



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
formulada el 29 de julio de 1.966 con el núm. 329.663

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY, entidad
norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey, Es-
tados Unidos de América, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA SUPRIMIR LA REVERSION DEL MONOXIDO DE
CARBONO "

=====

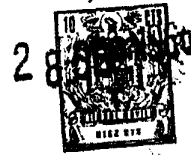
Este invento se refiere a la producción de hierro
metálico por medio de reducción de minerales de hierro por
pasta en contacto con gases reductores. En particular, se re-
fiere a un procedimiento mejorado de reducción de mineral de
5 hierro en el que minerales de hierro fluidificados son conver-
tidos en metal por contacto directo con monóxido de carbono,
con mezclas de monóxido de carbono e hidrógeno, o con mezclas
de monóxido de carbono con otros gases que pueden contener
también hidrógeno.

10 Es bien conocido producir hierro metálico por re-



ducción de minerales de hierro oxidicos, es decir, minerales que contienen o consisten esencialmente en óxidos de hierro, en lechos fluidificados por gases ascendentes, a temperatura que oscilan generalmente entre aproximadamente 538°C hasta
5 justamente por debajo de la temperatura de sinterización, es decir, en aproximadamente 082°C para la mayor parte de los minerales. En dichos procedimientos, se disponen generalmente varios lechos fluidificados y estos son escalonados como zonas de reducción separadas que trabajan a las mismas
10 o diferentes temperaturas elevadas. Generalmente, los diversos lechos fluidificados son alojados dentro de un único reactor.

En un procedimiento típico escalonado de reducción de mineral de hierro fluidificado, los minerales de hierro oxidicos en particulas son introducidos en la parte superior de un reactor y son hechos circular hacia abajo desde un lecho fluidificado al siguiente lecho inmediato inferior y dentro de cada lecho se disminuye progresivamente el estado de oxidación del mineral. Así, el mineral circula desde una zona de
15 una serie de zonas de reducción escalonadas hasta la siguiente etapa inmediatamente inferior. Dentro de cada una de las diversas etapas, el mineral es puesto en contacto con los gases que circulan hacia arriba, y es reducido al mismo tiempo que los componentes reductores del gas ascendentes son concurrentemente oxidados. Si se desea, el gas parcialmente oxidado puede ser regenerado por separación de componentes oxidados y puede ser utilizado de nuevo. En las diversas etapas, el mineral es reducido, por ejemplo desde óxido férrico hasta óxido magnético de hierro (o mezcla que se aproxima a la composición de
20 dicho compuesto), desde óxido magnético de hierro a óxido fe-
25
30



roso, y dese óxido ferroso a hierro sustancialmente metálico. Generalmente, el producto de hierro metálico oscila entre aproximadamente 35 y aproximadamente 95%, y más, de hierro metálico.

5 Dichos procedimientos de reducción de mineral de
hierro fluidificado utilizan lo más frecuentemente gas de
síntesis generado en el exterior, es decir mezclas gaseosas
que consisten en monóxido de carbono e hidrógeno, o mezclas
de estos y otros gases, que son inyectadas en la etapa infe-
10 rior del reactor. Dichas mezclas gaseosas se forman general-
mente a partir de combustibles hidrocarbonados que son oxida-
dos o quemados con defecto de oxígeno. Frecuentemente dichas
mezclas gaseosas son enriquecidas en hidrógeno, por ejemplo
por medio de la utilización de la reacción de reforma de
15 desplazamiento de gas de agua. A causa de la naturaleza endo-
térmica del hidrógeno en la reacción de reducción del mine-
ral de hierro, sin embargo, es generalmente deseable emplear
mezclas gaseosas en las que se emplea monóxido de carbono en
concentración relativamente alta en el proceso.

