



PATENTE DE INVENCIÓN

EMC 1341

304496

Memoria Descriptiva

sobre

"Método para el blanqueado y refinado de las arcillas".

Solicitante: EMC CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 633 Third Avenue, Nueva York, N.Y. EE.UU. de A.

Este invento se refiere al blanqueado y refinado de las arcillas, y más particularmente a un método para tratar arcillas que aumenta su brillantez y conserva sus propiedades físicas deseables.

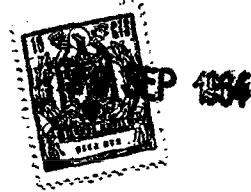
5. Las arcillas, particularmente los caolines re

304496



- finados, se emplean en una variedad de usos tales como cargas de relleno ("fillers") y agentes de pulimento final en papeles y cartones, como ingredientes básicos y como cargas de relleno para el moldeo de productos eléctricos y otros productos cerámicos o plásticos, y como agentes de pulimento final en una diversidad de artículos. Para que resulte adecuado en estas aplicaciones, es importante que una arcilla sea altamente reflexiva, esto es, que posea un alto grado de brillo al ser medido sobre la base de porcentaje de reflectancia luminosa. Es también importante que la arcilla ofrezca una viscosidad al cizallamiento baja y uniforme para permitir un proceso de trabajo óptimo y reproducible en el momento de la utilización; las cargas eléctricas sobre las partículas de la arcilla afectan a la viscosidad, y han de retenerse en la mayor extensión posible.

- Como quiera que las arcillas según se obtienen de las fuentes naturales son normalmente incoloras, se ha hecho necesario abrillantarlas mediante blanqueos, y el gran volumen en la utilización de arcillas ha sido un gran incentivo para los químicos que han desarrollado un considerable esfuerzo de investigación en el establecimiento de métodos de blanqueo para las mismas. Así, se han aplicado a este problema de blanqueos oxidantes, por ejemplo mediante agentes blanqueantes de cloro tales como el dióxido de cloro, los hipocloritos y similares, y los blanqueadores de oxígeno activo como el peróxido de hidrógeno, el peróxido sódico y los peróxidos orgánicos, así como lo han sido los blanqueadores reductores tales como los oxalatos y los compuestos sulfúricos en estado



304496

de baja oxidación.

Es realmente sorprendente que tales esfuerzos no hayan aportado una técnica de blanqueo que proporcione el alto grado de brillo en las arcillas que se desea, conservando al propio tiempo las deseables propiedades físicas que las mismas poseen. Aun cuando se ha observado que los blanqueadores reductores son por lo general superiores a los blanqueadores oxidantes en esta aplicación, incluso los más deseables de estos agentes han dejado de proporcionar las características buscadas en la arcilla blanqueada final. Además, el procedimiento realizado con tales agentes ha resultado dilatado y costoso.

Una característica del presente invento es la de proporcionar un sistema de blanqueo de arcillas que se adapte a un proceso continuo y de bajo costo y que proporcione asimismo un grado de brillo en las arcillas que resulte satisfactorio para los fabricantes de papel, moldeadores de productos cerámicos, productores de agentes de apresto y pulimento, y similares.

Se ha comprobado actualmente que es posible blanquear una arcilla hasta un grado de brillantez no superado por ningún método anterior, mediante un nuevo procedimiento que, pese a su efectividad en el blanqueo, no reduce sensiblemente las propiedades de la arcilla. Estos fines deseables se cumplen preparando una pasta acuosa que contiene una arcilla en una proporción de un 5 a un 75 % y, de preferencia, de un 15 a un 35 %, añadiendo a esta mezcla un bisulfito alcalino en cantidad tal que proporcione 0,350 a 2,802 y preferentemente a 1 a 2,252



