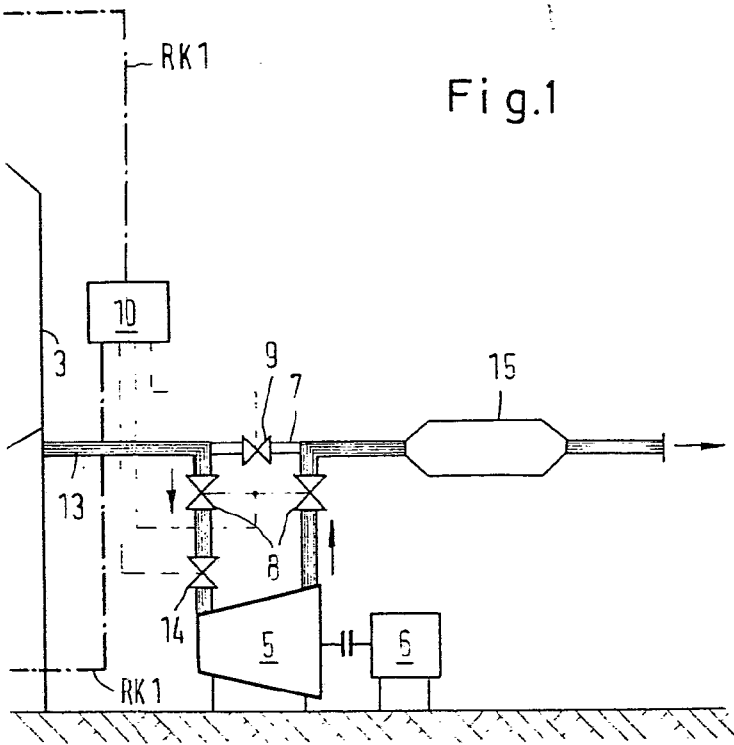
Bezeichnung: Variable

Modell, 20  
Werk  
P.P.



Escala variable

Fig.1



Madrid, 28 April 1970  
CARLOS FERRER Y ANDELAGO  
P.R.

