

408161

PATENTE DE INVENCION

FMC No. 5468.

408161



Int. Cl. C22B

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR BRIQUETAS CARBONACEAS
PORTADORAS DE HIERRO.

Solicitante: FMC CORPORATION, entidad norteamericana, residente en
633 Third Avenue, New York, New York 10017, EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con la producción de
briquetas que contienen carbono e hierro.

La mayoría de los fabricantes del campo de la
tecnología del hierro han estudiado el problema de eliminar
5. el alto horno como fuente de hierro metálico, o alternativa

408161

- 2 -



- mente de incrementar la producción del horno alto con costos reducidos. Uno de tales métodos comprende la nodulación de óxido de hierro junto con un material carbonáceo y el calentamiento ulterior para provocar la reducción del óxido de hierro a hierro por el material carbonáceo. En general, se emplean temperaturas muy altas con el fin de lograr la reducción, por ejemplo, véase la Patente USA de Beggs et al No. 3.443.931 concedida el 13 de mayo de 1969, en donde se utilizan temperaturas de 1.260 a 1.427°C. A pesar de que el proceso produce un nódulo de elevado contenido en hierro, existe poco o ningún ahorro de costo con respecto a los métodos ordinarios del alto horno.

- Se ha propuesto también el briqueteado de óxido de hierro y material carbonáceo para producir briquetas que han de alimentarse a un alto horno. La Patente USA de Simpson, No. 1.661.636, concedida el 6 de marzo de 1928, sugiere dicha operación para la recuperación del contenido en hierro del polvo de escape del alto horno. A pesar de que dichas operaciones proporcionan un contacto más íntimo entre el óxido de hierro y el carbón, con lo cual se facilita la operación del alto horno, el costo del briqueteado se equilibria o contrarresta con el ahorro del alto horno, de modo que tales procedimientos no han sido comercialmente practicados en un grado notable.

- El problema de reducir los costos del alto horno es todavía latente.

- De acuerdo con esta invención, un calcinado, producido según las Patentes USA Nos. 3.140.241 y 3.140.242, se calcina y se briquetea con un aglomerante bituminoso en una cantidad suficiente para producir una briqueta verde que

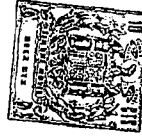


- contiene de 12 a 25 % en peso de aglomerante, basado en el peso de calcinado y aglomerante, junto con una fuente de hierro finamente dividido, siendo tales las proporciones de los ingredientes que la briqueta verde total contiene como mínimo
5. 50 % en peso de calcinado más aglomerante y preferiblemente 60 % como mínimo; a continuación las briquetas verdes se calientan a una temperatura de briquetas comprendida entre 232 y 302°C durante 80-180 minutos aproximadamente, en presencia
10. de un gas que contiene por lo menos 5 % de oxígeno, con preferencia de 15 a 21 %, para curar las briquetas; y las briquetas curadas se calientan entonces, en ausencia de oxígeno, a una temperatura comprendida entre 871 y 982°C aproximadamente, durante 10-180 minutos aproximadamente, con preferencia 10 - 30 minutos, para coquizarse las briquetas a la vez que se reduce simultáneamente el hierro a por lo menos 90 % de hierro metálico.
15. Las briquetas resultantes son útiles para producir hierro bien en un cubilote o bien en un horno alto; dichas briquetas tienen un exceso suficiente de carbón para producir como mínimo una parte del calor necesario para obtener las
20. temperaturas de fusión del hierro en un cubilote, y son útiles en una operación de alto horno para incrementar marcadamente las velocidades de producción.

- El producto obtenido según esta invención difiere de las briquetas carbonáceas que contienen hierro, fabricadas por las técnicas anteriores, en que dicho producto consiste en
25. hierro metálico particulado, finamente dividido, embebido y distribuido homogéneamente por toda la estructura carbonácea sólida uniforme, la cual es uniforme en apariencia y en reactividad del oxígeno, y en la cual es imposible diferenciar el
30. sólido carbonáceo derivado del calcinado del sólido carbonáceo

408161

- 4 -



derivado del aglomerante, ya que los dos componentes carbón-
náceos han reaccionado de modo tal que son indistinguibles bajo
un microscopio óptico, y reaccionan uniformemente con oxígeno.