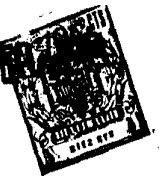
20 También, frecuentemente es deseable formar las mez-
clas de gas reductor, en su totalidad o en parte, "in situ".
De acuerdo con esta técnica, denominada generalmente inyec-
ción directa, combustibles hidrocarbonados son alimentados di-
rectamente en una etapa del proceso en la que el grado de
25 transformación en metal es grande, por ejemplo, posiblemente
de 85 a aproximadamente 98%, de manera que los gases reducto-
res son generados en el interior. Así, el hierro metálico es
catalítico bajo determinadas condiciones y el combustible es
descompuesto "in situ" en una mezcla gaseosas de monóxido de
30 carbono e hidrógeno. La presencia de monóxido de carbono en

28 SEP 1954

la mezcla gaseosa ya sea introducida y sea generada "in situ" dentro del proceso, es bastante deseable, pero su presencia crea generalmente dificultades.

5 Gases que contienen monóxido de carbono incluso en concentraciones relativamente bajas reaccionarán fuertemente, bajo determinadas condiciones, en la presencia de determinados metales, particularmente hierro. Determinadas formas de carbón liberado se combinarán vigorosamente y rápidamente con el hierro, por ejemplo con el reactor y los equipos auxiliares hechos de hierro, de manera que resulta frecuentemente una grave forma de corrosión, a saber una carburación catastrófica. Además, se formará carbono libre. Esto disminuye la eficacia o rendimiento. Además, la deposición de carbono, entre otras cosas, por reversión del monóxido de carbono a carbono libre, causa el taponamiento y el fallo, por ejemplo de caldeo, bombas y conducciones de transporte normales. Estos problemas son máximamente agudos cuando el monóxido de carbono y las mezclas de gases que contienen monóxido de carbono son calentadas a temperaturas que oscilan entre aproximadamente 20 427°C y aproximadamente 704,5°C. En procedimientos de reducción de minerales de hierro fluidificado, es extremadamente difícil cuando no imposible evitar el calentamiento de dichos gases en este margen de temperatura, y con ello la reversión de monóxido de carbono a carbono, o creación de condiciones para una carburación catastrófica, es una amenaza aguda, 25

Incluso en procesos en los que mezclan gaseosas que contienen monóxido de carbono son calentadas deseablemente a temperaturas superiores, a saber temperaturas que oscilan entre aproximadamente 704,5 y aproximadamente 982°C, es extremadamente difícil, cuando es posible, evitar enfriar el gas dentro 30



de dicho margen de temperatura. Así, se desea frecuentemente regenerar los gases reductores para nueva utilización por separación de dióxido de carbono y agua. Sin embargo, para hacer esto los gases deben ser enfriados dentro de este margen de temperatura. Por otra parte, se desea frecuentemente elevar la temperatura de un gas frío dentro de este margen. Así, el precalentamiento del gas es un método de introducir calor en el proceso. El problema de reversión de monóxido de carbono ha sido entonces extremadamente molesto y ha obstaculizado el desarrollo de técnicas de inyección tanto indirectas como directas para la generación y utilización de mezclas gaseosas que contienen monóxido de carbono en procedimientos de reducción de mineral de hierro fluidificado.

Por lo tanto, la solución de estas y otras dificultades es el objetivo primario del presente invento. En particular el objeto de este invento es crear un nuevo y mejorado proceso que haga factible la utilización más general de mezclas de gas reductor que contengan monóxido de carbono, superando los problemas debidos a la reversión del monóxido de carbono. Más particularmente, el objetivo de este invento es crear un procedimiento que suprima o inhiba la reversión del monóxido de carbono. Un objetivo nuevo y más específico es proporcionar a la técnica un nuevo, simplificado y original procedimiento de reducción de mineral de hierro fluidificado, especialmente uno que utiliza una serie de zonas de reducción escalonadas, en el que la reversión del monóxido de carbono es suprimida de forma drástica incluso a temperaturas que producen normalmente una reversión aguda al carbono. Es también otro objeto crear un procedimiento que sea particularmente útil en la inyección directa de hidrocarburos.



Se logran este y otros objetos de acuerdo con el presente invento, que considera la utilización de cantidades pequeñas e infinitesimales de azufre, sulfuro de hidrógeno o compuestos que contienen azufre susceptibles de ser descompuestos por el calor, inyectadas, añadidas, mezcladas o incorporadas de otra manera al gas reductor que contiene monóxido de carbono en contacto con superficies metálicas catalíticas, especialmente superficies metálicas ferrosas, por ejemplo hierro, Dicho procedimiento encuentra particular aplicación en un procedimiento de reducción de mineral de hierro fluidificado. Por utilización de dichos compuestos dentro del gas de monóxido de carbono o en la mezcla gaseosa que contiene monóxido de carbono, el gas puede ser utilizado para reducir el mineral de hierro y se suprimirá la reversión del monóxido de carbono y en algunos casos se eliminará virtualmente. En particular, se ha encontrado que dichos gases pueden ser calentados o enfriados a temperaturas que oscilan entre aproximadamente 427°C y aproximadamente 816°C, y particularmente entre aproximadamente 482°C y 649°C, incluso en la presencia de metales, pero de todas las maneras se inhibe de forma drástica o se suprime la reversión del monóxido de carbono.

Se ha encontrado que una cantidad tan pequeña como una parte de azufre por millón de partes de gas puede tener algún efecto beneficioso para disminuir la reversión del monóxido de carbono en la mezcla de reducción gaseosas. Preferiblemente, sin embargo, es deseable emplear al menos de aproximadamente 5 partes a aproximadamente 20 partes a aproximadamente 300 partes de azufre por millón de partes de gas, ya que esta concentración suprime eficazmente la reversión del monóxido-



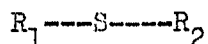
xido de carbono, y además no cre problemas significativos debidos a la formación de ácido. Bajo la mayor parte de las condiciones, se producen beneficios optimos empleando de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 partes de azufre por millón de partes de gas. Aunque se pueden emplear concentraciones de azufre mayores de aproximadamente 1.000 partes por millón de partes de gas, esto no es generalmente deseable en cuanto, entre otras cosas, aumentar la formación de ácido y hay poco beneficio correspondiente, si lo hay, resultante de la tulización de la concentración aumentada en azufre. Cantidades significativamente superiores de azufre pueden afectar desfavorablemente a la calidad del producto resultante transformado en metal.

No es conocida la razón de la eficacia del azufre, del sulfuro de hidrógeno, o de los compuestos que contienen azufre susceptibles de ser descompuestos por el calor para suprimir la reversión del monóxido de carbono. Se cree, sin embargo, que el azufre o los compuestos de azufre se descomponen en el proceso para proporcionar una concentración eficaz de sulfuro de hidrógeno "in situ" y por lo tanto, se cree que es el sulfuro de hidrógeno el que suprime activamente la reversión del monóxido de carbono. Ciertamente es conocido, sin embargo, que el sulfuro de hidrógeno es extremadamente eficaz, ya sea añadido desde el comienzo ya sea generado "in situ", y que suprimirá la reversión del monóxido de carbono cuando está presente en concentraciones muy pequeñas. Por esto, se puede emplear directamente azufre o cualquier compuesto que contenga azufre que se descomponga a temperaturas por debajo de aproximadamente 816°C para formar una concentración eficaz de sulfuro de hidrógeno. Por otra par-



te, compuestos que contienen azufre susceptibles de ser descompuestos a temperaturas superiores pueden ser calentados indirectamente a temperaturas superiores fuera del proceso o en un lugar específico dentro del proceso, y entonces pueden ser inyectados en el proceso para suprimir la reversión del monóxido de carbono.

Aditivos particularmente apropiados para su utilización de acuerdo con el presente invento, ya sean añadidos al proceso desde el comienzo ya sean generador "in situ", son los compuestos de azufre divalente, o sulfuros. Estos pueden estar caracterizados por la siguiente formula;



en la que R_1 y R_2 son iguales o diferentes y pueden ser hidrógeno o radicales orgánicos monovalentes, como por ejemplo radicales hidrocarbonados, tales como alcohilo, alqueniilo, alquinilo, arilo, arilalcohilo, y aralcohilo. Los radicales orgánicos pueden ser sustituidos o no sustituidos, y cuando están sustituidos, los hidrógenos del radical pueden ser reemplazados por halógenos grupos nitro, grupos amino, grupos carbonilo; o el radical, cuando es de estructura anular, puede estar sustituido en el anillo para formar un radical heterocíclico. El carbono de un anillo puede ser sustituido por ejemplo por azufre, oxígeno o nitrógeno. Preferiblemente, un radical orgánico no deberá contener más de aproximadamente 10 átomos de carbono, y contendrá preferiblemente aproximadamente 6 átomos de carbono. Ilustrativos de estas clases de compuestos son el sulfuro de metilo, el sulfuro de n-propilo, el sulfuro de etilo y n-propilo, el sulfuro de cetilo e isoamilo, el sulfuro de bis (triclorometilo) el sulfuro de alilo y bencilo, el sulfuro de fenilo y triclorometilo, el sulfuro



de 1-naftilo y fenilo el 9-metil mercaptofenantreno, el
3 (etilmercapto) tiofeno, el 3-etilciclohexanotiol, y
el 8-quinolinotiol.

5 Preferiblemente, los sulfuros no contienen más
de un radical orgánico monovalente. Ilustrativos de tales
compuestos son el metil mercaptano, el isopropil mercap-
tano el n-amil mercaptano, el alil mercaptano, el 3-acridi-
no mercaptano, el alfa-metil bencil mercaptano y el 2-nafta-
lino tiol. Son apropiadas mezclas de cualquiera de estos com-
10 puestos con otras sustancias o entre ellos. Determinadas
mezclas comerciales y materiales que aparecen en la natura-
leza pueden proporcionar también estos compuestos o pueden
ser añadidos al proceso, para generar "in situ" los compues-
tos deseados. Mas preferiblemente R_1 y R_2 son ambos hidró-
15 geno, es decir el compuesto es sulfuro de hidrógeno. El sul-
furo de hidrogeno es un compuesto sobresaliente a causa de
su disponibilidad, de su forma facilmente utilizable, y de
su eficacia extremadamente alta en concentraciones mínimas.

Se pueden emplear también compuestos de azufre más
20 complejos. De esta manera, son apropiados otros compuestos de
azufre divalente. Estos incluyen compuestos tales como los
polisulfuros, especialmente los disulfuros, de los cuales son
ilustrativos el disulfuro de carbono, el disulfuro de metilo
y etilo, el disulfuro de 2-fenchanilo y metilo, el disulfuro
25 de ter-butilo y 2-naftilo y el 2-(o-nitrofenilditio) benzo-
tiazol.

En una realización particularmente preferida de a-
cuerdo con este invento, minerales oxidicos, en forma de
particulas sólidas, son puestos en contacto y fluidifica-
30 dos con gases que contienen monóxido de carbono que circulan



5 hacia arriba en un procedimiento en el que se dispone una pluralidad de zonas escalonadas. Las zonas que contienen los lechos fluidificados de mineral en etapas diferentes de reducción pueden trabajar a la misma temperatura elevada o a temperaturas elevadas diferentes. Preferiblemente, también, se crean de acuerdo con dicha realización, una o varias zonas de reducción férrica que trabajan a temperaturas que oscilan entre aproximadamente 538°C y aproximadamente 982°C y una o varias zonas, y preferiblemente, una pluralidad de zonas de reducción ferrosa que trabajan a 10 temperaturas que oscilan entre aproximadamente 704,5°C y aproximadamente 926°C. El azufre o el compuesto o compuestos que contienen azufre, son añadidos preferiblemente al gas reductor que contiene monóxido de carbono y después son calentados antes de inyectar o en el momento de la inyección en el proceso. Preferiblemente, los gases reductores que 15 contienen monóxido de carbono dentro de los que se disponen el azufre o el compuesto que contiene azufre, es inyectado en una zona de reducción ferrosa en la que el grado de transformación en metal oscila entre aproximadamente 85% y aproximadamente 98% y más.

