

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre "Un procedimiento perfeccionado para el endurecimiento ó mineralización de materia orgánica destinada á ser empleada como material de construcción y otros usos."

POR

Charles Denniston Buxney

DE

London

Inglaterra



*El presente invento se refiere a un procedimiento para el endurecido o mineralización de partículas sueltas virutas o pedacitos menudos de materia orgánica en particular, aunque no exclusivamente, con el fin de convertir dicha materia en un estado tal que al ser mezclada o puesta en contacto con una substancia mineral, tal como cemento, hormigón, etc. se pueda combinar y fraguar con ella para producir una substancia sólida destinada a usos de construcción, aislamiento y otros usos.*

*Con el objeto de aumentar las propiedades conglomerantes o sea la potencia de fraguado de fibras vegetales y cemento, ha sido propuesta antes de ahora por otros autores la idea de tratar dichas fibras con silicato de sodio y cloruro de magnesio, solamente, mas como quiera que estas sales son solubles, delicuescentes, y químicamente activas, el efecto de fraguado que se obtiene es tan solo temporal al paso que la acción de las sales es perjudicial, bien sea a las fibras vegetales o al cemento. Asimismo, ha sido lanzada la idea de someter materias orgánicas tales como la madera, serrín de madera, virutas de madera, corcho granulado, estopas de coco, etc... a tratamiento con soluciones básicas de elevada inestabilidad de sales metálicas, con el fin de mineralizar el serrín o su análogo, bien sea del todo o en parte, y convertirle a un estado tal que se pueda combinar con cemento u hormigón, a fin de formar una substancia sólida.*

*Semejantes soluciones básicas de elevada inestabilidad adolecen desde luego de determinados inconvenientes, cuales son: su coste relativamente elevado y la facilidad con que se descomponen al ser sometidas a un aumento cualquiera de temperatura, no estando por lo tanto indicadas para uso en los climas cálidos, ni en aquellos donde hay frecuentes variaciones atmosféricas, además de lo cual no pueden conservarse durante largos periodos de tiempo aun a temperaturas ordinarias; sin riesgo de descomposición,*



Como resultado de mis estudios y experimentos en la materia he podido comprobar que las sustancias químicas mas indicadas para uso en todas las temperaturas, con inclusion de los climas cálidos, no son las soluciones altamente básicas de sales metálicas, sino que son en realidad soluciones químicas inestables y relativamente económicas de naturaleza neutra, alcalina o ácida.

Asi, pues, con arreglo al presente invento, materias orgánicas (tales como la madera, serrín, virutas, estopa de coco, corcho granulado, virutas de corcho, desperdicios de madera, cáñamo, agave, y otras fibras, o fibras ya tratadas, como la pulpa o pasta de papel u otras formas de celulosa, etc., se remojan o impregnan, en primer término de una solución o sustancia química, la cual, en esta etapa del procedimiento podrá ser ácida, neutra o alcalina pero sin ser altamente básica, y la materia orgánica asi humedecida o impregnada es puesta seguidamente en contacto con uno o mas reactivos que puedan reaccionar químicamente con la solución o sustancia empleada en la primera etapa del procedimiento, de manera que se rellenen los poros de la madera y formen un precipitado insoluble, o uno o más compuestos de mineralización o endurecimiento. La materia orgánica, una vez endurecida o mineralizada podrá ser revuelta con cemento, escayola, cemento romano o hidráulico, cemento portland, hormigón o materias similares, en aquellos casos en que se desée producir una sustancia sólida, o hacer que la materia orgánica se combine con dicha sustancia sólida, o se podrá emplear como materia agregada o adicional con otras sustancias. Este método de procedimiento ofrece la ventaja de que el compuesto precipitado o endurecido se obtiene con el serrín o su equivalente, o sobre ellos de una manera estable o permanente, antes de ser mezclados con el cemento, hormigón o su análogo, y que dicho serrín, (o su equivalente, endurecido o mineralizado se podrá conservar por tiempo indefinido en climas cálidos, o en cualesquiera otros sitios sin que el clima ni las condiciones climatológicas



*influyan en la mezcla en una manera o forma perjudicial. El serrin, madera, corcho u otra substancia análoga mineralizada se podrá poner en contacto o mezclar con el cemento u hormigón en estado cálido, puesto que en esta condición se activa el conglomerado o fraguado de la composición en forma de substancia sólida.*

*Las proporciones en que deban mezclarse la madera serrin, u otra substancia mineralizada con el cemento u hormigón podran variar en la medida conveniente a fin de que resulte un producto que se asemeje exteriormente bien sea a la piedra o a la madera.*

*La solución neutra alcalina o ácida, u otras soluciones que se emplén para el remojado o impregnación previa de la madera, serrin o su equivalente, podrán ser de una naturaleza cualquiera apropiada, que reaccione con alguna otra substancia o substancias a fin de formar un precipitado insoluble o composición de endurecimiento. Preferentemente, sin embargo, se deberpa emplear una solución de una sal metálica; por ejemplo, una solución alcalina neutra, o ácida de hierro, aluminio, calcio, cobalto níquel, cromo, cobre, cinc o estaño, mientras que el reactivo o reactivos que subsiguientemente se emplean para producir un precipitado o compuesto endurecedor permanente, podrán estar, en estado gaseoso, líquido o sólido, o en parte en una u otra de estas formas. En determinados casos tambien se podrá formar un precipitado de endurecimiento sólido por la descomposición térmica de la substancia o substancias químicas empleadas en la primera fase del procedimiento.*

*La substancia química empleada en dicha primera fase podra ser por ejemplo, un cloruro normal u otra sal de aluminio, cobre, cinc o hierro, (de preferencia hierro ferroso). Si se emplea acetato de aluminio, la aplicación de calor o de gas de amoniaco, o en su lugar el aditamento de un álcali o un hidrato de una tierra alcalina, producirá un precipitado de hidróxido de aluminio sólido en la materia orgánica y sobre*



ella , para de este modo endurecerla o petrificarla. Si se emplea una solución de cloruro férrico, que es a la vez económica y sumamente eficaz, se podrá emplear carbonato de sodio como reactivo a fin de producir el precipitado insoluble o compuesto endurecedor. Diremos que se han obtenido excelentes resultados empleando una solución de cloruro férrico al 7 y aun al 10%, para la primera fase del procedimiento, y un carbonato o hidrato alcalino etc,... tal como el carbonato de sodio, el carbonato de calcio, la sosa cáustica o la cal, o una mezcla o más de estas substancias a la segunda parte o fase del procedimiento. Si se emplea cloruro de cinc para la fase inicial de impregnación de la materia orgánica básica el reactivo empleado para la segunda fase del procedimiento, podrá ser sodio, carbonato, fosfato, hidrato, silicato o aluminato o cal bien sea solos o mezclados con sosa cáustica

El proceso de impregnación se podrá invertir, y la madera, serrín, corcho o su equivalente, se podrán impregnar primeramente del álcali, carbonato, hidrato, fosfato etc... y someterle luego a tratamiento con una sal metálica, tal como cloruro ferroso o férrico u otro reactivo. Por ejemplo, se podrá emplear una solución de cal con o sin adición de sosa cáustica para la primera fase de impregnación, y cloruro férrico silicato o aluminato de sodio, ácido oxálico o gas de bióxido de carbono para la segunda fase del procedimiento.

Las varias substancias químicas empleadas en la primera fase de impregnación no precisará que sean sales puras sino que podrá ser una mezcla de sales de varias bases, y el reactivo empleado en la segunda etapa del procedimiento, para producir el precipitado, podrá ser, por ejemplo, una mezcla de carbonatos y de hidratos, pudiéndose seguir el mismo procedimiento en el caso de invertirse el proceso de impregnación.

Por ejemplo, se podrá emplear una mezclade cloruro de magnesio o de cloruro de calcio con cloruro férrico o ferroso, o bien emplearse la misma base en distintas formas , tales como cloruro ferroso y férrico u otras sales solubles



*El serrín u otra materia endurecida o mineralizada se podrá emplear también de por sí solo, para varias aplicaciones, como por ejemplo; como medio aislante, o como elemento o material de relleno incombustible para cajas de caudales cámaras acorizadas y construcciones similares.*

*En vez de endurecer o mineralizar por completo la materia orgánica antes de mezclarla con cemento, hormigón u otro agente de fraguado se podrá añadir a este último uno o más ingredientes que reaccionen con el serrín de madera o su equivalente a medio tratar, a fin de producir el precipitado insoluble o compuesto endurecedor deseado, para de ese modo acabar de endurecer o mineralizar por completo la madera, serrín, virutas o su equivalente. Esta modificación del procedimiento también se podrá llevar a cabo en presencia de un medio gaseoso, o en su defecto, se podrá aplicar calor para estimular o activar la reacción.*

*El empleo de un precipitado gaseoso puede recomendarse también como substancia que favorece o activa un contacto más íntimo, entre las partículas del cemento y el compuesto orgánico.*

*Como ejemplo concreto de un método de llevar a cabo el presente invento mediante el empleo de una sal normal o neutral metálica, podemos citar el siguiente:*

*Se toma una solución de cloruro férrico concentrada al 10% y esta solución se rocía o se mezcla con el serrín o su equivalente, pudiéndose llevar a cabo la operación, por ejemplo, en una máquina de construcción parecida a la de una hormigonera, equipada de un dispositivo rociador humectador accesorio, La solución se podrá emplear bien sea en caliente o en frío, por más que es preferible emplear una solución caliente, bastando la medida de un gallón de la solución para poder rociar o impregnar unas 10 o 12 libras del serrín o materia orgánica básica. Una vez así impregnado el serrín queda ya en condiciones para sufrir la segunda fase de endurecimiento o mineralización, operación ésta que se puede llevar a*



cabo por medio de hidrato de calcio, mezclado con igual cantidad en peso de carbonato de calcio, empleándose estos materiales en estado seco o en suspensión. La materia orgánica impregnada y los compuestos de calcio se mezclan juntos en la forma antedicha, en un malaxador o mezclador apropiado. Por cada parte del cloruro férrico que chupa el serrín será bastante una media libra de los compuestos de calcio mezclados a fin de producir un endurecimiento que dé resultados, si bien en ningún caso perjudicará un pequeño exceso de los compuestos de calcio en caso de estar presentes.

La materia orgánica así endurecida o mineralizada quedará entonces en condiciones de ser utilizada de por sí para los fines antedichos, o en su defecto se podrá utilizar como materia agregada con cemento en vez de la arenilla o grava usual que se echa en las hormigoneras. En el caso de emplearse cemento de naturaleza calcárea tal como el cemento portland, se podrá prescindir de la fase secundaria de endurecimiento, y la materia orgánica previamente impregnada se podrá añadir directamente al cemento, con objeto de que el endurecimiento o mineralización tenga lugar en contacto con este último, reaccionando una parte del cemento con la sustancia o sustancias contenidas en el serrín y accionando el resto del cemento como tal. Ahora bien, de emplearse un cemento conglomerante tal como escayola se podrá añadir el necesario reactivo a la mezcla.

Cuando se emplee una solución alcalina, la primera fase del procedimiento se podrá llevar a cabo impregnando la materia orgánica con aluminato de sodio, endureciéndose luego el serrín impregnado mediante tratamiento con  $\text{CO}_2$ . Este tratamiento con  $\text{CO}_2$  se podrá llevar a cabo en un cilindro inclinado rotatorio, parecido a los que se emplean en la industria de fabricación del cemento cargándose el material en el cilindro (el cual podrá llevar por dentro aparatos batidores o agitadores) en sentido contrario al en que entra el  $\text{CO}_2$ . Dado caso de emplearse aluminato de sodio para la



primera fase de impregnación, el endurecimiento o mineralización podrá también efectuarse exponiendo el serrín impregnado, o su equivalente, durante un periodo prolongado de tiempo a la acción atmosférica.

Otro ejemplo de una sal alcalina apropiada, consiste en llevar a cabo el proceso de impregnación con cal y en tratar la materia impregnada con ácido oxálico, a fin de formar el precipitado endurecedor. Como modificación potestativa, se podrá invertir el orden del procedimiento, a saber: se podrá impregnar el serrín de ácido oxálico, o de una sal soluble de dicho ácido, y añadir luego la cal, o al ser mezclada esta con un cemento tal como el cemento portland, la cal que encierre el cemento reaccionará para formar el compuesto de endurecimiento. De emplearse una substancia cementosa o fraguante tal como yeso, se podrá añadir la cal o cal adicional.

Cuando el presente procedimiento se lleva a cabo con una sal ácida, se podrá emplear una solución de cloruro de cobre concentrada al 10% para la fase de impregnación, sirviéndose de hidrato de calcio como medio o elemento de mineralización o endurecimiento. En caso de necesidad se podrá añadir hidrato de calcio al cemento o su equivalente, y en el caso de emplearse cemento portland, la necesaria reacción con el cloruro cúprico podrá tener lugar en contacto con el serrín sin ulterior adición. El empleo del cloruro cúprico ofrece la ventaja de que puede hacer las funciones de bactericida, fungicida e insecticida; en el caso de emplearse otras substancias se podrán añadir ventajosamente sales de cinc o de cobre a los ingredientes para conseguir el mismo objeto. Las sales particulares empleadas, se podrán también seleccionar de modo que den al producto acabado efectos decorativos o de colorido. En aquellos casos en que se desee obtener un producto que se asemeje a la piedra, se podrán obtener buenos resultados empleando un serrín basto exento de polvo fino, impregnándole y endureciéndole y efectuando una mezcla de dos



partes del mismo con una parte, en volumen de cemento. Aun cuando el producto final obtenido tenga el aspecto o semejanza de la piedra no obstante, es caliente suave al tacto y un buen aislante.

Un producto que tenga estrecha semejanza con la madera en su aspecto exterior, y que reúna las mismas propiedades que aquella, se podrá obtener utilizando la mezcla antedicha, y añadiendo otra mezcla más basta compuesta de partículas o pedacitos de mayor tamaño de madera impregnada o sean virutas o astillitas de madera, serrín basto, virutas de tornero de madera, etc... En semejantes casos, las partículas o ingredientes más toscos se impregnan como antes y la composición así producida se podrá mezclar en las proporciones de dos por uno con serrín y cemento, mezclados, a su vez, en las proporciones de seis a uno. El producto definitivo tiene las propiedades físicas de la madera. La mezcla de dos por uno, al ser añadida a las partículas o pedacitos de mayor tamaño, hace las veces, de materia de relleno para dichas partículas o pedacitos gruesos. Además de reunir el producto así elaborado las propiedades físicas de la madera, o sea el poderla clavar, etc.. el producto resulta un buen aislante del calor y de la electricidad, y es, además, incombustible. Al mezclar juntos los materiales más gruesos y más finos que constituyen la mezcla se podrá recurrir a la clasificación o cernido de una manera análoga, a la que se acostumbra seguir en la fabricación del hormigón.

La madera mineralizada, el serrín o su equivalente, es puesto, como queda dicho en contacto con cemento o mezclado con cemento o con una mezcla que contenga cemento, o con una materia agregada inorgánica o su equivalente y en estado caliente, puesto que en estas condiciones el conglomerado o fraguado de la composición al estado de sustancia sólida, se activa o acelera mucho. Desde luego se comprenderá que las sales o sustancias particulares que se empleen deberán ser de naturaleza tal que los subproductos formados por la



reacción no son perjudiciales al cemento u hormigón empleado.

Las composiciones sólidas que se obtienen por los métodos antedichos son de utilidad especial para la fabricación de elementos o unidades de construcción tales como baldosas, ladrillos, bloques, etc, de la clase que se especifica en las memorias que acompañan a las patentes inglesas Nos: 13.033 y 16.796 de 1924, bien sea con o sin refuerzos metálicos de la clase que se describe en la patente inglesa Nº 16.293 de 1924. La composición se puede vaciar y solidificar fácilmente en moldes de una forma cualquiera deseada.

Cuando se trate de fabricar una composición que se asemeje a la madera, por ejemplo, mezclando juntos la materia mineralizada o endurecida, como queda dicho el producto se podrá moldear convenientemente a la suficiente presión para consolidarle. El producto se presta también para la producción de revestimientos moldeados para muros empleados en la edificación de toda clase de construcciones, tabiques, pisos y plafones, así como en la construcción de puertas, armazones y esqueleto para mobiliario, traviesas de ferro-carril, postes telegráficos, etc... y de una manera general, para todos los usos en que hoy en día se emplea la madera ordinaria.

La madera artificial producida por el presente procedimiento, puede tener empleo ventajoso en la fabricación de artículos modelados o moldeados por medio de matrices o troqueles bajo presión puesto que permite el que estos artículos moldeados reemplacen a un coste mucho más económico la madera tallada o trabajada a mano.

En la producción de determinados artículos industriales, se podrán emplear composiciones que contengan distintas proporciones relativas de la materia orgánica tratada químicamente, así como la substancia mineral, con o sin los elementos metálicos de refuerzo para diferentes partes



de la misma , a fin de producir un articulo o unidad o elemento de construcción, parte del cual sea de naturaleza pétrea, y la otra parte semejante a la madera.

El presente procedimiento comprende, asimismo, de una manera general un método cualquiera para conglomerar y fraguar firmemente entre si la madera, el serrín u otra materia fibrosa con el cemento, hormigon o su equivalente, lo cual consiste en el empleo de una sal soluble (que no sea una solución altamente básica de una sal metálica), y en descomponerla para formar un compuesto insoluble, haciendole reaccionar con una base. La materia básica, que promueve la reacción podrá, como queda dicho, hallarse en parte, presente en la sal soluble, y en parte en el cemento, y hasta en determinados casos hallarse por entero presente en la madera serrin u otro material fibroso, o bien en el cemento.

-----  
N O T A  
-----

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de mi invento; asi como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas, son susceptibles de ligeras modificaciones en sus dimensiones y detalles, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicito patente de invencion por veinte años en España es por: "Un procedimiento perfeccionado para el endurecimiento o mineralización de materia orgánica destinada a ser empleada como material de construcción y otros usos"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por un procedimiento que consiste en humedecer o impregnar dicha materia orgánica en una solución o substancia química de naturaleza ácida y neutra o alcalina, y en poner luego en contacto, o sea en mezclar con dicha materia humedecida o impregnada, uno o mas reactivos que reaccionen de modo que formen un precipitado o un compuesto o compuestos de mineralización o endurecimiento.



2º.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1ª en el que la materia endurecida o mineralizada es mezclada, o puesta en contacto, con una substancia mineral tal como cemento u hormigón o su análogo, a fin de que todos estos materiales se conglomeren y fragúen entre sí.

3º.- Un procedimiento para hacer que materias orgánicas y de naturaleza fibrosa, tales como serrín y sus análogos y substancias minerales tales como cemento y sus análogos, se adhieran firmemente entre sí fraguándose ; procedimiento que consiste en el empleo de una sal metálica de reacción ácida neutra o alcalina la cual, después de mezclada con los materiales o substancias se descompone para formar un compuesto insoluble, haciendo que la sal reaccione con una base.

4º.- Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones 2ª o 3ª, en el que el material que promueve la descomposición de la sal ácida, neutra o alcalina, se halla en parte presente en la materia fibrosa u orgánica, y en parte en el cemento o su equivalente.

5º.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las cuatro reivindicaciones precedentes, en el que las substancias químicas empleadas en la impregnación o que reaccionan para producir el precipitante endurecedor consisten en una mezcla de sales metálicas no básicas de varias bases, tales como magnesia, calcio y hierro, o bases en varias formas tales como hierro ferroso y férrico, en forma de cloruros o en otra cualquier forma soluble.

6º.- Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones 3ª, 4ª o 5ª, en el que la precipitación de la substancia o substancias químicas empleadas en la primera fase del procedimiento se produce mediante el empleo de uno o mas reactivos en estado gaseoso líquido o sólido, o por medio de una u otra de estas formas en parte, exponiendo las materias tratadas a la acción del aire atmosférico, o por descomposición térmica.



7º. Un procedimiento de impregnación o endurecimiento de materias orgánicas, tales como la madera, serrin de madera u otros materiales fibrosos, procedimiento que consiste en impregnar primeramente dichas substancias con una materia basica, tal como un carbonato alcalino, un hidrato, fosfato o su análogo, y en tratar luego la materia orgánica asi impregnada, por medio de una sal de reacción ácida neutra o alcalina que al reaccionar con el material empleado en la primera fase del procedimiento produzca un precipitado insoluble,

8º.- Un procedimiento para endurecer o mineralizar toda materia fibrosa u orgánica que consiste en impregnar dicha materia en cloruro ferrico, y en producir un precipitante insoluble o compuesto endurecedor, calentando la materia impregnada en union de un carbonato alcalino, un hidrato o su equivalente, o una mezcla de estos.

9º.- Un procedimiento para producir la firme conglomeración y fraguado de una materia orgánica, tal como la madera el serrin u otra análoga y una substancia mineral tal como un cemento u otra analoga, segun se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y en cuyo procedimiento la materia orgánica endurecida y la materia mineral, deberán guardar tales proporciones que se pueda producir un producto que se asemeje bien sea a la madera o bien a la piedra, segun se desée.

10º.- Un procedimiento de fabricación de madera artificial que consiste en añadir un relleno o conglomerante compuesto de una mezcla de cemento y serrin endurecido a una mezcla clasificada de particulas bastas o pedacitos de madera impregnada.

11º.- Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones 8º o 9º en el que el producto se moldea a la suficiente presion para consolidarle.

12º.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se añaden refuer-



zos metalicos a las materias integrantes durante el proceso de fabricación, con el fin de aumentar la resistencia a la tracción del producto acabado,

13º.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se emplean sales metálicas o mezclas de sales metálicas, para que transmitan colores determinados o efectos decorativos o de adorno a los productos acabados.

14º.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se emplean sales de cinc o de cobre, añadiéndolas a las materias orgánicas a fin de que obren como fungicidas, bactericidas o insecticidas.

15º.- En el procedimiento que se especifica en las reivindicaciones precedentes, el empleo de madera, serrín, u otras materias fibrosas u orgánicas impregnadas de antemano con soluciones o sustancias de reacción neutra alcalina o ácida, con el fin de producir un cuerpo sólido, que al ser puesto en contacto con una sustancia mineral, tal como cemento, hormigón o su equivalente, den como resultado un producto que se asemeje a la piedra o a la madera,

16º.- En el procedimiento que se especifica en las reivindicaciones precedentes, el empleo de cemento, al cual se le habra añadido una sustancia para hacer que reaccione químicamente y produzca una sustancia sólida al ser puesto en contacto o mezclado con una materia orgánica, tal como madera, serrín o su equivalente, que haya sido tratada de una cualquiera de las maneras que se puntualizan en las reivindicaciones precedentes.

17º.- En el procedimiento que se especifica en las reivindicaciones precedentes, la obtención de una composición sólida, compuesta de materias fibrosas u orgánicas y de sustancias minerales, tales como cemento o sus analogos, y cuya adherencia o fraguado haya sido producido por medio de un precipitado insoluble, formado por el empleo de una solución



ácida, neutra o alcalina para que reaccione con uno o mas reactivos .

18º.- El procedimiento anteriormente descrito de impregnar materias orgánicas que habrán sido ya impregnadas o endurecidas de una cualquiera de las maneras que se especifican en las reivindicaciones precedentes; tal y como queda substancialmente descrito.

"Un procedimiento perfeccionado para el endurecimiento o mineralización de materia orgánica destinada a ser empleada como material de construcción y otros usos"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 20 de Julio de 1925.

Charles Denniston Burney.

P, P.