304496

- Kgs. de bisulfito por tm. de arcilla, añadiendo un borohidruro alcalino a esta mezcla en cantidad necesaria para proporcionar de 62,65 a 500,4 y preferentemente de - 180,14 a 410,32 gramos aproximadamente del borohidruro
5. por tm. de arcilla, agitando la mezcla suavemente durante cierto tiempo para efectuar el blanqueo de la arcilla y, a continuacion, lavando la arcilla para liberarla de los reactivos blanqueantes y productos de reaccion residuales. Este proceso se lleva a cabo a un valor pH de -
10. aproximadamente 2,5 a 4, y de preferencia de 3 a 3,5. - Cuando es necesario, se emplean ácidos minerales tales como ácido sulfúrico y otros para obtener este valor pH. La temperatura utilizada para la operacion es de, aproximadamente 4,44 a 93,33 Ca, y, preferentemente, de entre
15. 21,11 y 82,22^o C.
- En nuestro procedimiento, se utiliza el bisulfito en una cantidad de 5,6 veces aproximadamente la cantidad de borohidruro, dentro de las proporciones arriba indicadas. El uso de un volumen sensiblemente mayor no mejora la accion de blanqueo, y si se utiliza un volumen -
20. menor se obtendra un menor blanqueo del que se hubiera - conseguido con la cantidad dada de borohidruro.
- Este procedimiento proporciona una arcilla blanqueada que posee un grado superior de brillo del que aporta cualquiera otro de los sistemas conocidos por nosotros.
25. La excelencia de este blanqueamiento es totalmente inesperada; cuando se emplea borohidruro solo, en las cantidades aqui señaladas, en un intento de blanquear arcilla, no se obtiene un aumento sensible de brillo, y en algunos
30. casos el brillo se reduce. Esto, pese al hecho de que el



304496

borohidruro sódico es conocido como agente blanqueador reductor para algunos materiales. De igual modo, el bi sulfito solo no proporciona una mejora del brillo.

- Por otra parte, aunque pudiera teorizarse en
5. el sentido de que el borohidruro sódico y el bisulfito sódico podrian reaccionar para formar el conocido hidro sulfito sódico, agente blanqueador de la arcilla, la - adición directa de hidrosulfito sódico a la arcilla como blanqueador proporciona un grado notablemente inferior de blanqueo que el que aporta el presente procedi-
10. miento, incluso cuando se emplea una cantidad notablemente mayor de hidrosulfito del que teóricamente se - formarla mediante la reacción de las cantidades aquí - señaladas de borohidruro y bisulfito. De hecho, los in
15. tentos realizados para conseguir la intensificación del brillo de la arcilla obtenido por el presente procedi- miento, mediante adición de mayores cantidades de hidro sulfito, reducen en realidad dicho brillo y dan como re resultado una degradación no deseable de la arcilla. Ade-
20. más muy al contrario de lo que hubiera podido esperarse si el mecanismo de blanqueo se operase simplemente mediante formación de hidrosulfito, el procedimiento obje- to de este invento consigue su efecto de blanqueo más - rápidamente que el hidrosulfito. Estos factores no son
25. susceptibles de una explicación simple.

- La arcilla blanqueada por el presente procedi-
30. miento es un silicato de alúmina hidratado, preferible- mente caolín. Pueden tratarse otras formas de arcillas de silicato hidratado de alúmina, por el presente proce- dimiento, por ejemplo las bentonitas, las montmorilloni



304496

tas y similares, y se pretende incluir a estas arcillas dentro del campo que abarca este invento.

- Normalmente, se prepara la arcilla para su blanqueo con un baño que se realiza dispersando la arcilla en agua, por ejemplo con ayuda de un cáustico o un fosfato tal como hexametáfosfato sódico, y lavándola para extraer las impurezas silíceas como arena, mica y otras. Es este un tratamiento general utilizado en el blanqueo de arcillas para reducir la cantidad de blanqueador precisa y para limpiar la arcilla. La arcilla lavada presenta un color que depende de su grado, y este color puede oscilar entre un gris azulado y un canela, hasta incluso llegar casi al blanco.
5. Como primer paso en el presente procedimiento, se mezcla la arcilla con agua para proporcionar una mezcla que presenta una concentración de arcilla de aproximadamente 5 a 75 %, y de preferencia de 15 a 35 % aproximadamente, en peso de arcilla en el agua. Se trata después esta mezcla pastosa mediante adición a la misma de un bisulfito alcalino en cantidad suficiente para proporcionar 350,28 a 2802,24 aproximadamente, y, de preferencia de 1000,8 a 2251,8 gramos de bisulfito por Tm. de arcilla. Puede introducirse el bisulfito en cualquier forma física, aunque se prefiere introducirlo seco. Cuando se usa metabisulfito, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, se convierte en solución acuosa mediante adición de agua al bisulfito normal, NaHSO_3 . Así pues, puede emplearse cualquiera de estos bisulfitos. Sólo importa que el bisulfito se halle en solución en la fase acuosa de la mezcla arcillosa, y puede introducirse en forma sólida, en forma pastosa o en solución
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