Los siguientes ejemplos no limitativos y las exposiciones pertinentes hacen resaltar los aspectos más salientes y proporcionan una mejor comprensión del invento.

25 Una gran cantidad de mineral bruto de hematites, a saber un mineral de Carol Lake es pulverizada en un molino de bolas, hasta un tamaño de partículas que oscilan entre aproximadamente 75 y 210 micras, y es dividida en varias porciones similares.

30 Ejemplo 1: Una porción del mineral es cargada en



un reactor o proceso de reducción de mineral de hierro fluidificado en los que se dispone una serie de 4 zonas fluidificadas escalonadas, 2 zonas de reducción férrica y 2 zonas de reducción ferrosa. El mineral es fluidificado por un gas que circulan hacia arriba, que tiene inicialmente 20% de monóxido de carbono, 60% de hidrógeno y 20% de nitrógeno al que se añaden 80 partes de sulfuro de hidrógeno por millón de partes de gas. El gas es precalentado dentro de un margen de temperaturas de 454,5°C a 704,5°C y después es inyectado en la zona de reducción ferrosa más inferior desde la cual circula desde una zona que contiene un mineral de hierro un nivel inferior de oxidación hasta el nivel de oxidación inmediatamente superior, es decir desde la parte inferior a la parte superior del reactor. En la zona férrica superior, el gas parcialmente oxidado es quemado con aire para proporcionar calor a las diversas etapas de reducción y el mineral reducido se mueve desde la parte superior a la parte inferior del reactor desde una etapa de reducción a la siguiente. Las etapas de reducción férrica, en las que los óxidos férricos son reducidos esencialmente a óxidos magnéticos de hierro, trabajan a 704,5°C igual que las etapas de reducción ferrosa en las que el óxido ferroso es reducido en la etapa final, para proporcionar un grado de transformación en metal del 94%.

Prosiguiendo el trabajo en dichas condiciones, el proceso no muestra ningún signo significativo de reversión del monóxido de carbono, incluso después de muchas horas de trabajo continuo. No hay ninguna indicación de cualquier carburación catastrófica.

Ejemplo 2: Se repite la precedente exposición con



detalles idénticos empleando una segunda porción del mineral, excepto que en este caso se añaden 150 partes de sulfuro de hidrógeno, basado sobre el volumen del gas, al gas entrante cargado en la zona de reducción ferrosa. Los lechos
5 aparecen normales y el proceso trabaja normalmente de todas las maneras y no hay evidencia de ningún grado significativo de reversión de monóxido de carbono. Las partes metálicas ferrosas del equipo no están carburadas y se forma poco carbono en la reacción.

10 Ejemplo 3: Cuando se repite el ejemplo 2 con otra porción de mineral calentado a una temperatura de 760°C, y se añade etil mercaptano en concentración es de 200 partes por millón de partes de monóxido de carbono, a la mezcla de gas reductor, no hay tampoco evidencia significativa de re-
15 versión del monóxido de carbono.

Ejemplo 4: Cuando se repiten las condiciones de trabajo del proceso del ejemplo 2, excepto que se inyectan en el proceso 200 partes de bencil mercaptano, hay poca evidencia de reversión del monóxido de carbono.

20 Cuando se añaden sucesivamente al proceso sulfuro de etilo, sulfuro de fenilo y sulfuro de etilo y propilo, respectivamente, en 100, 150 y 200 partes resultan también beneficios significativos. La tendencia del monóxido de carbono a revertirse es suprimida eficazmente.