5. La invención depende, en lo que respecta a su eficacia, de la reactividad elevada exclusiva del calcinado de carbón fabricado de acuerdo con las Patentes USA Nos. 3.140.241 y 3.140.242. El calcinado es tan reactivo que reducirá el polvo de óxido de hierro a hierro, a temperaturas del orden de 871 a 982°C, por debajo del punto de sinterización del hierro
10. producido, de modo que la reducción del óxido produce hierro que tiene la misma relación con respecto a la estructura de las briquetas que tenía el polvo original de óxido de hierro. Como resultado, las briquetas formadas son fuertes y pueden manipularse mecánicamente. En adición, la unión química entre el
15. aglomerante y el calcinado, que contribuye al carácter único de las briquetas fabricadas de acuerdo con las Patentes USA Nos. 3.140.241 y 3.140.242, no es perjudicado de forma seria, de modo que las briquetas compuestas, al igual que las fabricadas sin hierro, se quemarán sin desconcharse, siendo útiles
20. no solamente para la producción de hierro en cubilotes sino también para utilizarse en el alto horno, en donde contribuyen sustancialmente a la producción.

25. El calcinado empleado en la fabricación de las briquetas compuestas, se fabrica triturando carbón, con preferencia por debajo de la calidad o grado de antracita, a tamaños de partícula que permitan la fluidificación. El carbón puede presecarse, o secarse en la primera etapa (catalización), en donde se calienta mientras está suspendido en un gas, bien en un lecho fluido o bien en un transporte gaseoso, en presencia
30. de oxígeno el cual puede proceder del carbón (Patente USA

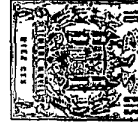
408161



- No. 3.140.242) o del gas (Patente USA No. 3.140.241) a una temperatura de por lo menos 121°C y por debajo de la temperatura en la cual se desprende cualquier cantidad sustancial de vapores productores de alquitrán, durante un periodo de tiempo que oscila entre unos cuantos segundos, en el transporte, hasta 10-30 minutos aproximadamente en el lecho fluido, para lograr que las partículas no fundan en la siguiente etapa. En la etapa de carbonización, las partículas de carbón catalizadas son calentadas por choque en uno o más lechos fluidificados a las temperaturas productoras de alquitran (260 a 482°C aproximadamente, en función del carbón) durante un tiempo suficiente para separar practicamente todos los vapores formadores de alquitran. El carbón de baja temperatura, resultante, libre ahora de volátiles condensables pero conteniendo todavía volátiles no condensables, se calcina a continuación a temperaturas superiores para reducir el contenido en volátiles a un nivel suficientemente bajo para que el calcinado pueda ser briqueteado sin que se produzca una cantidad de gases elevada que rompería las briquetas (por debajo del 5 % de volátiles y con preferencia por debajo del 3 %). Sin embargo, el tiempo y la temperatura se seleccionan para obtener un carbón que reaccionará todavía con el aglomerante empleado para la fabricación de las briquetas; para alcanzar esta reactividad, el calcinado acabado deberá contener como mínimo 1 % aproximadamente de hidrógeno. Este resultado puede obtenerse calcinando a una temperatura inferior a 982°C, con preferencia a 760-871°C, durante un periodo de 10 a 30 minutos aproximadamente. El calcinado altamente reactivo así producido se enfría entonces con gases no reactivos antes de su exposición al aire.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- En la fabricación de coque, este calcinado reactivo