dado que se disuelve en el sistema acuoso. Asimismo, pueden emplearse agentes adicionales útiles en dispersar la arcilla, por ejemplo fosfatos comunmente utilizados en el proceso de la arcilla.

5. Los bisulfitos que se ha comprobado, son particularmente útiles en este procedimiento son los bisulfitos de metal alcalino, de metal alcalino-térreo y los amónicos, particularmente los bisulfitos sódico, potásico, lítico, magnésico y amónico, y más particularmente los bisulfitos de metal alcalino. Los bisulfitos pueden llevar asociados volúmenes importantes de sulfitos de amonio o uno de estos metales sin detrimento alguno; al valor pH de las presentes soluciones, el sulfito se convierte en bisulfito.
- 10.
15. El borohidrido alcalino es un sólido, y normalmente se introduce en esta forma, ya que en soluciones acuosas tiende a descomponerse. Es posible, sin embargo, introducir este reactivo en su solución acuosa siempre que se mantenga el valor pH de la solución ligeramente alcalino antes de la utilización mediante adición de un material alcalino inerte tal como hidróxido sódico, carbonato sódico y similares. Los borohidruros alcalinos preferentes para utilizar aquí son los borohidruros de metal alcalino, particularmente los borohidruros sódico y potásico, si bien puede emplearse cualquier borohidruro alcalino soluble en agua, por ejemplo borohidruro y similares.
- 20:
- 25.
30. El borohidruro alcalino se utiliza en la proporción 62,65 a 500,4 y de preferencia de 180,14 a 410,32 gramos, aproximadamente por Tm. de arcilla. Normalmente



3000

no se usa más de aproximadamente una parte en peso del borohidruro por cada 5,6 partes en peso del bisulfito. Es importante hacer observar que la utilización de estas cantidades de borohidruro, o incluso mayores, en ausencia del bisulfito, es inefectiva para lograr un blanqueado positivo de las arcillas.

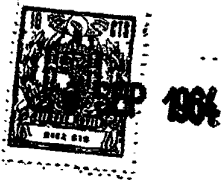
- 5.
- La temperatura empleada en el curso de este proceso oscila de entre temperaturas ambientes hasta - aproximadamente $93,33^{\circ} \text{C}$, y, de preferencia entre $21,11^{\circ} \text{C}$, y $82,22^{\circ}$, aproximadamente. Cuando se emplean temperaturas elevadas dentro de esta graduación, la operación de blanqueo y refinamiento se realiza rápidamente, de modo que es especialmente apropiado para una operación continua. La operación efectuada a temperaturas más bajas, dentro de la graduación indicada es, sin embargo, particularmente útil en aquellos casos en que no se desea instalar equipo de calentamiento o cuando existan otras razones de trabajo. El operar por encima de unos $93,33^{\circ} \text{C}$, tiende a descomponer los reactivos positivos del sistema y, por consiguiente, ello resulta económicamente indeseable. Por otra parte, una de las principales ventajas de este procedimiento es su disposición para blanquear y refinar arcilla a temperaturas que se dan en el agua suministrada incluso durante el tiempo frío. Así, resulta posible blanquear arcilla mediante el presente procedimiento incluso con agua que presente una frialdad de hasta - aproximadamente $4,44^{\circ} \text{C}$, temperaturas que se dan en el agua en ciertas comarcas.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Se mantiene el pH del sistema reaccional en - 2,5 a 5 aproximadamente, y, de preferencia en aproximada-