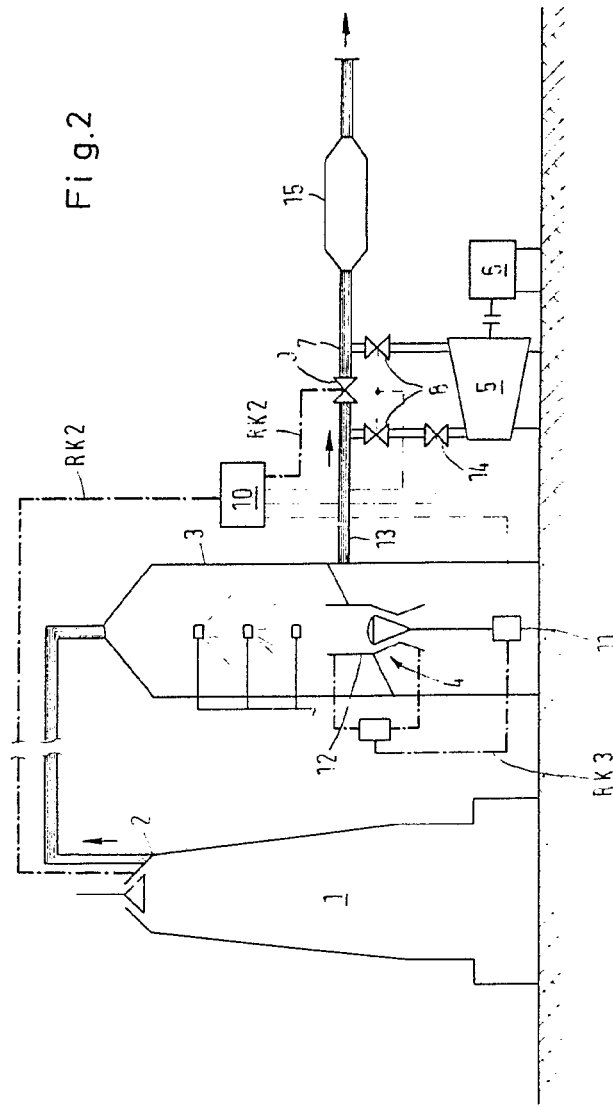
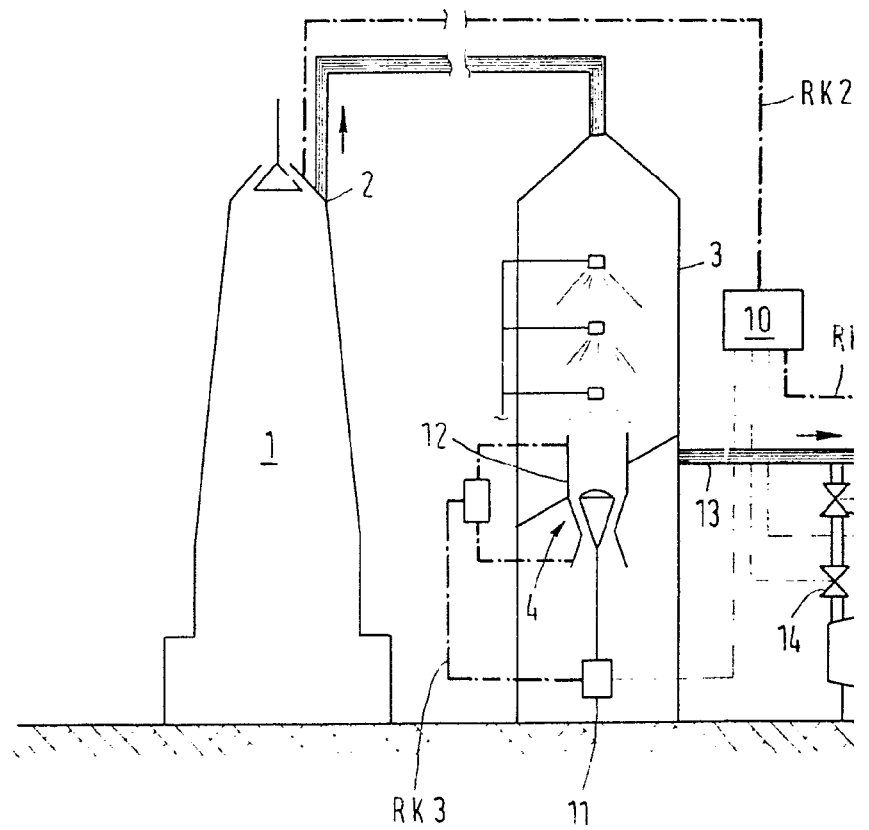


Fig. 2

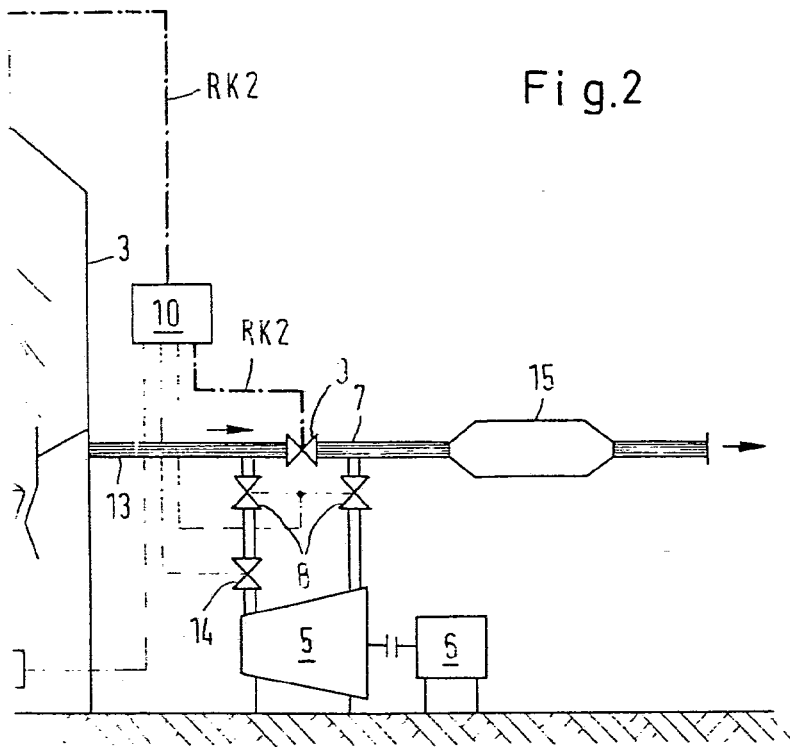
Fig. 2a: Verzeichnis

1976, 20 April 1976  
GABES FERNSTEUERUNG  
P.P.



