



1944

P. 3.410 :

Nº 12174

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

165457

165457

3 ABR 1944

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de Marcel Mathy y Pierre Mathy, de nacionalidad belga, residentes: el primero en 22, rue de Montpellier y el segundo, en 12, rue de Cartier, ambos en Charleroi, BELGICA, por

"UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE ESPONJA
"METALICA".

El presente invento se refiere a un procedimiento de fabricacion de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por gas de agua que se ha depurado entre el generador y el lugar de reduccion.

5 Es conocido el sistema de depurar el gas de agua antes de hacerlo actuar sobre minerales de hierro, libertándolo del azufre y del anhídrido carbónico que contiene.



165457

Para favorecer la reducción, el invento prevé, igualmente, libertar el gas de agua del vapor de agua que contiene, antes de ponerlo en presencia de los compuestos metálicos a reducir.

5 El invento se refiere también a un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por gas de agua que se ha calentado previamente en detrimento del calor engendrado por la combustión de gases usados que han atravesado los óxidos a reducir.

10 Es conocido el calentamiento de los gases que deben servir para la reducción de óxidos de hierro en el regenerador de un horno Siemens Martín, que contiene esponja de hierro a fundir, y es calentado al efecto por medio de todo el gas usado procedente de la fabricación de esponja de hierro por reducción de los minerales de hierro.

15 En este procedimiento, solo una parte del calor engendrado por la combustión de todo el gas usado se utiliza para calentar el gas de reducción fresco. Además, el calentamiento del gas fresco es variable en el tiempo a consecuencia del calentamiento intermitente del regenerador que atraviesa.

20 Según el invento, se quema una parte de los gases usados en un cambiador de calor que atraviesan permanentemente, lo mismo que el gas que debe servir para la reducción, al paso que el resto de los gases usados se utiliza para otros fines.

25 El invento se refiere también a un procedimiento de fabricación de esponja metálica, en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor, y se



165457

enfria la esponja metálica formada, antes de ponerla en contacto con el aire, haciéndola pasar a un cambiador de calor enfriado exteriormente por circulación de un fluido refrigerante.

5 Según el invento, se utiliza para producir energía el calor sensible llevado por el fluido refrigerante.

El invento se refiere también a un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor que
10 contiene óxido carbónico, en particular por gas de agua, y en el cual se enfria la esponja metálica formada manteniéndola al abrigo del aire.

Con el fin de evitar en lo posible el depósito de carbono en la esponja metálica durante el enfriamiento, depósito que podría formarse en el caso en que el óxido carbónico
15 atravesara la esponja, se prevé según el invento, mantener la misma en una atmósfera en principio no oxidante, en sobrepresión con relación al interior del horno de reducción.

Según una variante ventajosa, se hace circular en contacto con la esponja en curso de enfriamiento, en sentido
20 inverso al desplazamiento de la misma, un gas neutro, o con preferencia reductor, pero en principio exento de óxido carbónico.

El invento se refiere también a un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos
25 metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor y se elimina una parte del gas en los lugares para los cuales la curva de reducción del mineral presenta comienzos de mesetas, al paso que se utiliza otra parte del gas para empezar la re-



1544
165457

ducción y para tostar y precalentar el mineral por combustión en presencia de aire.

5 Es conocido el sistema de tomar, en un punto del horno de reducción, gas que ha servido para la reducción de óxidos de hierro. En este caso, esta toma es impuesta y regulada por la necesidad de mantener el suministro de gas fresco de reducción, obteniéndose este gas fresco exclusivamente por regeneración de los gases tomados, y hacer quemar una parte del gas usado en presencia de aire, en la parte del horno donde se introducen los óxidos para precalentar y tostar los materiales, si proceda.

10 El estudio experimental de la reducción muestra que, para cada estado intermedio de reducción de un compuesto metálico, caracterizado por el porcentaje de oxígeno tomado, existe un estado de oxidación del gas en contacto con dichos óxidos, y que la curva del grado de reducción en función del estado de oxidación del gas tiene una marcha diferente para cada compuesto.

15 Para cada punto de esta curva es fácil calcular el consumo de gas, y sobre todo determinar las cantidades de gas en exceso cuya presencia no es ya necesaria para la continuación de las operaciones.

20 Las zonas de reducción en que se presentan estos excesos se pueden determinar por el estudio de las variaciones de los coeficientes angulares de la curva y se sitúan en los puntos en que este coeficiente angular disminuye bruscamente en valor absoluto, es decir, donde la curva presenta comienzos de mesetas.



944

165457

Según el invento, se emplea gas de agua para efectuar la reducción, y se utiliza una parte de los gases usados para tostar, precalentar y reducir parcialmente los compuestos metálicos más allá del lugar en que ha tenido lugar la eliminación del gas, eliminándose en este lugar el resto del gas usado.

Este procedimiento tiene la ventaja de que, para el gas de agua, el grado de oxidación del gas en el lugar de toma no varia en función de la temperatura.

El invento se refiere también a un procedimiento de fabricación de esponja metálica, en el cual se reducen los compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor, y se recupera calor sensible contenido en los gases usados de la reducción.

Se conoce un procedimiento de este género en el cual los gases usados se utilizan para precalentar una mezcla de óxido carbónico, anhídrido carbónico e hidrógeno que está constituida en parte por gas de horno de coque y en parte por gas de reducción usado y depurado de su agua, con el fin de obtener una regeneración química por paso sobre materias carboníferas que lo hagan apto para la reducción.

Según el invento, se enfría en un cambiador de calor el gas usado de la reacción hasta la condensación del vapor de agua que contiene, y para producir energía se utiliza el calor sensible llevado por el fluido refrigerante del cambiador de calor.

De este modo, se liberta el gas usado de su agua y se recupera al mismo tiempo de manera práctica casi todo el calor



165457

sensible disponible en los gases.

Los gases refrigerados así obtenidos pueden quemarse para producir energía por el calor procedente de su combustión. También se pueden introducir en parte en el generador de gas de agua, caso de que se reduzcan los compuestos metálicos por medio de gas de agua. Esto permite enriquecer el gas en óxido carbónico con el fin de rectificar eventualmente el equilibrio térmico del horno.

El mismo resultado puede obtenerse introduciendo gas usado no libertado de su agua en el generador de gas de agua. Esto constituye también una particularidad del invento.

En el caso en que la reducción haya tenido lugar por medio de un gas que contenga óxido carbónico, se prevé también, según el invento, eliminar el anhídrido carbónico contenido en el gas usado y mezclar el gas usado así depurado con el gas de reducción fresco.

La eliminación del anhídrido carbónico puede hacerse de diferentes maneras, por ejemplo, por condensación, por disolución o por reacción química.

Cuando la eliminación del anhídrido carbónico se hace por condensación o por disolución, se puede fácilmente recuperar este anhídrido carbónico, y especialmente introducir una parte del mismo en el generador de gas de agua, en el caso en que la reducción se efectúe por gas de agua. Esto constituye un nuevo medio de enriquecer el gas de agua en óxido carbónico.

Otros particulares y detalles del invento aparecerán en el curso de la descripción de las dos figuras anexas a la presente Memoria y que representan esquemáticamente dos insta-



165457

laciones para realizar el invento.

En estas dos figuras, los mismos números de referencia designan elementos idénticos.

En la figura 1, se ha representado una instalación conveniente para fabricar una esponja metálica por el procedimiento del invento, y que comprende un generador de gas de agua, en el cual el combustible se introduce en 3 y el vapor de agua por 4. El gas de agua formado pasa por una conducción 5 a un refrigerador 6, y de allí, por una tubería 7, a un depurador 8 donde es libertado del anhídrido carbónico y del azufre que contiene.

El calor cedido por el gas de agua en el refrigerador 6 es enviado a la caldera 9 donde se utiliza para la evaporación del agua al mismo tiempo que el combustible que arde en aquella después de haber sido introducido por 10.

El vapor de agua formado pasa en parte al generador de gas de agua por la conducción 4 y en parte por una conducción 11 a fin de ser utilizado con cualquier otro objeto.

El gas de agua depurado en 8 se lleva por una conducción 12 a una campana de almacenaje 13. De allí pasa, por una conducción 14, al secador 15 que le quita el agua que pudiera contener. El gas seco de este modo es así más apto para reducir los compuestos metálicos que evolucionan en un horno de reducción 16, al cual llega después de haber sido precalentado en un cambiador de calor 17. Es conducido a este cambiador por una conducción 18 y lo atraviesa permanentemente. En él absorbe el calor resultante de la combustión de una parte de los gases usados procedentes de una reducción anterior



1947

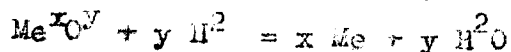
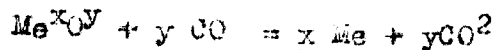
165457

de compuestos metálicos. Estos gases usados son llevados por una conducción 19 y se mezclan al aire introducido en 20. Atraviesan permanentemente el cambiador 17 y los gases resultantes de la combustión son evacuados por una conducción 21.

5 Del cambiador de calor 17, el gas de agua seco y precalentado pasa por una conducción 22 al horno de reducción 16 que atraviesa permanentemente. El mineral se introduce por 23 en un extremo de dicho horno donde primero es precalentado y tostado.

10 El precalentamiento y la tostación de los compuestos metálicos se efectúan por la combustión de una parte de los gases que han servido para la reducción y que se toman del horno 16 en los lugares en que la curva de reducción presenta principios de mesetas. La toma se hace, por ejemplo, por una
15 conducción 37, y la alimentación de la parte del horno en que se efectúan el precalentamiento o la tostación se hace por conducciones 24 y 25. Eventualmente, en el caso en que la toma haya sido solo parcial, el precalentamiento y la tostación pueden además realizarse por la combustión de gas que pasa directamente de la zona de reducción a la parte reservada a la
20 tostación. El aire necesario para la combustión se introduce por conducciones 25 y 26. Los gases resultantes de la combustión son evacuados por la conducción 27 que se une a la conducción 21.

25 En el horno de reducción, los óxidos sufren las reacciones siguientes en presencia del gas de agua:



En estas reacciones, Me designa un metal, y x e y nú-

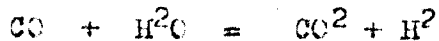


944

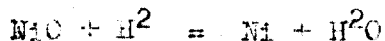
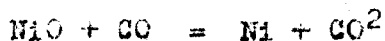
165457

meros cualesquiera.

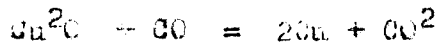
En el caso de la reducción de óxidos de hierro, las reacciones son, por ejemplo, las siguientes:



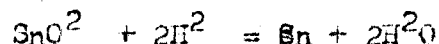
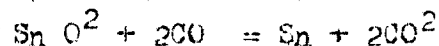
En el caso de óxido de níquel, se tendría:



En el caso de óxido de cobre, se tendría:



Igualmente, para el óxido de estaño:



Todas estas reacciones son regidas por equilibrios químicos bien conocidos. Las unas son endotérmicas y las otras exotérmicas. El efecto térmico global, teniendo en cuenta estos equilibrios, es positivo encima de temperaturas bien determinadas, de 750° C para el hierro, por ejemplo, se producen reacciones secundarias que determinan una desulfuración que se ha comprobado experimentalmente, descomposiciones de peróxido, la reducción de los elementos más reducibles pero la no reducción de los elementos menos reducibles a la temperatura de trabajo,



165457

que varía según los compuestos metálicos puesto en obra, la temperatura de ablandamiento, y la composición del gas puesto en obra.

5 La esponja obtenida en 16 se enfría al abrigo del aire. A este efecto pasa a un cambiador de calor constituido por una envoltura hueca 28 que rodea la esponja en curso de enfriamiento y en la cual circula, por ejemplo, agua. Esta se enfría en un refrigerador 29 y la cantidad de calor que cede en el mismo se utiliza para producir energía, siendo, por ejemplo, evacuada por una conducción 30.

Como el gas de reducción empleado contiene óxido carbónico, puede ser necesario evitar que la esponja en curso de enfriamiento se bañe en óxido carbónico, para no provocar depósito de carbono en la esponja formada.