408161

- 6 -



- sé mezcla con un aglomerante bituminoso, el cual es más preferiblemente un betún formado por soplado con aire del alquitrán destilado del carbón en la etapa de carbonización, empleando suficiente aglomerante para revestir completamente las partículas, todo ello como se describe en la Patente USA No. 3.140.241. La mezcla se conforma en briquetas, las cuales se curan por calentamiento en presencia de un gas que contiene oxígeno, preferiblemente conteniendo como mínimo 5 % y más preferiblemente 15 % o más, de oxígeno; generalmente, el gas se suministra a 204°C para inducir una reacción exotérmica en las briquetas, la cual provoca aparentemente que el aglomerante reaccione con el calcinado elevándose la temperatura de las briquetas a 288°C aproximadamente. Tras la calcinación a 760-871°C aproximadamente, para eliminar los volátiles, se conforman las briquetas en las cuales el material derivado del aglomerante es indistinguible del material derivado de las partículas de calcinado.
- Se ha descubierto, de acuerdo con esta invención, que puede introducirse una cantidad sustancial de polvo portador de hierro en la mezcla de briqueteado sin que se pierda esta íntima unión química entre el calcinado y el aglomerante, y que, cuando las briquetas curadas son coquizadas en la gama de 871 a 982°C, la porción hidrocarbonácea de la briqueta reducirá el polvo portador de hierro a hierro metálico. El hierro, puesto que se encuentra por debajo de su punto de fusión, no funde ni incluso se sinteriza, de modo que no se presenta ninguna rotura de las briquetas. Como resultado, el producto no se desconcha. Este producto puede emplearse para producir hierro mediante su alimentación al interior de un cubilote, en donde la combustión del material hidrocarbonáceo pro-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- ducirá parte del calor necesario para fundir el hierro; o dicho producto puede alimentarse al interior de un alto horno para añadir su hierro al producto, y suministrar su porción hidrocarbonácea como fuente de calor y agente reductor para el mineral de hierro alimentado al horno.

5. Las briquetas verdes, así fabricadas, contendrán como mínimo 50 %, y preferiblemente como mínimo 60 %, con respecto al peso total de la briqueta, de material hidrocarbonáceo que comprende de 12 a 25 % de aglomerante y de 88 a 75 % de calcinado, estando constituido el resto por el material que contiene hierro. El material que contiene hierro puede ser mineral de hierro, es decir, hematita, magnetita u otro óxido o material portador de hierro. Dicho material puede ser polvo procedente del alto horno, el cual consiste en una mezcla de óxido de hierro, material carbonáceo y cenizas; puede ser viruta metálica, la cual está constituida principalmente por óxido de hierro; puede ser recorte de acero finamente desmenuzado, el cual inevitablemente es tan fuertemente oxidado que no puede refundirse convenientemente en un cubilote; o puede ser cualquier otra fuente de hierro, finamente dividido, tal como polvo de horno de oxígeno básico.

10. La fuente de óxido de hierro es mucho más pesada que la matriz calcinado-aglomerante, de modo que la relación en volumen de calcinado-aglomerante a fuente de hierro es siempre mucho más elevada que la relación en peso. Sin embargo, en los niveles más elevados de material que contiene hierro (40 a 50 % en peso) es deseable operar en un punto próximo al límite superior de relación aglomerante-a-calcinado en la mezcla de briquetas verdes. La cantidad de aglomerante en la mezcla dependerá también de la resistencia deseada. Las bri-

408161

- 8 -



- quetas verdes se curan en la forma descrita en la Patente USA No. 3.140.241, exponiéndolas a un gas que contiene de 5 a 21 % de oxígeno, con preferencia 15 % como mínimo. El gas que fluye alrededor de las briquetas se calienta a 204°C aproximadamente
5. (191 a 232°C); ésto induce una exotermia en las briquetas que lleva a su temperatura interior a un valor comprendido entre 232 y 302°C y con preferencia a 288°C aproximadamente. Aproximadamente un tiempo de 80 a 180 minutos en el horno de curado completa la fusión de calcinado y aglomerante a una masa
10. uniforme que encierra al material portador de hierro.

- Las configuraciones curadas son entonces calcinadas durante 10-180 minutos aproximadamente, con preferencia 10-30 minutos, a una temperatura del órden de 871 a 982°C, aproximadamente 55,7 a 111,1°C más elevada que la temperatura generalmente utilizada en la fabricación de coque. La atmosfera empleada deberá estar libre de dióxido de carbono, el cual reaccionará rápidamente con las briquetas verdes, y deberá contener la menor cantidad posible de vapor de agua; es deseable una llama neutra de propano.
- 15.