304480

- mente 3 a 3,5. La operación por debajo de un valor pH aproximado de 2,5 da como resultado la disolución de cantidades importantes de ion de aluminio procedente de la arcilla, en tanto que cuando se lleva a efecto
5. la reacción por encima de un valor pH 5 aproximadamente se reduce el brillo de la arcilla blanqueada. Cuando es necesario, se añaden ácidos minerales, de preferencia ácido sulfúrico para ajustar el valor pH a los niveles expuestos.
10. La concentración de la mezcla arcillosa durante el proceso no es crítica. Es deseable no obstante, disponer de una concentración de arcilla y agentes de blanqueo lo más elevada posible, que presente un contacto de reactantes eficaz y uniforme, y a tal
15. fin, se prefieren concentraciones de 5 a 70 %, y, mejor aún de 15 a 35 %, en peso de arcilla.
- El proceso de este invento se lleva a efecto de modo continuo o en tandas, y en cualquiera de los casos rápidamente. Esta velocidad de la reacción
20. puede ser la razón de la excelente conservación de las propiedades físicas de la arcilla, por ejemplo - la conservación de las propiedades reológicas de la misma. Se ha observado que el proceso completo se realiza en unos 30 minutos a 21,11 ° C., y sólo en
25. unos 20 minutos a 48,88 ° C, mientras que la misma operación mediante los procedimientos antiguos solía tomar el doble de tiempo para obtenerse un blanqueo pleno.
- Las diversas etapas del proceso se llevan a
30. cabo con una agitación suave para asegurar un contacto



304496

Intimo de los reactivos entre sí, y con la arcilla. El lavado de la arcilla tratada se efectúa normalmente con agua, aunque pueden añadirse ayudas de tipo común, tales como jabones, detergentes y similares, y otros medios de lavado, por ejemplo alcoholes. La separación de la arcilla del líquido de lavado se consigue mediante procedimientos ordinarios, tales como filtrado, centrifugación, prensado, y similares. La arcilla puede secarse después de su separación del líquido acuoso u otro medio lavador, si así se desea, a una temperatura y una presión que suprimirán prácticamente todo el agua. En ciertos casos, se desea utilizar la arcilla en forma pastosa, y entonces no se seca la arcilla.

Se hacen constar los ejemplos que siguen a modo de ilustración tan solo, ejemplos que no tienen por objeto limitar el alcance del presente procedimiento en modo alguno.

EJEMPLO 1 - Preparación de muestras de arcilla para blanqueo.

Se dispersó caolín crudo, tal como se obtuvo de la mina, en agua que contenía aproximadamente 0,1 % en peso de hexametáfosfato sódico para obtener una mezcla acuosa que contenía aproximadamente un 30 % en peso de arcilla cruda. Esta mezcla fue agitada en un agitador de alta velocidad durante 30 minutos, después de lo cual se pasó a un recipiente espacioso, se diluyó hasta dar una mezcla pastosa con un 20 % de sólidos y se dejó sedimentar durante 20 minutos. La suspensión formada fue sometida a decantación y conservada, mientras que se despreció el material sedimentado. Se dejó después sedi-



304496

5. mentar la suspensión durante 48 horas, y el material - precipitado o sedimentado procedente de la misma fué conservado para los estudios de blanqueo. Se secó este material durante toda la noche a 80-100 ° C, dando una muestra standard de la denominada arcilla clasificada para utilización en los experimentos siguientes.

10. Esta arcilla de caolln clasificada tenía un brillo por reflectancia de un 83,1 % a 458 micrones se gún la escala de brillo GE. El instrumento empleado pa ra esta medida fué un Espectrofotómetro espectralónico - de Bausch y Lomb; 505; los valores de brillo que en a d e l a n t e se mencionan se determinaron todos mediante es t e instrumento.

EJEMPLO 2

15. Se diluyeron 100 gramos de la arcilla clasificada procedente del Ejemplo 1, en 400 g. de agua, agitando suavemente. Se ajustó el valor pH de la mezcla a 3,3 con ácido sulfúrico, y se elevó la temperatura de la mezcla a 48,88° C, Se mantuvieron entre pH y temperatura -

20. durante todo el experimento. Se añadió a la mezcla 0,138 g. de metabisulfito sódico (1381,1 por Tm. de arcilla) y se disolvió, agitando, en pocos segundos. A continuación, se añadió a la mezcla 0,025 g. de borohidruro sódico -

25. (250,2 por Tm. de arcilla) y la mezcla resultante de arcilla en una solución del metabisulfito y borohidruro se agitó suavemente durante 30 minutos. Se separó después la arcilla de la masa de la solución blanqueadora mediante un filtro y se lavó con agua a la temperatura ambiente, después de lo cual se secó a 100° C en un horno.