25 Se ha sacado la conclusión y se ha establecido de manera firme que los compuestos de azufre de este invento deben ser gasificados y dispersados a fondo dentro de los gases reductores en el momento de la reducción para proporcionar beneficios, ya sean añadidos desde el comienzo ya
30 sean generados "in situ" desde un material añadido capaz de



producir dichos compuestos.

Es evidente que se pueden efectuar determinadas modificaciones y cambios en el presente procedimiento sin apartarse del espíritu y alcance del invento. El aspecto
5 clave y nuevo del invento es la utilización de porciones pequeñas y secundarias de azufre o de compuestos de azufre susceptibles de ser descompuestos por el calor añadidos directamente, inyectados, o dispersados físicamente de otra
10 manera en los gases reductores en el momento de la utilización o de inyección en el proceso de reducción mineral de hierro fluidificado.

Dichos compuestos en contacto con el gas en el momento del contacto con superficies metálicas catalíticas, o con hierro, proporcionan beneficios, ya sean añadidos desde el comienzo ya sean generados "in situ", a partir
15 de un material añadido a su vez capaz de proporcionar dichos compuestos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 30 de julio de 1.965 nº
20 476.159, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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



1.- Un procedimiento para suprimir la reversión del monóxido de carbono en una reacción en la cual un gas que contiene monóxido de carbono está en contacto con superficies metálicas catalíticas a temperaturas comprendidas entre 427°C y 816°C, caracterizado por proporcionar como aditivo para dicho gas una cantidad de azufre, sulfuro de hidrógeno o un compuesto de azufre susceptible de su descomposición por el calor en una concentración de 1 a 100 partes de aditivo por millón de partes de gas.

2.- Un procedimiento de suprimir la reversión del monóxido de carbono en la producción de hierro metálico a partir de minerales de óxido de hierro en que el mineral de hierro en forma de partículas es alimentado al proceso es fluidificado dentro de un lecho y es reducido por una corriente de gas que contiene monóxido de carbono a temperaturas desde por encima de 538°C. hasta justamente por debajo de la temperatura de síntesis del mineral y en que el gas es calentado a temperaturas que oscilan entre 427°C y 816°C, caracterizado por proporcionar como aditivo dentro del gas reductor en el momento del calentamiento del gas en dicho margen de temperaturas, una cantidad de azufre, sulfuro de hidrógeno o un compuesto de azufre susceptible de ser descompuesto por el calor en una concentración de 5 a 1000 partes de aditivo por millón de partes de gas.

3.- El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual el aditivo es un compuesto de azufre divalente suministrado en concentraciones que oscilan entre 20 y 300 partes por millón de partes de gas.

4.- Un procedimiento de suprimir la reversión del monóxido de carbono en la producción de hierro metálico a partir de minerales de hierro oxidados en que el mineral de hierro

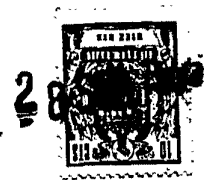


en forma de particulas es alimentado al proceso y es fluidificado por una corriente de gas que contiene monoxido de carbono dentro de una serie de zonas escalonadas que contienen lechos fluidificados, que incluyen zonas de reducción ferrica y ferrosa, y son reducidos a temperaturas que llegan hasta 982°C y en que el gas es calentado a temperaturas que oscilan entre 427°C y 816°C, caracterizado por proporcionar como aditivo dentro del gas reductor en el momento que el gas está a una temperatura que llega hasta 816°C una cantidad de azufre, sulfuro de hidrogeno o un compuesto de azufre susceptible de ser descompuesto por el calor en una concentración de 50 a 200 partes de aditivo por millón de partes de gas.

5.- El procedimiento de la reivindicación 4, en el cual el aditivo es un compuesto que contiene azufre divalente.

6.- Un procedimiento para suprimir la reversión del monóxido de carbono en la producción de hierro metálico por reducción directa de minerales de hierro oxidicos en particulas en que el mineral es reducido sucesivamente en una pluralidad de zonas de reducción fluidificadas escalonadas, que incluyen zonas de reducción ferrica y ferrosa, que trabajan a temperaturas que oscilan entre 538°C y 982°C, por medio de gas precalentado que contiene monoxido de carbono inyectado en una zona de reducción ferrosa, caracterizado por añadir y mantener en el gas de 5 a 1000 partes de azufre, sulfuro de hidrogeno o un compuesto de azufre susceptible de ser descompuesto por el calor, basado sobre un millon de partes de gas, mientras se precalienta el gas en un intervalo de temperatura desde 427°C hasta la temperatura de inyección.

7.- Un procedimiento para suprimir la reversión



del monóxido de carbono en la producción de hierro metálico por reducción directa de minerales de hierro oxidicos en particulas, en que el mineral es reducido sucesivamente en una pluralidad de zonas de reducción fluidificada escalonadas que incluyen una zona de reducción ferrica y una zona de reducción ferrosa, y en que un combustible hidrocarbonado es inyectado directamente en una zona de reducción ferrosa que trabaja a temperaturas que oscilan desde 704,5°C a 926°C para generar gases que contienen monóxido de carbono que reducen el óxido ferroso hasta dar de 85 a 98% de transformación en metal, caracterizado por añadir a dichos gases de 5 a 1000 partes de azufre, sulfuro de hidrogeno, o un compuesto de azufre susceptible de ser descompuesto por el calor, basado sobre un millón de partes de gas generado.

8.- El procedimiento de la reivindicación 7, en el cual el aditivo es un compuesto que contiene azufre divalente.

9.- Un procedimiento para suprimir la reversión del monóxido de carbono.

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

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 SEP. 1966

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Ferrer

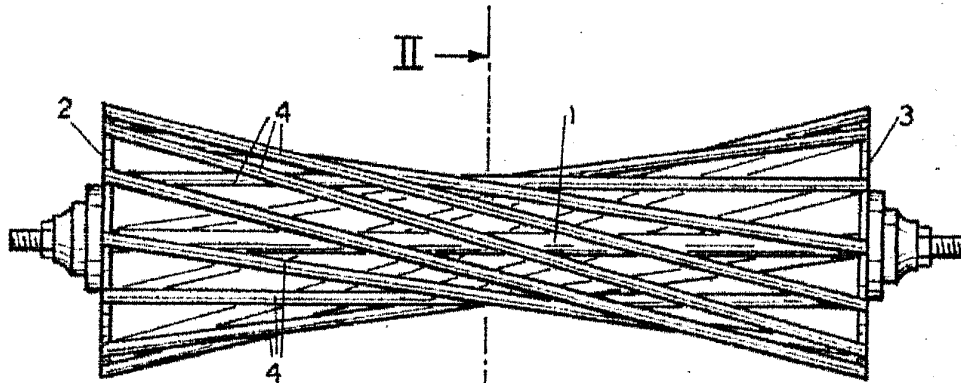
TRR/.

329664

27 AGO



FIG. 1



II →

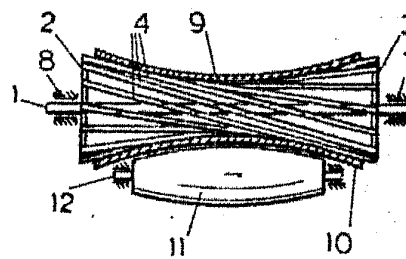


FIG. 2

FIG. 5

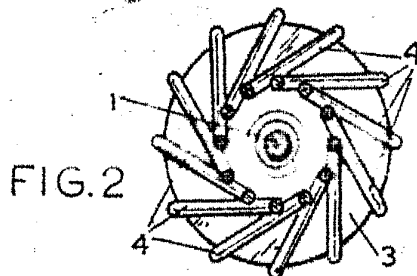
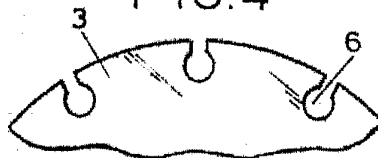