Escala variable

Fig.2



Madrid, 26 Abril, 1970

CARLOS FERNANDEZ CARRILES  
P.P

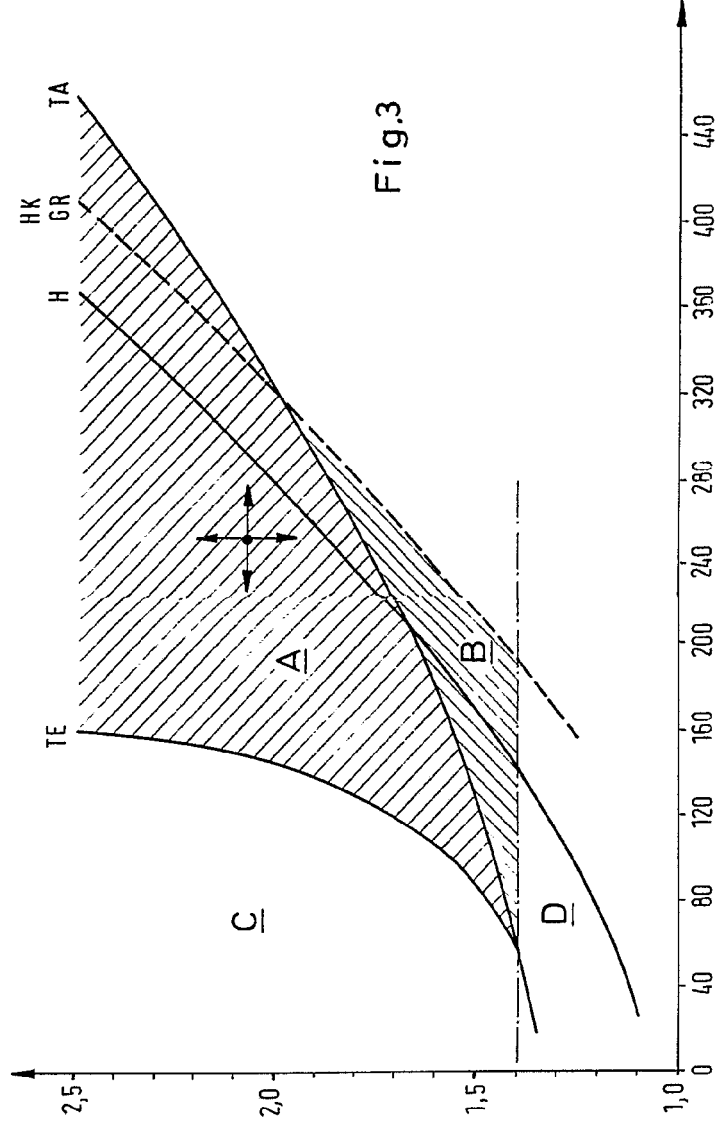
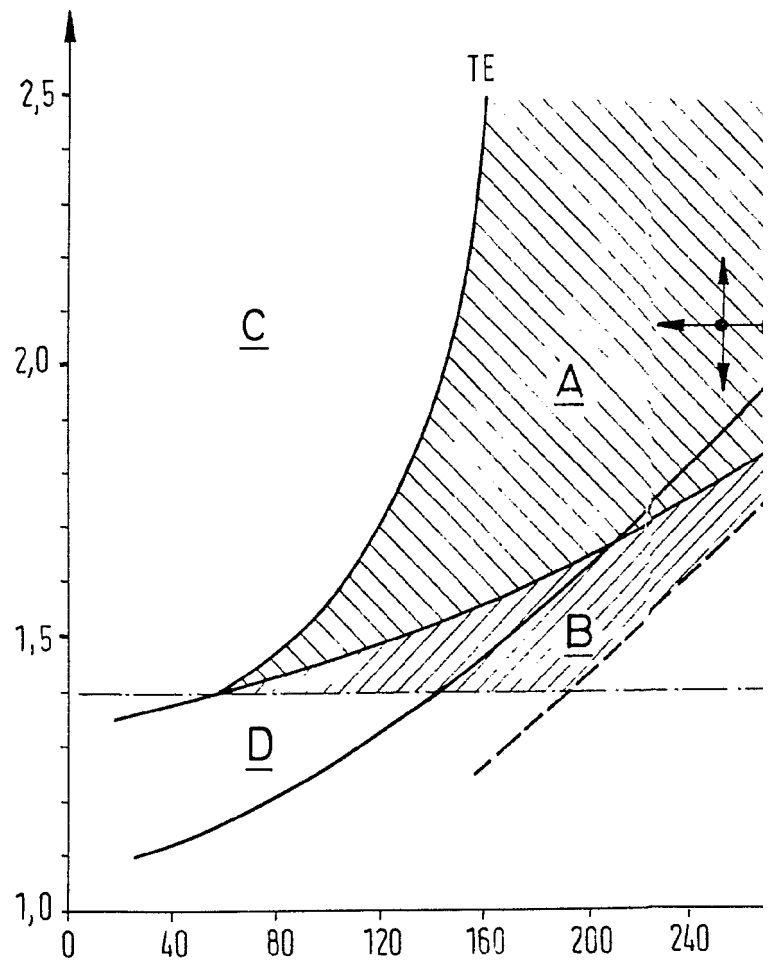