30. El brillo de la arcilla antes de la operación



304496

de blanqueo era de 83,1 %, en tanto que a continuación del blanqueo fuè de 87,9 %. Esta mejora fuè muy notable; a simple vista puede apreciarse una diferencia de 0,1 % en brillo, y una diferencia de 0,5 % es importante en el comercio de arcilla. Por otra parte, la arcilla resultante de la operación de blanqueo presentaba una viscosidad al cizallamiento baja y uniforme, lo que la hacia apropiada para uso como "filler" en papeles y como agente de pulimento o apresto, así como ingrediente de moldeo en la preparación de material eléctrico y otros productos, de tipo cerámico y plástico.

EJEMPLO 3

Se llevó a efecto el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, en una serie de experimentos en los que la temperatura del blanqueador se variò entre 21,11 y 66,32°C. Los resultados de estos experimentos se relacionan en la Tabla I siguiente:

TABLA I

| | <u>Temperatura ± C</u> | <u>Brillo - % Reflectancia GE</u> <u>(Arcilla no blanqueada 83,1 %)</u> |
|-----|------------------------|--|
| 20. | 21,11 | 85,6 |
| | 37,66 | 85,9 |
| | 48,88 ± C. | 87,8 |
| | 60 ± C. | 87,0 |
| 25. | 71,11 ± C. | 87,0 |
| | 82,22 ± C. | 85,9 |

Como queda demostrado por este Ejemplo, el brillo de la arcilla depende de la temperatura a la cual se lleva a efecto la operación de blanqueo, consiguiéndose un brillo óptimo a aproximadamente 48,88 ± C, mientras -



304496

que desciende el brillo ligeramente a uno u otro lado de esta temperatura. Efectuándose la operación a - 4,44° C, se blanquea asimismo la arcilla hasta conseguirse un brillo más elevado que el que poseyera antes de la operación de blanqueo, lo mismo que sucede a - 5. temperaturas de 93,33° C. No obstante, la graduación preferida para el blanqueo es de 21,11° C, a 82,22° C. aproximadamente.

EJEMPLO 4

10. Se llevó a efecto el procedimiento del Ejemplo 2 empleando concentraciones varias de bisulfito sódico y borohidruro sódico. Los resultados de estos experimentos aparecen en la siguiente Tabla II:

TABLA II

15. Concentraciones químicas.
(Expresadas como gramos por Tm) Brillo - Reflectancia GE
Bisulfito sódico Borohidruro sódico (Arcilla no blanqueada 83,15

| | | |
|------------|--------|------|
| 350,28 | 62,65 | 84,0 |
| 690,55 | 125,1 | 85,5 |
| 1000,8 | 180,14 | 86,3 |
| 20. 1381,1 | 250,2 | 87,8 |
| 1801,44 | 320,25 | 87,1 |
| 2251,8 | 410,32 | 86,6 |
| 2802,24 | 500,4 | 85,9 |

25. Según demuestra este Ejemplo, las cantidades de bisulfito y borohidruro empleadas pueden variarse - considerablemente sin destruir la capacidad del sistema para blanquear la arcilla con efectividad.

EJEMPLO 5 - Ejemplo comparativo. Reducción de blanqueo, no comprendido en este invento.

30.

32498



Se efectuó una operación de blanqueado comparativa con hidrosulfito sódico como agente blanqueador. Se utilizó bajo las condiciones del Ejemplo 2, con la excepción de que en lugar del metabisulfito sódico y el borohidruro sódico empleados en el mismo, se utilizaron 0,136 g. (1225,8 grs. por 0,9071 Tm. de hidrosulfito sódico, que se disolvieron en el licor de blanqueo. La arcilla blanqueada resultante de esta operación presentaba un brillo de 1,5 % por debajo del de la arcilla blanqueada del Ejemplo 2; la arcilla de este Ejemplo 5 poseía un brillo de 86,3 %. Esta diferencia resultó muy notable y fue considerada por un fabricante de arcilla como importante en la producción de arcilla para el acabado de papel y para agentes rellenos ("fillers"). Una prolongación del tiempo de blanqueo con hidrosulfito sódico como agente blanqueador no dió como resultado ninguno aumento en el brillo, resultando por el contrario un descenso de brillo y afectando de manera adversa a la viscosidad de la arcilla. De igual modo, tanto aumentando como disminuyendo la cantidad de hidrosulfito se obtuvo un descenso en el brillo en lugar de un aumento de esta propiedad deseable.