15 Con este fin, se preve el hacer circular, en contacto de la esponja en curso de enfriamiento, y en sentido inverso del desplazamiento de la misma, un gas neutro, o mejor un gas reductor exento de óxido carbónico. X

20 El esquema representa la introducción, en el extremo del refrigerador de la esponja, de una ligera corriente de hidrógeno llevada por una conducción 31. Este hidrógeno proviene por una parte de los gases que han servido para la reducción, y que han sido libertados de su agua y de su óxido carbónico. La absorción del óxido carbónico se efectúa, por ejemplo, en un absorbedor 32 alimentado por una conducción 33, al paso que la eliminación del agua se realiza como se dirá más adelante. La esponja enfriada en las condiciones que acaban de indicarse es evacuada.

en 34.



165457

Si el uso a que se destina la esponja permite que se deposite en ella un poco de carbono, se puede regular el absorbador 32 de manera que no elimine más que una parte del óxido carbónico.

5 Los gases que han servido para la reducción se eliminan del horno 16 en el lugar arriba indicado. Como dicho lugar puede variar en función de la composición de los compuestos metálicos tratados, se disponen diferentes conducciones, tales como 37, 35 y 36, que permiten hacer las tomas en los
10 lugares convenientes. De este modo, se puede siempre reducir lo más posible la degradación del gas que ha servido para la reducción, para hacerlo servir a otros usos.

La parte de los gases usados que no es enviada por las conducciones 24 y 25 a la parte del horno reservada al
15 precalentamiento y a la tostación de los compuestos metálicos a reducir, pasa a un cambiador de calor 38, en el cual la refrigeración de los gases se efectúa hasta condensación del vapor de agua.

Todo el calor cedido al fluido refrigerante se utiliza para producir energía. El agua condensada se evacúa
20 por una conducción 39 y es depurada en un depurador 40, y luego, por una conducción 41, se introduce en la caldera 9 a la cual puede conducirse en 42 agua de complemento.

Los gases usados libertados de su agua pueden almacenarse en una campana 44, de donde se toman para producir
25 energía por el calor procedente de su combustión. Una conducción 45 permite enviarlos, por ejemplo, a 46, donde sirven para fundir la esponja en un horno de gas, o a 47, donde



165457

5 sirven para producir energía eléctrica, o a 48, donde se venden.

5 También se puede tomar una parte de los gases contenidos en la campana 44 para el precalentamiento del gas de agua en el cambiador de calor 17 al cual llegan por la conducción 19. Finalmente, se pueden enviar los gases usados libertados de su agua al generador 2, donde sirven de gas de complemento y pueden ventajosamente modificar la composición del gas de agua formado.

10 La introducción en el generador 2 se efectúa a partir de la conducción 19 por una conducción 49. Es a partir de esta misma conducción 19 donde los gases usados se introducen en el absorbador 32 pasando por la conducción 33. Cuando los gases usados deben utilizarse en el generador 2 o en el absorbador 32, es ventajoso hacerlos pasar previamente a un secador 50. Este puede disponerse, por ejemplo, a la salida de la campana 44.

15 Los gases usados que salen del horno de reducción 16 pueden también utilizarse como se representa en la figura 2.

20 Después de haberse enfriado en el cambiador de calor 38 hasta condensación del agua, los gases son evacuados por una conducción 51 a un aparato 52 que sirve para eliminar el anhídrido carbónico. La eliminación puede realizarse por condensación del anhídrido o por disolución en agua, o por reacción con una base tal como la cal. Los gases libertados del anhídrido carbónico son enviados por una conducción 53 hacia la campana 13, donde se mezclan con los gases procedentes del generador 2 que se han refrigerado en 6 y depurado en



165457

8.

Se podría utilizar una parte de los gases evacuados por la conducción 53 en el cambiador de calor 17. Sin embargo, si se dispone de otra fuente de calor económica se puede calentar el gas de reducción a introducir en el horno 16 por medio de esta otra fuente de calor. Esto es lo que se representa en la figura 2, donde se ve una fuente de gas de calentamiento 54 que envía por una conducción 55, gas que se quema en el cambiador de calor 17 en presencia de aire introducido en 56.

La fuente de gas de calentamiento 54 envía también gas de calentamiento por una conducción 57 hacia la parte del horno de reducción 16 reservada al precalentamiento y a la tostación. El aire necesario para esta combustión se introduce en 58. Los gases de la combustión en el cambiador de calor 17 y en la parte superior del horno de reducción son evacuados respectivamente por conducciones 59 y 60.

El anhídrido carbónico eliminado en 52 es evacuado por una conducción 61 y se dirige en parte al generador de gas de agua por una conducción 62 y en parte hacia el exterior por una conducción 63. El anhídrido carbónico tomado de los gases usados se recupera, pues, completamente.

Cuando el aparato 52 necesita un motor para ponerlo en marcha, dicho motor puede ser alimentado por medio del calor recuperado en la instalación. En la figura 2 se ha representado un motor 64 que es accionado gracias al calor evacuado por la conducción 30 del cambiador de calor 29 y por una conducción 65 en comunicación con el cambiador de calor 38.

La instalación representada en la figura 2, en la cual



1944

165457

se elimina el anhídrido carbónico de los gases usados de la reducción, conviene especialmente en el caso en que no se piensa fundir la esponja obtenida, y donde se dispone de energía gaseosa barata. Este es el caso especialmente cuando la esponja debe servir para fabricar polvos metálicos, o reactivos químicos, o debe venderse.

Eventualmente, se puede eliminar el anhídrido carbónico contenido en los gases usados tratando éstos sucesivamente por varios de los medios que arriba se han indicado.

Es evidente que el procedimiento del invento puede realizarse en instalaciones distintas de las representadas en las dos figuras anexas, y que algunas de las operaciones que se han descrito con ocasión de la descripción de dichas figuras pueden operarse en otro orden que el que se ha indicado.

En lugar de hidrógeno se puede evidentemente emplear otro gas reductor para impedir el depósito de carbono en la esponja en enfriamiento, en la medida deseable.

En el caso en que puede depositarse carbono sobre la esponja metálica, o en el caso en que este depósito es incluso útil y deseable, por ejemplo, cuando la esponja metálica debe protegerse contra la oxidación en el curso de una fusión ulterior en un medio bastante oxidante, o cuando la esponja está destinada a la fabricación de polvos metálicos que deben contener carbono, se puede prescindir de hacer circular un gas reductor en contacto con la esponja en curso de enfriamiento. También se puede dejar subsistir cierto porcentaje de óxido carbónico en el gas que circula en sentido inverso de la esponja en curso de enfriamiento.



1944

165457

5 El cambiador de calor 17 puede estar constituido por un recuperador atravesado continuamente por la corriente de los gases usados de la reducción que arden en él o por un regenerador de dos cámaras atravesadas alternativamente por dichos gases. Lo esencial es que la combustión de los gases usados de la reducción no sea intermitente como cuando sirven para calentar un horno de fusión Siemens martin.

10 El horno de reducción de las instalaciones representadas en las Figuras anexas es un horno vertical en el cual los compuestos metálicos caminan de arriba abajo, pero dicho se está que el procedimiento del invento es aplicable cuando los compuestos metálicos se desplazan de abajo arriba o en cualquier otra dirección.

15 Aunque en la descripción de las figuras anexas se ha tratado de la fabricación de una esponja metálica partiendo de óxido metálico, dicho se está que el procedimiento del invento es aplicable en el caso de la reducción gaseosa de ciertos compuestos metálicos que no sean óxidos, por ejemplo, de las ferritas, o de los silicatos ferrosos.

20 El procedimiento del invento es también aplicable, no solo en el caso del hierro, sino también en el caso de la reducción gaseosa de compuestos de sodio, cinc, cadmio, molibdeno, cobalto, tungsteno, cobre, plomo, estaño, etc.

25 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica, el 13 de marzo de 1943, bajo el número 348,443, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.



165457

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

5

1º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por gas de agua que se depurado entre el generador y el lugar de reducción, caracterizado porque se seca el gas de agua antes de ponerlo en presencia de los compuestos metálicos a reducir.

10

15

2º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por gas de agua que se ha precalentado en detrimento del calor engendrado por la combustión de gases usados que han atravesado los compuestos metálicos a reducir, caracterizado porque se quema una parte de los gases usados en un cambiador de calor que atraviesan permanentemente, lo mismo que el gas que debe servir para la reducción, al paso que el resto de los gases usados se utiliza con otros fines.

20

3º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor y se enfría la esponja metálica formada, antes de ponerla en contacto con el aire, haciéndole pasar a un cambiador de calor enfriado exteriormente por circula-



165457

ción de un fluido refrigerante, caracterizado porque se utiliza para producir la energía el calor sensible llevado por el fluido refrigerante.

5 49 - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica, en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor que contenga óxido carbónico, en particular por gas de agua, y se enfría la esponja metálica formando manteniéndola al abrigo del aire, caracterizado porque se mantiene la misma en una atmósfera en principio no oxidante en sobrepresión con relación al interior del horno de reducción.

10 50 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 49., caracterizado porque se hace circular en contacto con la esponja en curso de enfriamiento, en sentido inverso al desplazamiento de la misma, un gas neutro, o con preferencia reductor, pero en principio exento de óxido carbónico.

15 60 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 50., caracterizado porque se utiliza como gas circulante, en contacto con la esponja en curso de enfriamiento, hidrógeno procedente del gas de agua que ha servido ya para la reducción del mineral y que se ha depurado y libertado de óxido carbónico.

20 70 - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor y se elimina una parte de los gases en los lugares para los cuales la curva de reducción de los compuestos ofrece principios de mesetas, al paso que se utiliza otra parte del gas para comenzar la reducción, para tostar y para precalentar los compuestos, por combustión en presencia

25



165457

de aire, caracterizado porque se emplea gas de agua para efectuar la reducción, y porque se utiliza una parte de los gases usados para tostar, precalentar y reducir parcialmente los compuestos metálicos más allá del lugar en que ha tenido lugar la eliminación del gas.

5

8º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica en el cual se reducen los compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor engendrado en un generador alimentado por una parte del gas usado de la reacción, caracterizado porque se efectúa la reducción por medio de gas de agua cuyo contenido en óxido carbónico se regula en el generador por introducción de una parte del gas usando en dicho generador.

10

9º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica, en el cual se reducen los compuestos metálicos haciéndolos atravesar por un gas reductor, y se recupera calor sensible contenido en el gas usado de la reducción, caracterizado porque se enfría en un cambiador de calor el gas usado de la reducción hasta condensación del vapor de agua que contiene y porque se utiliza para producir energía el calor sensible llevado por el fluido refrigerador del cambiador de calor.

15

20

10º - Un procedimiento según se reivindica en el punto 9º., caracterizado porque, en el caso en que se hace la reducción por medio de gas de agua, se depura el agua condensada y se la introduce luego en el generador de gas de agua.

25

11º - Un procedimiento según se reivindica en el punto 9º., caracterizado porque se queman los gases usados libertados de su agua para producir energía por el calor procedente de su combustión.



165457

102 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 102., caracterizado porque se introduce una parte de los gases usados libertados de su agua en el generador de gas de agua.

5 132 - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 112 y 122., caracterizado porque se quema la parte de los gases que no se introduce en el generador de gas de agua, para producir energía por el calor procedente de su combustión.

10 142 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 92., en el caso en que la reducción haya tenido lugar por medio de un gas que contiene óxido carbónico, caracterizado porque se elimina el anhídrido carbónico contenido en el gas usado y porque el gas usado así depurado se mezcla con el gas de reducción fresco.

15 152 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 142., caracterizado porque se elimina el anhídrido carbónico por condensación.

162 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 142., caracterizado porque se elimina el anhídrido carbónico por disolución, por ejemplo en agua.

20 172 - Un procedimiento según se reivindica en el punto 142., caracterizado porque se elimina el anhídrido carbónico por reacción con una base tal como la cal.

25 182 - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 142 a 162., caracterizado porque en el caso en que se haga la reducción por medio de gas de agua, se introduce una parte del anhídrido carbónico de los gases usados en el generador de gas de agua.

192 - Un procedimiento según se reivindica en cualquier-



1541
165457

ra de los puntos 14º., 15º., 16º o 18º., caracterizado porque se recupera el anhídrido carbónico tomado del gas.

20º - Un procedimiento según se reivindica en el punto 13º., y en cualquiera de los puntos 15º o 16º., caracterizado porque se utiliza el calor sensible llevado por el fluido refrigerante para accionar el motor destinado a hacer funcionar la instalación de condensación o de disolución del anhídrido carbónico.

21º - Un procedimiento según se describe arriba o se representa en los dibujos anexas.

22º - Un procedimiento de fabricación de esponja metálica.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinte hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 3 ABR 1944
P. A.

Alberto de Elizaburu
Por Dto

165457

165457

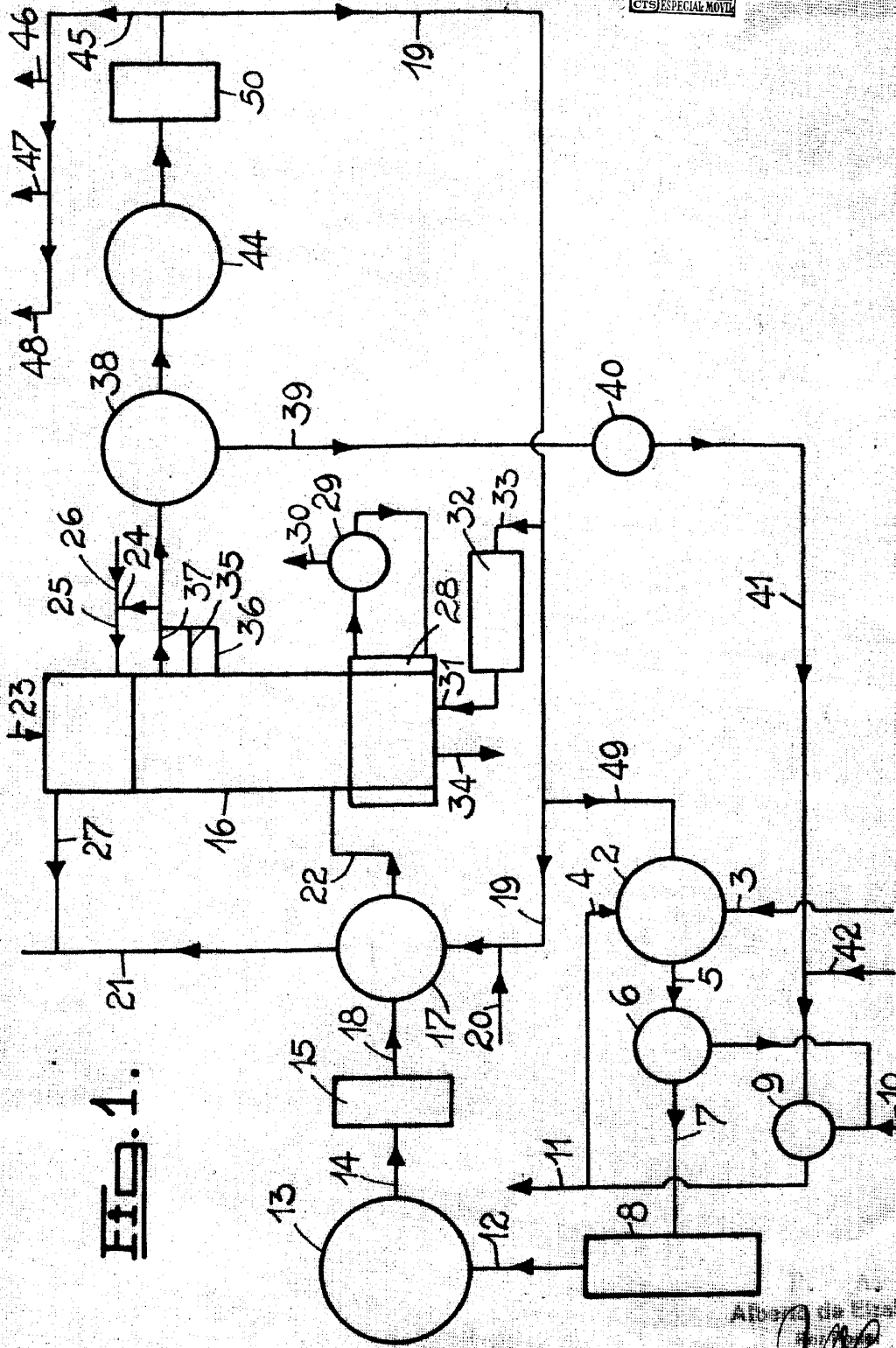


FIG. 1.

