



bricación de aglomerantes destinados en particular, aunque no exclusivamente, á utilizarse en la fabricación de briquetas combustibles y sus análogos, pudiéndose también emplear para trabar ó mantener entre sí cualquier otro agregado que se quiera.

El fin que se persigue es el de proporcionar un método mejorado para la fabricación de un aglomerante destinado á ese objeto, al propio tiempo que mejorar la fabricación de las briquetas combustibles, y sus análogos con el empleo de ese aglomerante.

El aglomerante mejorado, con arreglo al invento, es de origen vegetal y se produce por la fermentación, de la manera que veremos, de un tejido vegetal blando, y por el tratamiento de la materia, en cualquier etapa del proceso, con álcali.

Conviene utilizar esencialmente un tejido vegetal blando y sin descomponer, debido á haberse observado que las propiedades del aglomerante resultante se mejoran mucho si se retienen en la masa esencialmente todos los productos no gaseosos de la fermentación, habiéndose observado asimismo que si se deja que la materia vegetal fermente de por sí, ó de una manera no sometida á regulación alguna, se pierden por regla general considerables cantidades de esos productos valiosos para la fermentación.

La retención y el empleo de todos esos productos, por decirlo así, forma una parte esencial del proceso mejorado, pero debe tenerse en cuenta que el empleo de ese tejido vegetal blando y parcialmente fermentado, que aun posea las requeridas propiedades, y la terminación con ellos del proceso que describiremos, no queda al margen del alcance del invento.



La fermentación es una aeróbica, que continua hasta la degradación esencial de la materia, debiéndose cuidar de que se retengan todos los productos no gaseosos de la fermentación. Eso se puede lograr de varios modos, algunos de los cuales describiremos luego como parte del invento, y en cualquier etapa adecuada del proceso se trata la materia con una solución de un álcali conveniente, con preferencia por ebullición. Si se quiere, el aglomerante terminado se puede secar para facilitar su exportación, su transporte, y demás, volviéndose á reconstituir luego mediante la adición de agua y amasándolo ó trabajándolo convenientemente, Asimismo comprende el invento la fabricación de briquetas combustibles mediante el empleo de un aglomerante preparado como el descrito, solo ó en combinación con otros.



No nos limitamos á ninguna explicación teórica del procedimiento que constituye el objeto del invento, pero á los fines de la claridad y para facilitar su distinción de otros propuestos hasta ahora daremos la explicación que consideramos más exacta de los resultados mejorados que se han obtenido. En la siguiente explicación y consiguiente descripción, por "humus" debe entenderse la ulminas, los mucos vegetales, ó sus mezclas, mientras que el tejido de las plantas debe considerarse como consistente en celulosa y pectina, términos que se emplean en su sentido amplio á fin de que queden comprendidos en ellos las diversas clases de sustancias homólogas ó muy parecidas, como las científicamente conocidas por lignopecto y mucocelulosas.

Se cree, con arreglo al invento, que se

concentran la pectina y sus productos de descomposición, como el ácido péctico y sus sales, juntamente con determinadas pentosanas conocidas colectivamente por mucus, no por la eliminación de los constituyentes celulósicos del tejido primitivo en un estado esencialmente sin cambiar, sino por la conversión, mediante fermentación de una parte de esos constituyentes, en el sitio de aplicación, en un aglutinante auxiliar secundario, esto es, las expresadas ulminas y los ácidos úlmicos. Esa mezcla de los productos de la descomposición fermentativa de la celulosa y la pectina, científicamente conocidos por humus, se produce cuando el tejido de la planta sufre un proceso de pudrición natural ó durante su vida, pero en esas condiciones tiene lugar cierta pérdida de los productos de la fermentación, más especialmente por lo que respecta á los productos de origen pectoso.



De acuerdo con nuestro modo de proceder, la materia prima fermenta en tales condiciones y con tales precauciones que se evite la pérdida esencial de cualesquiera productos, excepto los gaseosos, y después ó antes de la fermentación se trata, preferiblemente á unos 100° C., con una cantidad conveniente (generalmente entre un 1 % y un 5 % del peso seco de la pulpa) de carbonato ó de hidróxido alcalino. La requerida acción tiene lugar con mayor rapidez si la masa se encuentra caliente. El producto final acusará una ligera reacción alcalina.

Debe tenerse en cuenta que la proporción ó contenido de humus se puede regular variando el periodo de fermentación, toda vez que cuanto más dure esa fermentación mayor será el contenido ó pro-

porción de humus debido á la conversión de la celulosa en compuestos úlmicos.

Describiremos ahora diversos métodos preferidos para llevar á cabo el invento:

Para fabricar el aglomerante mejorado se pueden utilizar unos tejidos vegetales blandos de cualquier clase, como por ejemplo, paja, hierbas acuáticas, cacto, pera espinosa, juncos, bagazo, residuos de la remolacha azucarera, residuos del lino, desperdicios de habas de soya, hojas dehelecho, sisal, desperdicios de cáñamo, hojas y tallos de plátanos ó de maiz, y desperdicios de patatas y sus análogos, y por las razones ya expuestas conviene que se encuentren esencialmente sin descomponer.



Dicha materia prima se coloca ó apila en unas áreas convenientes, con preferencia niveladas, á fin de que se retengan los constituyentes solubles que tiendan á desprenderse. Si se quiere se puede recurrir á cualquier medio artificial apropiado para retener y recoger esos constituyentes. En todo caso se establece lo necesario para la admisión de aire en la pila, y conviene colocar á diversas alturas de ésta unas capas delgadas de vegetación ya fermentada, del mismo tipo ó de otro diferente. Esa vegetación se deja que se pudra ó fermente hasta que la estructura fibrosa de la materia primitiva haya experimentado una degradación esencial, lo que ocurre en cualquier tiempo entre unas cuantas semanas y muchos meses, siempre que la masa permanezca lo bastante húmeda, para obtener ó conseguir lo cual agua, ó preferiblemente los licores que se desprendan de la misma masa, se rocían en ella de cualquier manera con-

veniente, reteniéndose así los constituyentes de pectina soluble.

Como quiera que la pretendida fermentación es una de carácter aeróbico, resulta ventajoso la introducción de aire en esa masa, por cualquier medio conveniente, siendo un método de lograrlo el de remojar la expresada masa con agua ó con un líquido ó licor entera ó casi completamente aerificado. Una vez enteramente podrida, se hierve la masa durante un periodo adecuado, que puede ser de cinco ó diez minutos, solo con la adición de agua, si fuese necesario, juntamente con una cantidad apropiada de carbonato ó de hidróxido de sodio, generalmente entre 1 % y 5 % de su peso seco, tratamiento que hace su conversión en un lodo casi sin estructura, con grandes propiedades aglomerantes. En ese estado se utiliza para fines aglomeradores, como por ejemplo, la fabricación de briquetas, solo ó en combinación con unos agentes aglomerantes ó trabantes conocidos. También, como ya antes hemos dicho, se puede secar para su transporte y volver al estado de pulpa, antes de su utilización, por humedecimiento y amasado.

Sabido es que existen unos procedimientos para la producción de abonos pudriendo la paja ú otro desperdicio vegetal en presencia de compuestos de nitrógeno solubles, en determinadas concentraciones. Los productos de esos procedimientos conocidos se pueden aplicar á los fines que se persiguen, después del referido tratamiento con carbonato ó con hidróxido alcalino, independientemente de la presencia de sustancias de valor fertilizante, y dar excelentes resultados como aglomerantes siempre que no haya tenido lugar, du-



ante la preparación, ninguna gran pérdida de mucus.

Otro procedimiento de fabricación que igualmente da buenos resultados, es el siguiente:

La materia vegetal prima se macera durante tal tiempo y de tal modo que se logre la separación de las fibras sin que indebidamente disminuya su longitud, esto es, que las fibras se trituran, machacan ó hienden, sin cortarlas. La masa se trata luego hirviéndola durante unas veinticuatro horas con sosa cáustica ó carbonato de sodio en polvo, ó bien con una solución de sosa cáustica ó de carbonato sódico, siendo generalmente el peso de uno ú otro álcali que se agregue el de entre un 1 y un 5 % del peso seco de la materia vegetal. Luego se deja que la pulpa alcalina fermente en un contenedor, con preferencia entre 35° y 60° C., por la acción de los organismos bacteriales ó fungóideos, hasta que las fibras hayan sido muy atacadas ó destruidas, y hasta que la masa resulte viscosa y fangosa. Ese cambio se puede facilitar mediante repetidas mezclas ó vueltas para obtener el estado aeróbico.

Como otra alternativa, una parte de los carbonatos ó hidróxidos alcalinos se puede agregar antes de la fermentación, ó durante ella, y el resto después de esa fermentación ó durante el proceso de ebullición.

En un determinado caso, un quintal de hierba seca se hirvió durante veinticuatro horas. Los licores se desaguaron después y el residuo fibroso se pasó por una máquina adecuada hasta quedar suficientemente machacados ó triturados, y acto seguido se colocó la masa en un depósito de madera, de poca



profundidad, y se remojó con dos galones de una solución que contenía 2 1/4 libras de carbonato sódico seco.

Después del mezclado se dejó reposar la masa en un sitio caliente, y cada veinticuatro horas se le daba vueltas previo su rociamiento con agua, esto es, la obtenida de la operación hervidora anterior, suficiente para contrarrestar la evaporación y mantener la masa en un estado pastoso consistente.

La fermentación comenzó poco después de la colocación de la pulpa, en el depósito ó artesón, pero fué ayudada mediante la adición de unas 2 libras de fruto podrido ó de hierba decaída. Al cabo de 24 días se sacaron muestras de la preparación y se hicieron briquetas de ensayo, acusando unas calidades en las que el aglomerante se conceptuó como bueno para utilizarse en la aglomeración de unos 10 quintales de carbón.

Si se quiere, el carbonato ó el hidróxido alcalinos de los procesos descritos se pueden substituir en parte por sus equivalentes de calcio ú otra tierra alcalina.

La cantidad de aglomerante retenida varía con la presión que se emplee, la cual puede variar mucho. Por ejemplo, utilizando de un 10 á un 15 % de aglomerante se pueden obtener briquetas á mano, que después de secas pueden resistir la caída á un piso de piedra desde una altura de 10 pies. Por otra parte, se puede utilizar la presión de 10 á 15 toneladas por pulgada cuadrada, y entonces el aglomerante se puede reducir á un 1 %, ó aun menos. Generalmente basta para la presión de 1 á 3 toneladas por pulgada cuadrada, de un 4 á un 8 % de aglomerante.



La cantidad de aglomerante que se utiliza depende también de la clase de carbón. Dentro de amplios límites en cuanto á esa clase, se pueden obtener briquetas satisfactorias, pero mediante repetidos experimentos se ha observado que se logran los mejores resultados con una materia menuda en la proporción de entre un 20 y un 30 %, que pase, por ejemplo, por un tamiz con mallas de entre el 100 y el 200. Eso es contrario á lo que se consigue con otros aglomerantes, como la brea, en cuyo caso el aumento en la cantidad de menudos hace generalmente que aumenten las cantidades de trabantes ó aglomerantes requeridos para la formación de briquetas.



Los métodos de aplicación del aglomerante se comprenderán merced á los siguientes ejemplos, en los que se hace uso de la llamada "relación mezcladora", esto es, la cantidad de aglomerante que se agregue no constituye un porcentaje del peso de la mezcla total, sino el peso del aglomerante seco agregado á 100 partes de combustible ó de otra materia que se haya de aglomerar.

PRIMERO. - 100 partes de un combustible pulverizado conveniente, que puede ser coque bituminoso, hulla no bituminosa, cisco de antracita, cisco de coque de las fábricas de gas, lignito, residuos de baja temperatura de la hulla ó del lignito, y otros, se mezclan íntimamente con un peso de aglomerante húmedo equivalente á 6 partes de aglomerante seco preparado con arreglo á cualquiera de los métodos expuestos.

Si el aglomerante acusa al análisis tener una proporción de cenizas anormalmente grande, esto es, que contiene una materia inorgánica que exceda del

15 %, en el caso de un aglomerante derivado de la vegetación podrida, el peso del aglomerante se deberá corregir correspondientemente.

El peso del aglomerante húmedo que se emplee variará, pero generalmente será de unas 30 partes para un peso seco ó una relación mezcladora de 6. Después de un mezclado completo en cualquier molino adecuado, como por ejemplo, un mezclador del tipo Pfleiderer, ó un molino de bolas, el carbón, ú otro combustible, mezclado con el aglomerante, se calienta directa ó indirectamente con vapor y se comprime ó prensa, en estado aun caliente, con la presión de 1 á 3 toneladas por pulgada cuadrada. En el momento de la compresión deberá hallarse húmeda la mezcla de carbón y aglomerante, con preferencia para permitir un pequeño desprendimiento de agua al ejercerse toda la presión; pero en algunas formas de prensas se puede utilizar una mezcla más seca, y si se cuida de la manera de aplicar la presión y del tipo de molde que se utilice, se pueden convertir en briquetas unas mezclas muy húmedas. Cuando las briquetas salen de la prensa se pueden poner á secar en un sitio caliente y bien ventilado, durante varios días. La proporción de secado puede variar mucho y se puede efectuar con temperaturas bien superiores á 100 °, C., debido al hecho de que las briquetas obtenidas con aglomerantes de pulpa, al contrario de lo que sucede con las briquetas que se consiguen con algunos otros aglomerantes, no se agrietan con un secado rápido. Como consecuencia de ello es posible, como una alternativa, secar las briquetas rápidamente en un aparato apropiado.




Los métodos descritos se han utilizado para producir briquetas ovoides á granel, mediante el empleo de una prensa de rodillos de dimensiones comerciales; También se pueden obtener con éxito briquetas ovoides suprimiendo el calentamiento de la mezcla de carbón y aglomerante, pero esas briquetas necesitan mayor tiempo para el secado y el endurecimiento, afectando sin embargo inapreciablemente á la cohesión final, excépto en casos especiales. Unas briquetas de unas 3 onzas de peso, tomadas sin elegir de una cantidad de ellas obtenidas de la manera expuesta, después de secas y endurecidas se ha observado que resisten la caída á un piso ó suelo de piedra, desde la altura de unos 8 á 10 pies. Si esas briquetas se colocan entre unas superficies planas, resisten también, sin romperse, la presión de unas 136 libras aplicada á esas superficies. Además, cuando 50 libras de esas briquetas se colocan en un tambor giratorio, y entran en rotación con la velocidad de 28 revoluciones por minuto, durante dos minutos, la pérdida en peso de dichas briquetas, después de pasar por una criba de rejilla de alambre que tenga 5 mallas por pulgada lineal, no excede generalmente de 2 1/2 libras, ó sea un 5 % del primitivo peso.

SEGUNDO. - 100 partes de un combustible pulverizado conveniente, que puede ser de cualquiera de los tipos mencionados, se mezclan con un peso de vegetación podrida y húmeda, equivalente á 6 partes de materia seca, con una relación mezcladora de 6. Esa materia podrida puede haber sido preparada dejando que un tejido de plantas, fresco ó seco, fermenta en la tierra, después de lavado con agua para que desaparezca la



arena. En todos esos casos, la operación de obtener el tejido fermentado es idéntica á las ya descritas para la fabricación del aglomerante, pero se omite la operación hervidora final. La cantidad pesada de tejido podrido, que puede alcanzar á unas 30 partes á fin de dar un peso seco de 6 partes, se convierte en alcalina merced á la mezcla íntima de 0,12 partes de carbonato ó de hidróxido alcalino anhidro, en forma pulverulenta ó disuelto en un galón de agua.



La vegetación putrefacta alcalina se incorpora entonces íntimamente con el carbón, por cualquiera de los medios antes mencionados, y la mezcla que así se obtiene se calienta, directa ó indirectamente, hasta 100° C., temperatura con la que se llevan á cabo los cambios químicos y físicos, que se producen por la acción del álcali en la pulpa, de modo que al final de la operación calentadora queda la mezcla prensada, aun en estado caliente, con la presión de 1 á 3 toneladas por pulgada cuadrada, aplicándose en ese caso las mismas condiciones, en cuanto á la proporción de agua, expuestas en el primer ejemplo. Briquetas de forma ovoide se han obtenido en cantidades por ese método, utilizando una prensa de rodillos de dimensiones comerciales, y tomando al azar algunas de esas briquetas se ha observado, mediante pruebas, que son esencialmente iguales en cuanto á su resistencia á la rotura, compresión y rozadura, á las que se producen por el primer método.

TERCERO. - 100 partes de un combustible convenientemente pulverizado, como el ya descrito, se mezclan con un peso de un aglomerante esencialmente seco, que contenga 6 partes de aglomerante seco, obteni-

do por cualquiera de los métodos previamente mencionados. El aglomerante, en su estado esencialmente seco, se muele, ó se tritura ó desmenuza, juntamente con la hulla, ú otro combustible, hasta su incorporación íntima. La mezcla de carbón y aglomerante se calienta luego, directa ó indirectamente, con vapor, agregando agua y procediéndose al amasado, si preciso fuese, hasta alcanzar una temperatura que oscile entre 80° y 100° C. Dicha mezcla se puede convertir en briquetas aplicando una presión de 1 á 3 toneladas por pulgada cuadrada, como en los casos anteriores.



CUARTA. - 100 partes de un combustible convenientemente pulverizado se mezclan, lo mismo que en el caso anterior, con un peso de una vegetación putrefacta y esencialmente seca, obtenida por cualquiera de los métodos ya descritos, equivalente á un peso seco de 6 partes. Durante la incorporación, 0,13 partes de carbonato ó de hidróxido alcalino anhidro, en forma pulverulenta y disuelto en un galón de agua, se agregan á la mezcla caliente, procediéndose luego á su amasamiento y compresión lo mismo que en el ejemplo anterior.

Deberá tenerse en cuenta que utilizando los métodos primero y cuarto descritos, las propiedades aglutinadoras del aglomerante se desarrollan durante el proceso real de formar las briquetas, como se lleva á cabo en los tipos de instalaciones conocidos ó existentes. Ese modo de proceder hace innecesaria una instalación especial para hervir la materia vegetal fermentada con el carbonato ó el hidróxido alcalinos.

El proceso de fermentación se puede llevar á cabo en presencia de todo el combustible, ó de

parte de él, como por ejemplo, hulla, coque, ó sus análogos, mezclándolo con una materia vegetal blanda, permitiendo que la materia se pudra en tales condiciones que los productos no gaseosos de la descomposición no se escapen, humedeciéndolo con una solución alcalina, antes de la putrefacción, durante ella, ó después de la misma, moliéndolo, si fuese necesario, y comprimiéndolo hasta quedar con la requerida forma, después del calentamiento, según se ha descrito.

En todos esos casos la mezcla de carbón y aglomerante se puede prensar mientras se encuentre en estado caliente, ó se puede enfriar total ó parcialmente, hasta el punto requerido; También se puede enfriar ó volver á calentar antes del prensado.

Las briquetas obtenidas con arreglo á cualquiera de los expresados métodos resisten la lluvia y las heladas, en una proporción moderada, sin desmenuzamiento ó desintegración, pero claro es que eso depende en parte de la clases de materia que constituya las briquetas, puesto que algunas materias dan briquetas más ó menos completamente impermeables. Las briquetas obtenidas con un aglomerante de pulpa se pueden impermeabilizar, hasta el punto requerido, mediante su inmersión en emulsiones de aceite ó de betún y agua que no contengan menos de un 20 % del componente impermeabilizador, ó cociendo dichas briquetas, de una manera conveniente y durante corto tiempo, hasta 200° C ó durante un periodo más largo y con una temperatura algo más baja. Sin embargo, no reivindicamos esos métodos de impermeabilización como formando parte del invento.