FIG. 2

FIG. 3



FIG. 4



Albino de Elzabeta
Por Posa

POOR
QUALITY

POOR QUALITY

50/5

Agents of *McPherson*
For *McPherson*

FIG. 7

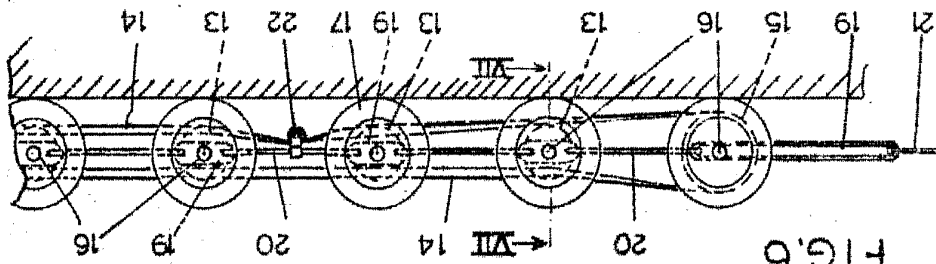
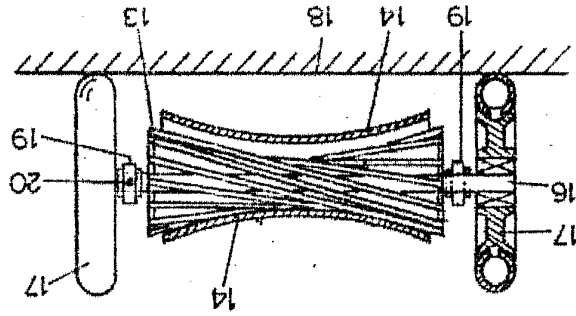


FIG. 6

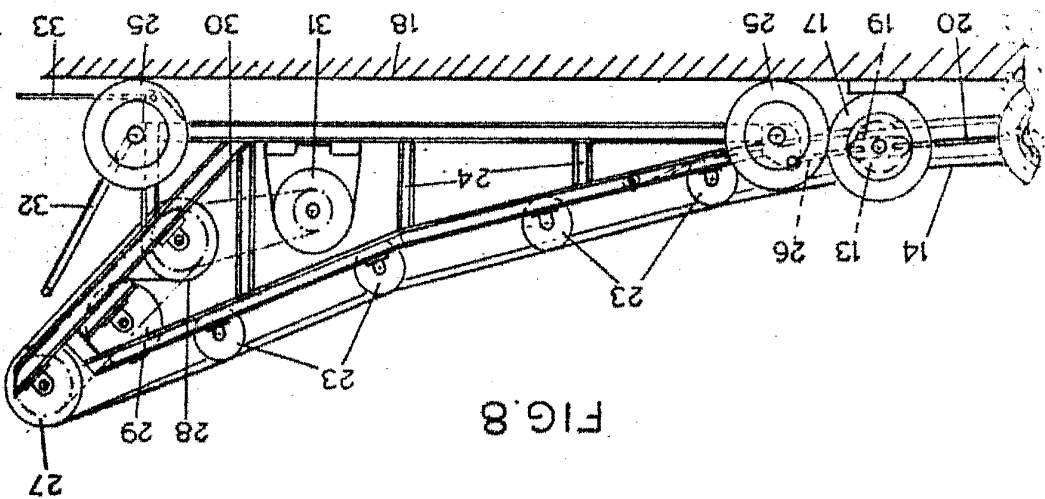


FIG. 8



U.S. PAT. OFF. 272,327

II/II

COMMERCIAL POWER