Fig.3

Escala variable

Madrid, 28 Abril, 1978  
CARLOS ESCOBAR  
P.R.



Escala variable

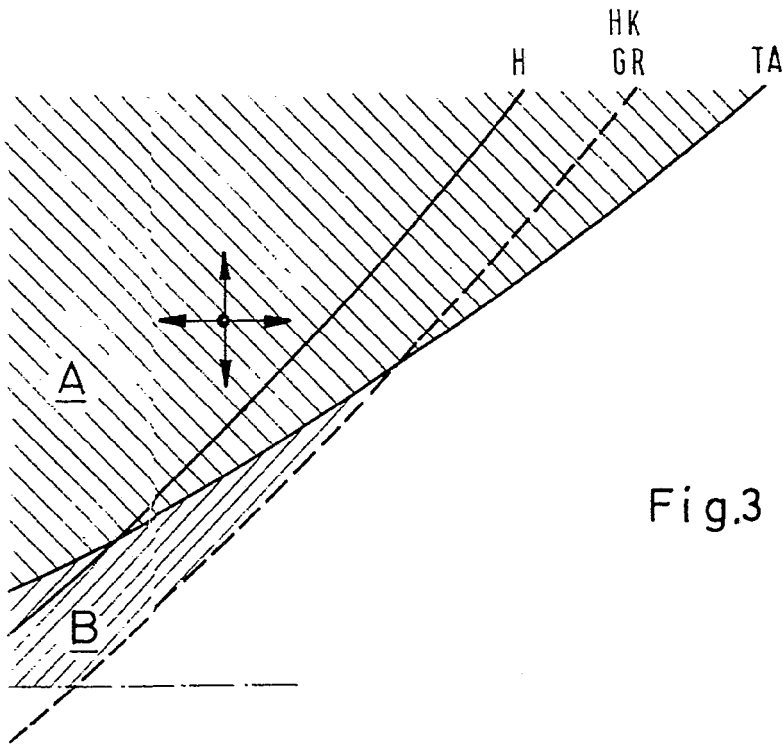
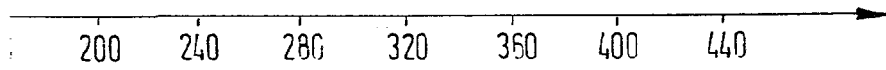


Fig.3



Madrid, 29 Abril 1978

ENCARGO DE...  
M.P.

Handwritten signature or scribble.