Al objeto de detener ó de evitar la per-



sistencia del crecimiento de organismos, una pequeña cantidad de sulfato de cobre, ó de otro fungicida ó desinfectante, se le puede incorporar al carbón ó á la pulpa enteramente fermentada, al tiempo de formarse las briquetas.

Debe tenerse en cuenta, por último, que no reivindicamos nada de lo que se describe en la Memoria de la patente inglesa número 14.389, del año 1904, ni tampoco nada de lo que se describe de la Memoria de la Patente inglesa también, número 226.344.

Esta solicitud, que corresponde á la presentada en Inglaterra, en 16 de septiembre de 1924, bajo el número 21.880, se acoge á los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.



NOTA

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

1º - El método de fabricar un aglomerante, que consiste en someter un tejido vegetal blando á un proceso de fermentación aeróbica, el cual comprende la degradación de la materia en tales condiciones que esencialmente todos los productos no gaseosos de la fermentación se retienen en la masa, y el agregar álcali á la materia en cualquier momento antes del tratamiento, durante él, ó después del mismo.

2º - Un método para la fabricación de un aglomerante, como el reivindicado en el punto anterior, caracterizado por el hecho de que el tejido vegetal se corta fresco ó esencialmente á la descomponer.

3º - Un método para la fabricación de un aglomerante, como el reivindicado en cualquiera de los

dos puntos anteriores, en el que primero se deja que la materia fermente y luego se trata, por ejemplo, mediante ebullición, con una solución de un álcali adecuado.

4? - La modificación del método de fabricar un aglomerante como el reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, en la que el tejido vegetal, si fuese preciso, después de la maceración preliminar, se trata, por ejemplo, mediante ebullición, con una solución de cualquier álcali adecuado, dejándose luego que el producto alcalino fermente bajo condiciones aeróbicas.



5? - Un método para la fabricación de un aglomerante, como el reivindicado en cualquiera de los puntos que preceden, en el que se seca la materia fermentada terminada.

6? - La modificación del método de fabricación de un aglomerante como el reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en la que una parte del álcali se substituye por su equivalente de calcio ú otra tierra alcalina.

7? -. Un método para la fabricación de un aglomerante esencialmente como el descrito.

8? - El método de fabricar briquetas combustibles, que consiste en mezclar el combustible pulverizado con un aglomerante húmedo obtenido por un proceso como el reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, y de formar la mezcla en briquetas, mediante presión, con ó sin tratamiento por el calor, durante una ó más partes del proceso.

9? -La modificación del método de fabricar briquetas combustibles reivindicado en el punto 8?,

en la que el combustible pulverizado se mezcla con el aglomerante seco y preparado por el procedimiento reivindicado en el punto 5º, sometiéndose la mezcla á un tratamiento por el calor, acompañado de un amasamiento y del consiguiente trabajado, y mediante la adición de agua, después de lo cual se convierte en briquetas.

10º - El método de fabricar briquetas, combustibles, que consiste en mezclar hulla, coque ó sus análogos, con un tejido vegetal blando; en dejar que la mezcla sufra una fermentación aeróbica sin pérdida de productos de descomposición no gaseosos; en humedecerla con una solución alcalina, antes de la fermentación, durante ella, ó después de la misma, en molerla, si fuese necesario, y en prensarla hasta adquirir la forma requerida, después del calentamiento.

11º - Un método ó procedimiento para la fabricación de briquetas combustibles, esencialmente como el descrito.

12º - Un procedimiento para fabricar un aglutinante destinado á aglutinar ó trabar agregados.

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

Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid 18 de julio de 1925

P. A.  
Alberto de Elizaburu  
Por Poder