Alfonso de Espartero

165457

165457

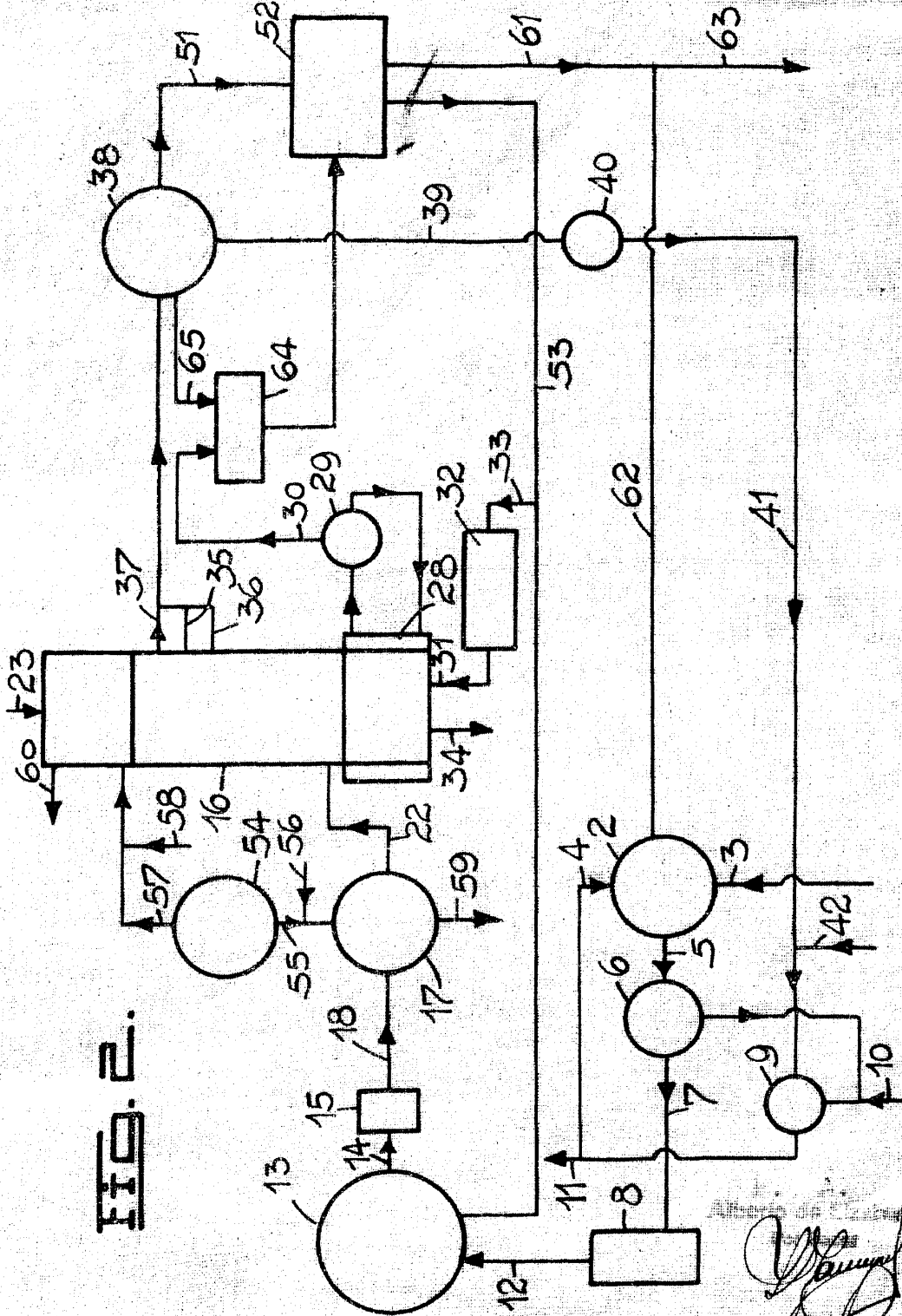


FIG. 2.