20. Con el fin de mantener la gama de temperaturas de 871 a 982°C, este gas coquizante puede templarse con una porción o la totalidad del gas de escape del recipiente de coquización, el cual ha sido enfriado y limpiado de alquitrán y sólidos generados en el recipiente de coquizado. Las formas
25. coquizadas calientes se enfrían mediante el paso de parte de este mismo gas de escape limpio y frío por encima y a través del lecho de briquetas calientes.

- Tras el examen mediante el microscopio óptico, las briquetas consisten en una matriz uniforme de material carbonáceo, que tiene, dispersadas en la misma, partículas
- 30.



sin fundir de hierro, esencialmente en la forma en la cual se cargó el material portador de hierro original a las briquetas verdes originales. Es imposible observar líneas de demarcación entre el calcinado original y el aglomerante original.

5. Las partículas de hierro están embebidas en esta matriz. Tras la oxidación, el material carbonáceo se quema uniformemente, analogamente a como lo haría una sola sustancia.

El contenido en hierro de la sustancia portadora de hierro se analiza mediante el método standard de la Metal

10. Powder Producers Association, codificado como MPIF 7-61, el cual permite la determinación del contenido total en hierro, la suma del hierro que está libre o mecanizado o de valencia cero y del hierro que está combinado con una valencia superior a 2 ó 3. Este mismo método permite también la determinación
15. del hierro libre o metálico en la misma sustancia. Antes del mezclado, curado y coquizado en combinación con la producción de "coque reactivo", este contenido total en hierro de la sustancia portadora de hierro puede ser tan elevado como del 85 %, como a veces es el caso con los cuerpos de automóviles desmenuzados, o puede ser de cero tal como es el caso de los
20. minerales vírgenes. En el producto de hierro reducido, la cantidad de hierro libre o metálico, en relación con el contenido total en hierro, es el grado o porcentaje de reducción. Dicha relación es siempre superior al 90 % en las briquetas
25. fabricadas de acuerdo con la presente invención.

- La calidad de las briquetas coquizadas finales se mide, para todos los fines prácticos, mediante dos características específicas. La primera medida es la resistencia al triturado o "tenacidad al triturado" que se determina por la
30. fuerza necesaria para triturar o destruir una muestra de coque

408161

- 10 -



5. cuando la fuerza se aplica entre los platos paralelos de cualquier dispositivo hidráulico o mecánico adecuado designado para aplicar fuerza. En el caso de briquetas pulviniformes, esta cifra se expresa como la fuerza total y es específica al tamaño y forma de la briqueta a ensayar. En el caso de cilindros regulares, $6,45 \text{ cm}^2$ de sección transversal entre las bases paralelas, la fuerza necesaria para triturar se expresa en unidades de fuerza por cm^2 .

10. La segunda medida es la tendencia a producir polvo para el personal. En el ensayo denominado "Jar Shaker Test" se sacuden conjuntamente cuatro briquetas en una jarra cerrada de 453,6 gramos ó 907,2 gramos, de forma baja, con una tapadera a rosca. Se utiliza una máquina sacudidora, tal como un sacudidor de muñones standard. Se utilizó la máquina "Burrell" indicada en el catálogo de A.H. Thomas de 1.968, con el No. 8.900.

15. Este dispositivo fué diseñado para una amplitud máxima. En este ensayo, el polvo se considera como el polvo fino y seco que pasa el tamiz USA de malla 325. Una vez terminado el periodo de sacudida, la jarra se separa del equipo de ensayo y se

20. abre. La nube que surge se clasifica como "polvorienta", "ligeramente polvorienta" o "no irritante para la nariz y garganta". Esta característica de empolvado se mide también por "Tumbler Test" de ASTM D-294, modificado a un giro de 700 revoluciones en 28 minutos en lugar de 1.400 revoluciones en 56

25. minutos.

30. La calidad de estas muestras de coque reactivas que fueron producidas a partir de calcinado reactivo, aglomerante bituminoso y sustancias portadoras de hierro, medida mediante estos ensayos, ha resultado ser tan elevada como de 135 kg más fuerte en relación con la resistencia al triturado y de sola-



408161

mente 1/3 como polvorientas como su contrapartida de control efectuado sin la adición de sustancias portadoras de hierro.

Ejemplos específicos de esta invención

EJEMPLO I

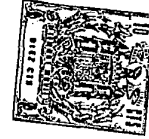
- 5. Se mezclan 160 g de óxido de hierro (Fe_2O_3), un reactivo químico, con 160 g de calcinado producido a partir de un carbón B sub-bituminoso de elevado contenido en oxígeno, Wyoming (Elkol) de acuerdo con la Patente USA No. 3.140.242, y 40 g de un aglomerante fabricado por soplado con aire del alquitrán producido en la fabricación del calcinado a un punto de reblandecimiento de 65,5°C, y a continuación se comprimen porciones en un molde de 28,5 mm de diámetro, en una prensa de laboratorio a 1.400 kg/cm², con un calibre para producir cilindros compactos de 28,5 mm de diámetro y 19 mm de altura. Estas muestras se curan en un horno con circulación de aire a 232°C, durante 120 minutos. Estos cilindros curados se coquizan en un horno de mufla en una atmósfera oxidante de materia carbonácea volátil y nitrógeno a 954,4°C, durante 30 minutos. Después de enfriar, estos cilindros se limpian al tacto y resultaron prácticamente libres de polvo cuando se sacudieron. El análisis de este material mostró una conversión del 92 % de óxido a hierro libre.

EJEMPLO II

- 25. Se prepara una mezcla de 20 g de chatarra de carrocería de automovil a partir de triturados de carrocería con una mezcla de briquetas verdes consistente en 87 g. de calcinado procedente de un carbón No. 6 Illinois (bituminoso A) mediante el proceso de la Patente USA No. 3.140.241 y 13 g de aglomerante de esta misma fuente (soplado con aire hasta un punto de reblandecimiento de 65,5°C). La chatarra de carroce-

408161

- 12 -



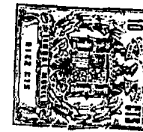
- ría de automóvil se oxida elevadamente y se tritura finamente hasta una longitud media de 12,7 mm aproximadamente. Esta mezcla se conforma en cilindros de 28,5 mm de diámetro y 19 mm de altura. Tras el briqueteado, el hierro desmenuzado se tritura fácilmente a un polvo y se humecta. Una muestra de los cilindros se disuelve en tolueno y se lava hasta liberarla de calcinado y aglomerante. El residuo se separa fácilmente con un imán fuerte y se analiza con respecto al hierro libre y combinado o total, mediante los métodos anteriormente descritos.
5. Los cilindros restantes se curan en aire a una temperatura de 232°C durante 120 minutos. Estas muestras curadas se coquizan a 954°C durante 30 minutos en nitrógeno y materia carbonácea volátil. 8 de dichos cilindros coquizados se trituran en la forma anteriormente descrita. La resistencia media al triturado fué de 301 kg/cm² relativos. El análisis de hierro, antes y después de la desvolatilización, a 927°C, fué el siguiente:

	<u>Cilindros verdes antes del coqui- zado</u>	<u>Cilindros coquizados</u>
Hierro libre	30 %	95,0 %
20. Hierro total	75 %	99,0 %
Relación de conversión - hierro libre a hierro total	40 %	95,9 %

- La chatarra oxidada de automóvil empleada en este ejemplo resulta muy difícil de disponer mediante cualquiera de las técnicas conocidas; el presente método constituye una vía económica para utilizar este material que constituye una gran cantidad de desperdicios.
- 25.

EJEMPLO III

- Una mezcla de 15,3 kg de calcinado producido a partir de carbón No. 6 Illinois, 2,70 kg de betún aglomerante oxidado producido simultáneamente con este calcinado y 4,5 kg
- 30.



- de cascarilla, molida para pasar un agujero cuadrado de 3,17 mm, se prepara en el mezclador de molino integral acoplado a una prensa de briquetas redondas de 254 mm de diámetro Komarek-Greaves. Se producen briquetas verdes a una fuerza de compresión de 170 kg por mm de ancho lineal del rodillo o 18.000 kg de fuerza total. Estas briquetas se curan en aire en un horno de cesto en movimiento de 0,3 m de ancho a una temperatura de gases de 232°C, durante 120 minutos. Dichas briquetas se coquizan en un horno de árbol vertical de 22,86 cm de diámetro interno y 2,7 m de altura, a 899°C, empleando gas de combustión templado con nitrógeno y no conteniendo oxígeno. Las briquetas curadas se mantienen a 899°C durante 30 minutos en su paso a través del horno. El análisis de estas muestras de coque es el siguiente:

	<u>Cascarilla incorporada</u>	<u>Control</u>	
15.	Resistencia al triturado	468,45 kg de fuerza total	270 kg de fuerza total
	Indice de polvo "Jar Shaker Test" - malla 325	3,0 % en peso	7,9 % en peso
20.	Indice de tamboreador modificado	22,4 % en peso	35,4 % en peso
	Densidad por desplazamiento de mercurio	1,24 gm/cc	0,98 gm/cc
	Contenido en aglomerante	13,1 % en peso de mezcla	13,1 % en peso de mezcla
	Cascarilla incorporada	20,0 % en peso de mezcla	0,0 % en peso de mezcla
25.	Hierro libre [⊛] (hierro metálico, hierro elemental, etc.)	92 % en peso	
	Hierro total (hierro combinado)	99 % en peso	
30.	Relación de conversión - hierro libre a hierro total	93 %	
	Tamaño de las briquetas	31,75 x 25,4 x 22,23 mm	31,75 x 25,4 x 22,23 mm

408167¹⁴ -



* Los triturados de briquetas fueron pulverizados y el hierro se separó con un imán fuerte. El material magnético se analizó por los métodos, anteriormente descritos, para "hierro libre" e "hierro total".

5.

N O T A

=====

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el No. de Ser. 194.559 de 1 de noviembre de 1971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR BRIQUETAS CARBONACEAS PORTADORAS DE HIERRO; caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

20.

25.

30.

1.- Procedimiento para producir briquetas carbonáceas portadoras de hierro, caracterizado porque comprende (a) preparar un calcinado reactivo mediante las etapas de catalización de partículas de carbón en presencia de oxígeno, a una temperatura de 1212°C hasta temperaturas casi inferiores en las cuales se desarrollan cantidades sustanciales de vapores formadores de alquitrán, calentamiento por choque a temperaturas superiores en uno o más lechos fluidos, para separar prácticamente la totalidad de los vapores formadores de alquitrán, calentamiento del carbón liberado de este modo de los formadores de alquitrán, a una temperatura superior por debajo de 982°C, para reducir los volátiles a un valor





- inferior al 5 % a la vez que se retiene como mínimo un 1 % de hidrógeno en el material, y enfriamiento del calcinado altamente reactivo así producido; mezclar y briquetear el calcinado reactivo con un aglomerante bituminoso y un material
5. particulado portador de hierro para producir una mezcla que contiene por lo menos 50 % en peso de aglomerante más calcinado, en la cual el aglomerante constituye del 12 a 25 % del total de aglomerante más calcinado; curar las briquetas así producidas calentándolas, durante 80-180 minutos, en un gas
10. que contiene por lo menos 5 % de oxígeno, para producir una temperatura comprendida entre 232 y 299°C en el interior de las briquetas; calentar adicionalmente las briquetas en ausencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 871 y 982°C, durante 10-180 minutos, para coquizar simultáneamente
15. las briquetas y reducir el material particulado portador de hierro a por lo menos un 90 % de hierro metálico; y enfriar las briquetas resultantes.

20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la briqueta verde contiene como mínimo 60 % en peso de aglomerante más calcinado.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el curado se efectúa en una atmósfera que contiene de 15 a 21 % de oxígeno.

25. 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el interior de la briqueta alcanza una temperatura de 288°C en la etapa de curado.

5.- Procedimiento para producir briquetas carbonáceas portadoras de hierro, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

408161

- 16 -



Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina
por una sola cara.

31 OCT. 1972

Madrid,

FMC CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MOBEY

Por: Elmer J. Suarez Diaz

Elmer J. Suarez Diaz