EJEMPLO 6

Sustituyendo por borohidruro potásico, borohidruro lítico y borohidruro magnesio el borohidruro sódico empleado en el Ejemplo 2, se produjo una arcilla blanqueada que presentaba igualmente un excelente brillo. El mismo resultado se consiguió cuando el metabisulfito sódico y el bisulfito sódico de los anteriores ejemplos se reemplazaron por cualquiera de los bisulfitos potásico, magnésico o amónico.

30448



Es evidente por los ejemplos que quedan expuestos que el procedimiento objeto de este invención proporciona en un breve espacio de tiempo un excelente brillo de la arcilla. Además, actúa con una ventaja fácilmente observable en cuanto al grado de brillo, sobre un método comparativo en el que se emplee hidrosulfito sódico como agente blanqueador. La mejora en brillo proporcionada por el procedimiento objeto de este invento es altamente significativa para los productores y usuarios de la arcilla;

5.

10.

Esta combinación de características es de gran valor para la industria de la arcilla, ya que hace posible la obtención de un grado superior de arcilla, convirtiendo arcillas que antes resultaban no satisfactorias - en material utilizable para muchas aplicaciones. Esto es de particular importancia ya que van agotándose gradualmente depósitos de arcilla de alta calidad y se va haciendo cada vez más importante emplear arcillas de una calidad inferior.

15.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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 América con fecha 4 de octubre

25.

30



1964

304458

de 1.963 bajo el número Serial 313.763, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo, lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita

5. Patente de Invención por 20 años en España sobre: "MÉTODO PARA EL BLANQUEADO Y REFINADO DE LAS ARCILLAS"; - caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Método para el blanqueado y refinado de las arcillas, caracterizado porque se mezcla la arcilla con un medio acuoso, se añade un bisulfito alcalino a la mezcla, agitando, en la proporción aproximada de - 0,350 a 2,802 Kgs. por tonelada de dicha arcilla, se añade un borohidruro alcalino a la mezcla resultante en la proporción de 0,063 a 0,500 g. por tonelada de

15. dicha arcilla, manteniéndose la temperatura del sistema de reacción en aproximadamente 4,14 a 93,33^o C, y manteniéndose el valor del pH. en 2,5 a 5, lavándose finalmente la arcilla para liberarla de los agentes blanqueadores residuales y de los productos reacion-

20. bles.

25. 2ª.- Método para el blanqueado y refinado de las arcillas, en el cual se mezcla la arcilla con un medio acuoso, se añade un bisulfito alcalino a la mezcla, agitando, en la proporción de aproximadamente 1 a 2,251 Kg. por tonelada de dicha arcilla y se añade un borohidruro alcalino a la mezcla resultante en la proporción de 0,180 a 0,410 K. por tonelada de dicha arcilla, manteniéndose la temperatura del sistema de reacción en aproximadamente 21,11 a 82,22 ^o C, y manteniéndose el

30. valor del pH. entre 3 y 3,5 lavándose finalmente la arcilla.



304496

lla para liberarla de los agentes blanqueadores residuales y de los productos reaccionales.

5. 3^a.- Método, según reivindicación 1^a, en el cual el bisulfito alcalino es un bisulfito de metal alcalino y el borohidruro alcalino es un borohidruro de metal alcalino.

4^a.- Método, según reivindicación 1^a, en el cual el bisulfito alcalino es bisulfito sódico y el borohidruro alcalino es borohidruro sódico.

10. 5^a.- Método, según reivindicación 1^a, caracterizado en el cual el bisulfito alcalino es bisulfito potásico y el borohidruro alcalino es borohidruro potásico.

15. 6^a.- Método para el blanqueado y refinado de las arcillas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

29 SEP 1954

EMC CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI