



El presente invento se relaciona con la fabricación de productos de cerámica. Las propiedades que habrán de tener los artículos de cerámica, varían según los usos a que se les destine, siendo uno de los fines del presente invento, el descubrimiento y utilización de los varios factores que influyen e intervienen en la producción de las propiedades deseadas.

Determinados productos cerámicos requieren una capacidad dieléctrica y una conductibilidad eléctrica elevadas cuando son empleados bien sea como aisladores para líneas de fuerza de alta tensión, o como manguitos aislantes para bujías eléctricas o como tableros para cuadros de conmutadores. Las propiedades que habrán de reunir los productos cerámicos destinados a los usos antedichos pueden variar, y en efecto, varían dentro de límites muy amplios. Cuando se emplean como manguitos de aislamiento para bujías eléctricas, o para cualquier otro uso en que la materia cerámica vaya unida directamente a piezas o partes metálicas y esté sometida a temperaturas elevadas y variadas, el coeficiente de dilatación y contracción es un elemento de importancia muy de tener en cuenta. También es preciso que el producto cerámico, en alguna fase de su fabricación sea de tal consistencia o naturaleza que pueda ser sometido a varias operaciones de labrado mecánico como son el bruñido o limado, la perforación y el corte. El grado y naturaleza de éstas operaciones difiere, según la fabricación de los distintos artículos, pues así como en la fabricación de bujías eléctricas puede ser necesario al labrar el manguito cerámico a torno, darle un diámetro muy preciso o tallar en él un filete de rosca, en cambio en la producción de baldosines y azulejos para pisos o frisos o muros, respectivamente, la operación mecánica consiste en limar los bordes para darlos dimensiones exactas, a cuyo fin, la materia cerámica, en una de las fases de la fabricación del producto, deberá tener una consistencia tal que sea dócil al trabajo de máquina, sensiblemente en la misma medida que pudiera trabajarse a máquina un metal y, al propio tiempo las



propiedades de dicho material deberán ser, al aplicárseles el tratamiento después del trabajo a máquina tales que, o bien dejen las dimensiones del cuerpo del objeto inalteradas, o alteradas con tal uniformidad que quede en ellos el margen preciso para dicha alteración. .

Empleando una mezcla de biscuit, (bizcocho) compuesta de determinados ingredientes y moldeándola y cociéndola en la forma que se reseña a continuación, la temperatura de recocido se podrá llevar al punto necesario que requiera la producción de muchos productos cerámicos, tales como baldosines y azulejos para pisos y frisos de muros y losas para cuadros de conmutadores dando por resultado un bizcocho recocido que se preste fácilmente a determinados trabajos de labrado a máquina, como son el limado o pulimentación y la perforación.

El biscuit o bizcocho que se describe a continuación es una materia absorbente de substancias orgánicas, con inclusión de gomas tales como el latex, la parafina y los betunes, con inclusión del asfalto. La penetración de algunas de dichas substancias a través de los poros del bizcocho produce los efectos deseados y pone el material en condiciones de prestarse más fácilmente al tallado, corte y perforado, etc... con menos desgaste en el utillaje y aumentando al propio tiempo el límite de elasticidad del material sin restar nada a su resistencia.

Otro de los fines del invento consiste en la producción de cuerpos cerámicos con tal uniformidad en sus dimensiones que puedan ser facilísimamente intercambiables al ser empleados en usos que requieran un ajuste muy preciso, la producción de un bizcocho dotado de la resistencia necesaria para aquellas aplicaciones en las que el producto elaborado o acabado tenga que estar sujeto a considerable tensión y a un uso muy frecuente que retenga un esmaltado. La producción de una mezcla de bizcocho que, al ser cocida o recocida pueda ser elevada a la máxima temperatura rápidamente y ser enfriada también rápidamente, realizando de este modo la economía incidental a una disminución en el tiempo o duración del



recocido y producir azulejos de tamaños mucho mayores que hasta aquí así como placas y losetas grandes, del mismo material que se emplea para la producción de azulejos y baldosines.

Observaciones hechas en trabajos de esta naturaleza por los recurrentes demuestran que las propiedades del bizcocho recocido pueden ser reguladas, no tan solo colectivamente sino individualmente también y en medida considerable, graduando convenientemente la presión a la cual la mezcla del bizcocho cerámico es trabajada en los moldes, con el correspondiente reglaje del máximo de temperatura a que se cuezca.

Se podrán producir cuerpos cerámicos del mismo grado de dureza y resistencia de una misma mezcla de biscuit, bien sea moldeando el material a una presión reducida y cociéndole a una elevada temperatura, o por el contrario moldeando el material a una presión más alta y sometiéndole a una temperatura de recocido más baja, habiéndose observado que cuando se moldean a alta presión y se aplica una baja temperatura de recocido resulta un producto menos resistente al torneado o labrado a máquina que cuando el objeto de bizcocho es producido por una presión más baja y una temperatura más alta.

En la contracción del bizcocho recocido parece que interviene de una manera muy principal la composición de la mezcla así como su porcentaje de agua y la temperatura a que es cocida. Un factor de importancia en determinar la rapidez en el cocido del bizcocho es la presencia en la mezcla de éste de una pequeña cantidad de calcio, en proporción relativamente pequeña.

Procederemos ahora a describir un ejemplo concreto del empleo o aplicación del presente invento a la fabricación de azulejos y baldosines para muros y pisos.

Los azulejos y baldosines o losetas de porcelana etc... para frisos o revestimientos de muro y para pisos se han venido componiendo hasta ahora de una mezcla consistente principalmente en alúmina y sílice combinada en su mayor parte



en silicatos de varios tipos como ocurre con la arcilla, el feldspato, etc... El empleo de silicato de aluminio como base de la mezcla de bizcocho, combinado con los métodos que comúnmente se siguen en la producción de azulejos de pared de dicha substancia, se traduce en una contracción y deformación o alabeo desiguales del bizcocho al ser recocido, con las consiguientes grandes pérdidas que supone el tener que desechar una considerable proporción del producto a causa de la irregularidad en su forma y tamaño. En la fabricación de azulejos y baldosines o losetas para paredes o pisos, aun aquella parte del producto que está elaborado con arreglo a normas de fabricación existentes, comprende azulejos que varían en tamaño en una medida tal que hace sumamente difícil y enojoso el trabajo de colocación y asiento de los azulejos antes de encontrar uno que encaje o ajuste bien^{en} el espacio que dejan los azulejos anteriormente asentados, pues de lo contrario hay que rellenar de cemento o argamasa o su equivalente el espacio que queda alrededor de los cantos de un azulejo que sea demasiado pequeño. Asimismo, los métodos de fabricación hoy en uso requieren la aceptación y empleo de azulejos o baldosines cuyas caras esmaltadas o vidriadas distan mucho de ser una superficie plana, pues carecen de la uniformidad de contextura y de la absoluta exención de imperfecciones o defectos que son necesarios para que la obra de azulejos presente un aspecto limpio y perfecto una vez terminada. En efecto, no es posible con arreglo a los métodos hoy en uso fabricar azulejos o baldosines de determinados grados o clases, y estos azulejos suelen clasificarse sobre la base de su más o menos alabeo, imperfecciones y aspecto en general en tres categorías que en la industria cerámica se conoce con los nombre de "selectos", "normales", y "corrientes", siendo la primera categoría o sean, los selectos, tan escasos en número que no llegan a constituir un artículo comercial corriente. Las variaciones en las dimensiones de azulejos del mismo tamaño y forma nominativos alcanzan límites tan amplios que requieren una clasificación aparte de los azulejos que por su forma y tamaño están comprendidos en la



misma categoría, en otras categorías que varían en distintas medidas de las dimensiones nominales, ocasionando ésto gran complicación, tanto en el manejo como en la venta y colocación en las obras aparte de que supone el tener grandes existencias disponibles, sin contar con otras dificultades.

Empleando el procedimiento con arreglo a nuestro invento es practicable el producir azulejos de clase selecta o escogida en cantidad y producirlos limpios o materialmente límpios de todo desperfectoen punto a manchas, lunares, alabeo y aspecto general produciendo todos los azulejos de cada tipo y tamaño de dimensiones uniformes, así como con la posibilidad de hacerlos intercambiables, ya sean azulejos de clase escogida o selecta , o de la categoría inferior inmediata o sean los normales; en efecto, los azulejos fabricados con arreglo a éste invento consisten en un 80 a un 90% de clase selecta y el resto de clase o categoría normal, siendo negligible el porcentaje de azulejos que tienen que ser desechados.

Hemos descubierto que una mezcla de magnesia y una pequeña proporción de alúmina se contrae de una manera uniforme y en una escasa medida al ser cocida a una temperatura necesaria para producir azulejos de pared, y que la variación en la contracción entre diferentes temperaturas es tan ligera que, circunscribiendo la temperatura máxima de recocado dentro de límites relativamente estrechos se podrán producir azulejos cuyas dimensiones varien ligerísimamente. La cantidad de agua en la mezcla de biscuit en polvo deberá ser alrededor de diez por ciento y deberá mantenerse constante dentro de límites estrechos.

Una mezcla de bizcocho para la producción de azulejos viene a contener alrededor de veintisiete por ciento de magnesia, ocho por ciento de alúmina, sesenta y uno por ciento de sílice y cuatro por ciento de calcio, siendo el resto agua e ingredientes incidentales que se encuentran en las sustancias empleadas. No es imprescindible atenerse estrictamente a las proporciones precisas indicadas, pero la cantidad de



magnesia deberá exceder sensiblemente de la de alúmina, la cantidad de calcio deberá mantenerse muy reducida y, en general, la relación de las cantidades deberá seguir el orden citado.

Esta mezcla se prepara combinando ochenta y cinco partes en peso de talco, quince partes en peso de arcilla que contenga alrededor de 40 por ciento de alúmina y cuarenta por ciento de sílice, y una composición de calcio que contenga cuatro partes en peso de calcio. El calcio se podrá emplear en una forma cualquiera conveniente, tal como en la de sulfato, cloruro u óxido, o podrá ser el contenido en los demás ingredientes. La cantidad de sílice que entre en la mezcla podrá variar dentro de límites ámplios, pues la cantidad adicional que hay presente en la arcilla que se añade para introducir la requerida proporción de alumina no produce efecto alguno que difiera sensible o materialmente del que produce el aditamento de alumina no combinada.

El factor regulador es la relación que existe entre las cantidades de alumina, magnesia y sílice, si bien con cierta ^{mayor} amplitud tolerable en las cantidades de sílice que en las relativas cantidades de alumina y magnesia. Hasta hoy en día en la fabricación de ésta clase de productos las mezclas de bizcocho oscilaban entre cuarenta y siete por ciento de sílice y cuarenta por ciento de alumina próximamente tolerándose la magnesia en cantidades negligibles, por lo general inferiores a medio por ciento; ahora bien, en la mezcla de bizcocho preparada con arreglo a este invento, la proporción de alumina disminuye considerablemente, la proporción de sílice puede ser aumentada y se introduce una cantidad de magnesia que excede bastante de la de alumina, añadiéndose calcio en la medida de un cuatro por ciento próximamente de la mezcla.

Esta mezcla calentada o cocida a una temperatura de 1200 a 1230° C. próximamente produce un azulejo que reúne las calidades de un azulejo de pared selecto o escogido que ofrece gran resistencia, como lo han demostrado los ensayos



a la rotura, y cuyas propiedades físicas son tales que, las ligerísimas variaciones en las dimensiones pueden ser eliminadas fácilmente limando el azulejo con una substancia o material pulimentador tal como una rueda de carborundum. El tiempo o duración del recocido es mucho más breve lo cual supone una economía de calor y un aumento en la capacidad o rendimiento de los hornos. En el procedimiento del molde en seco aplicando a la mezcla en el molde una presión de unas 1200 libras por pulgada cuadrada y un máximo de temperatura de recocido entre los conos Seger 6^a y 7, en los hornos de túnel, el periodo de recocido para el bizcocho es de unas 48 horas y el tiempo que se necesita para el vidriado o esmaltado es de unas 12 a 14 horas. La ligera contracción que experimenta el bizcocho al ser cocido, es tan uniforme que queda eliminado prácticamente todo alabeo o deformación y cuarteo siendo así posible fabricar azulejos de mayor tamaño, así como losas y placas de mayores dimensiones.

Otros estudios hechos han demostrado que azulejos de un mismo grado de dureza varían en punto a resistencia mecánica, que los azulejos varían en punto a docilidad, a procedimientos de labrado a máquina tales como la pulimentación que la dureza de los productos cerámicos depende de los materiales empleados en la composición, de la temperatura a que se cuece la mezcla, y del grado de presión a que la mezcla es sometida en el molde y que, se podrán producir de una misma mezcla de bizcocho azulejos que reúnan el mismo grado de dureza o temple y resistencia, bien sea moldeando la mezcla a baja presión y cociéndola a una elevada temperatura, o moldeando la mezcla a una más alta presión y sometiéndola a una inferior temperatura de recocido, siendo éste último sistema el más indicado por cuanto que una temperatura de recocido que sea baja ocasiona menos contracción y merma y se traduce en un producto que ofrece menor resistencia a las operaciones del labrado a máquina. Empleando y correlacionando estos diferentes factores se podrán elaborar productos cerámicos que reúnan las propiedades necesarias y con



materiales y proporciones de materiales determinados cualesquiera pudiéndose determinar mediante ensayos preliminares el grado de presión para moldear, así como la temperatura de recocido más indicado para la elaboración del producto.

Se puede conseguir fácilmente una estrecha regulación y uniformidad de temperatura mediante el empleo de un horno de túnel de sección transversal relativamente reducida, utilizándose en la práctica un horno de esta clase cuya superficie seccional transversal viene a ser de unas veinticuatro pulgadas de alto por igual ancho. Los azulejos se colocan en orden y descubiertos sobre una plataforma transformadora sin cajas llamadas de cocción. En aquella parte del horno donde el producto experimenta el calentamiento previo, quedan resguardados los azulejos del calor directo por las paredes circundantes de una mufla, partiendo de la cual se alcanza el calor máximo mediante aplicación directa del calor. En la zona de calentamiento previo la temperatura del bizcocho se eleva a un punto suficientemente alto para evitar enfriamiento de los gases de combustión y la separación de carbón, o sea desprendimiento de éste en la zona de calor máximo en la que los gases de combustión tienen acceso a la porcelana.

Prescindiendo del empleo de cajas de cocción, el azulejo queda expuesto a la acción ^{directa} del calor en la zona de temperatura máxima, evitando pérdida de calorías, y facilitando el reglaje directo y rápido de la temperatura del bizcocho, graduando el foco u origen de calor. La sección transversal relativamente pequeña de los productos cocidos permite tener acceso directo a todas aquellas partes de la carga del máximo de calor producido por el generador de calor, evitando diferencia considerable en la temperatura de las diferentes partes de las grandes cargas tratadas en hornos de gran superficie o área seccional transversal.

Con la mezcla especificada para la producción de azulejos es practicable mantener la temperatura máxima de un horno de bizcocho cerámico dentro de los límites definidos por dos conos Seger sucesivos; por ejemplo, un azulejo



que requiera una temperatura de 1200° C, para su cocción, que corresponde al cono Seger 6^a, la temperatura máxima deberá mantenerse entre 1200° C, y 1230° C, correspondiendo esta segunda cifra al cono superior inmediato de la serie Seger 7. Existe una relación directa entre la amplitud de límites de temperatura máxima y la obligación en las dimensiones del azulejo y la consiguiente cantidad de pulimentación de los azulejos cocidos. Como queda dicho, se pueden cocer los azulejos a una temperatura máxima determinada por dos conos sucesivos de la serie Seger, habiéndose podido observar que esta limitación de la temperatura de recocido, permite prescindir de la necesidad de un trabajo de pulimentación por ligero e insignificante que sea.

La mezcla de bizcocho anteriormente descrita, con una pequeña cantidad de calcio, ofrece además la ventaja de que el bizcocho se puede elevar a una temperatura máxima y ser luego enfriado sin daño alguno y con mucha mayor rapidez que los productos cerámicos consistentes en su totalidad en arcilla y otros silicatos de aluminio, siendo esta propiedad de la mezcla la que permite acortar el tiempo necesario para la cocción .

Con arreglo a este invento se podrán fabricar azulejos y baldosines de cada tamaño con uniformidad de dimensiones dentro de los límites de tolerancia de .005 de pulgada en más o en menos, resultando así productos de una precisión tal que puedan ser perfectamente intercambiables en su colocación y eviten al solador el trabajo de tener que andar buscando azulejos de las debidas dimensiones para que encajen y ajusten con los azulejos ya colocados. Semejante uniformidad en el tamaño obedece en parte a la contracción uniforme de la mezcla de bizcocho y en parte a la casi insignificante cantidad de limadura o pulimentación que se precisa para dar al azulejo dimensiones de exactísima uniformidad. Es preferible pulimentar el azulejo al tamaño exacto después de haber sido cocido en el horno y antes de aplicarle el glaseado o esmaltado.



En un procedimiento cualquiera de fabricación de azulejos es preciso cocer la masa de bizcocho a una temperatura suficientemente elevada, a fin de obtener un producto que tenga la dureza, resistencia, y demás propiedades que requiera el uso determinado a que se destine el azulejo o baldosín. Así, por ejemplo, un azulejo para piso tendrá que ser cocido a una temperatura más alta que un azulejo para muro, y los azulejos o baldosines o sus similares que están constantemente expuestos a la acción del agua, como los que se emplean para el revestimiento de pilas de natación, cuartos de baño etc... tendrán que ser, cocidos a una temperatura más alta relativamente, a fin de que resulten inabsorbentes o impermeables. Si bien en la fabricación de azulejos, por medio de anteriores procedimientos se procuraba conseguir el máximo de temperatura necesaria para la cocción, sin rebasar dicha temperatura máxima en un grado excesivo, no obstante, el empleo de hornos de acción periódica y de hornos de túnel de amplia superficie seccional transversal, así como el empleo de cajas de cocción para encerrar los objetos fabricados, han impedido la limitación del calor dentro de límites estrechos, y, en efecto, existe una gran diferencia de temperatura entre las partes superior e inferior de una carga que pase por un horno de túnel, diferencias que amenudo se elevan a 200 o 300° habiendo sido esto motivo de que se acostumbre a colocar en distintas posiciones productos que requieran diferentes temperaturas de cocción. Estos regímenes de temperatura variable han restringido la función del reglaje de temperatura al mantenimiento de una escala de temperaturas que no llegue a producir un alabeo o deformación excesivos del azulejo, siendo, por lo tanto, desconocido hasta ahora el hecho de que el bizcocho cerámico podía formarse por una mezcla sujeta a contracción tan escasa y uniforme, al ser cocida, que al hacerlo en condiciones que permitan un estrecho reglaje de temperatura, se pueden producir azulejos de dimensiones de una precisión casi uniforme.

Se ha descubierto que cualquiera que sea la temperatura de cocción que se necesite para fabricar azulejos



destinados a un uso determinado, si se emplea una mezcla apropiada de bizcocho y si el horno se hace funcionar de manera que se mantenga una temperatura máxima comprendida dentro de un margen relativamente estrecho por encima de la temperatura mínima necesaria, la contracción del bizcocho cocido será uniforme dentro de límites muy estrechos, consiguiéndose de ésta suerte un producto de dimensiones uniformes. La mezcla perfeccionada, rica en magnesia y pobre en alúmina, posee el grado de contracción escaso y uniforme requerido para tales fines, y, además, se produce un bizcocho que al ser cocido con escasa vitrificación se presta fácilmente a la pulimentación para eliminar aquellas ligeras diferencias de dimensiones que hay presentes cuando el azulejo es retirado del horno. La intercambiabilidad de los azulejos es el resultado de emplear el oportuno grado de presión de moldeo con un calor de recocido relativamente bajo, limitando la temperatura máxima de cocción de la mezcla en el horno dentro de límites muy estrechos, y el empleo de un material mezclado con una determinada proporción de agua, permite un margen de contracción reducido entre dichos límites de temperatura de cocción, dando por resultado un bizcocho de naturaleza tal que permite prácticamente limar el azulejo al preciso tamaño. En sus aspectos más amplios el invento no se circunscribe a las mezclas de talco y arcilla anteriormente citadas, pero sí es extensivo el invento al empleo de un material cualquiera que tenga un margen de contracción reducido, dentro del limitado margen de temperatura de recocido empleada, y que produce un bizcocho que posee resistencia mecánica en alto grado, y de propiedades físicas tales que pueda ser limado a las dimensiones normales.

El bizcocho preparado con arreglo al presente invento, absorbe aquellas substancias orgánicas que intensifican determinadas propiedades útiles inherentes en el bizcocho, y se adquieren otras nuevas propiedades. El bizcocho recocido es altamente dieléctrico y aislante, intensificándose estas propiedades mediante la absorción de determinadas materias orgánicas, cuales son las substancias bituminosas, como el



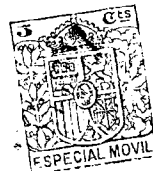
asfalto y otras materias orgánicas que impermeabilizan, por decirlo así, el bizcocho, poniéndole en condiciones de que no pueda absorber agua ni humedad. La saturación de la mezcla de bizcocho con asfalto, aumenta sus propiedades aislantes y dieléctricas haciéndole inminentemente eficaz para ser empleado como paneles o tableros de cuadros conmutadores, y tiene, además, el efecto de aumentar la facilidad con que el bizcocho puede ser sometido a trabajos de labrado a máquina en razón a que resulta menos resistente al tallado, corte y perforado, y semejante saturación hará que en muchos casos estas operaciones resulten practicables tratándose de bizcocho cerámico que de otra suerte sería demasiado resistente y destructor del utillaje por no prestarse a las referidas operaciones. Para que el bizcocho cerámico resulte suficientemente impregnado o saturado de materia bituminosa, bastará por lo general, con sumergirle sencillamente en el líquido bituminoso, aplicando calor, si es preciso para licuar o rebajar la viscosidad del betún. Además, si bien ordinariamente no es necesario, se podrá emplear el vacío para eliminar todo aire de los poros del bizcocho, a fin de facilitar el calado o penetración del betún, pudiéndose utilizar presión mecánica como fuerza auxiliar para introducir las materias orgánicas en los poros del cuerpo cerámico.

La descripción del invento en su aplicación a la fabricación de azulejos y sus similares se relaciona más particularmente con el procedimiento de moldeado a seco, pero muchas características del invento podrán tener aplicación ventajosa en el método plástico. La presión a que el bizcocho cerámico es sometido antes de aplicarle el calor varía entre unas pocas libras por pulgada cuadrada en el método plástico y muchos miles de libras por pulgada cuadrada en el método de moldeado en seco. Con arreglo a éste último método los ingredientes de la mezcla se reducen a un polvo fino casi impalpable, se echan en un molde y se someten a la presión necesaria para producir la contextura que deba



tener el producto definitivo. La mezcla empleada en el procedimiento de molde en seco, al ser trabajada en el molde contiene una pequeña cantidad de agua libre, la cual, sin embargo, es insuficiente para aglomerar la materia en polvo, si bien es suficiente para darla coherencia en su estado moldeado y comprimido. Antes de cocer la mezcla se expulsa el agua libre del objeto moldeado, metiéndole en estufas u hornos de secado a una moderada temperatura, como por ejemplo, de 150 a 200° Fa. En este invento, el método de moldeado en seco es aplicable a la producción de grandes placas y losetas, así como a la fabricación de artículos de menor tamaño cual los azulejos de pared fabricándolos de bastante menor espesor con relación a su superficie, de los que hasta aquí se han fabricado. El espesor de los azulejos fabricados se ha venido determinando hasta ahora por la necesidad de conseguir una resistencia adecuada que contrarreste la pérdida incidental a la deformación, no teniendo estos azulejos de pared hasta hoy en día fabricados, materialmente menos de tres octavos de pulgada de espesor por la mayor parte de su superficie, quedando una parte de esta a veces adelgazada o rebajada hasta una treinta y dosava parte de pulgada. El azulejo perfeccionado se fabrica con un espesor menor de tres dieciseisavos de pulgada en la parte más gruesa, siendo las partes de menor cuerpo de la superficie de un octavo de pulgada de espesor, con pérdida o merma negligible por efecto de deformación o cuarteo en la cocción, estando dotados estos azulejos de la resistencia necesaria.

Un azulejo vidriado o esmaltado, que esté saturado de parafina en aquella ^{parte} del bizcocho que cae inmediatamente contigua al vidriado, evita toda pérdida de color por manchas que pudieran llegar a pasar a través del cuerpo del bizcocho por unidad. Una manera de saturar el cuerpo o masa del bizcocho en la superficie contigua al vidriado o glaseado es aplicando a la parte posterior o respaldo del azulejo la suficiente parafina para producir una capa que se extienda desde la parte del vidriado a través del espesor del cuerpo del bizcocho. Al ser calentado el azulejo en posición



horizontal con su cara o costado mate hacia arriba, la parafina se derrite y se vá infiltrando hacia abajo por el cuerpo del bizcocho hasta formar una capa junto al vidriado, dejando la cara mate, o sea la no vidriada del azulejo, limpia de parafina y en su estado primitivo. El costado mate del azulejo queda limpio de parafina para que pueda agarrar como es debido en el cemento o argamasa que se empléen en su colocación.

Un azulejo del espesor anteriormente descrito, si bien reúne la resistencia mecánica deseada y está a cubierto de deformación/alabeo adolece del inconveniente de que no filtra hacia fuera la materia colorante que pueda haber presente en el cemento o mortero, empleado en la colocación del azulejo.

Con el fin de evitar la posible descoloración de vidriado o esmaltado blanco que se emplea en los azulejos delgados, se ha podido comprobar que colocando o aplicando una capa de parafina u otra substancia impermeable contígua al vidriado en los azulejos o baldosines delgados, resguarda de un modo eficaz el azulejo contra toda mancha producida por agua o humedad que pudiera arrastrar consigo materia colorante, y de la manera tan perfecta que los azulejos de mayor espesor tratados de análoga manera. Otra de las ventajas que ofrecen los azulejos delgados es una sensible reducción en su peso, reducción que es altamente recomendable por varias razones.

Pudiera ocurrir que el defecto conocido con el nombre de "cuarteadura" en los artículos de cerámica vidriados llegara a desarrollarse inmediatamente después de fabricado o en un periodo subsiguiente en un vidriado que en un principio estuviese limpio de cuarteadura o agrietadura, y al parecer en perfectas condiciones. Puede ocurrir, también, que el vidriado se torne quebradizo tan pronto como se enfría el azulejo después de cocido, debido a que el vidriado se separa en fragmentos del bizcocho. Los remedios que se emplean para evitar la cuarteadura y descascarillado del vidriado en los azulejos según antes se producían, son ya bien conocidos y suelen consistir en alterar la composición del vidriado o



añadiéndole, por lo general, arcilla o sílice. Semejantes remedios hacen que el vidriado y el bizcocho se contraigan durante el recocido con la suficiente uniformidad para descartar la formación de esfuerzos o tensiones que pudieran resultar en el cuarteado o descascarillado a la temperatura del producto enfriado, temperatura que oscila entre sesenta a ochenta grados Fa. Si bien el evitar que el cuarteado en estos productos, según se fabricaban en un principio, es cosa fácil y bien comprendida, sin embargo, las causas de la agrietadura que luego se desarrolla, no han sido todavía comprendidas con la suficiente claridad y precisión para dar con la manera de eliminarlas.

Se ha visto que un vidriado o esmaltado y un bizcocho que tengan coeficientes de dilatación completamente diferentes se podrán combinar de manera que formen un cuerpo vidriado completamente libre de agrietaduras según sale del horno de vidriado o esmaltado, y, además, el hecho de que el cuerpo sale del horno enfriado a la temperatura reinante, sin cuarteadura o agrietadura no establece el hecho de que los coeficientes de dilatación del vidriado y de la masa de bizcocho sean materialmente idénticos o se asemejen, guardando relación tan estrecha que impidan la cuarteadura dadas las condiciones de trabajo y las temperaturas extremas a que dicho producto vidriado habrá de ser sometido en servicio corriente.

Estudios hechos sobre la materia demuestran que en un cuerpo cerámico que tenga un vidriado o esmaltado perfecto desde su principio, se habrán podido producir tensiones internas debidas a desigualdad de contracción al ser cocido tensiones que pueden dar lugar a dicha cuarteadura cuando el objeto o artículo fabricado tenga que estar sujeto a golpes o choques o a temperaturas que varíen sensiblemente de la temperatura a la cual hubo de ser enfriado el objeto, aun cuando dichas variaciones de temperatura sean menores de las que pudieran producir el cuarteado o agrietadura en el caso de no existir desde un principio tensiones internas



en el cuerpo cerámico. La producción de un cuerpo cerámico vidriado o esmaltado que no se cuartée o agriete requiere que haya coincidencia tan estrecha entre el coeficiente de dilatación del vidriado y el del bizcocho, que evite la existencia de tensiones o esfuerzos destructores, no tan solo dentro del margen relativamente estrecho de temperatura a que es enfriado el producto cuando es producido, sino además, en todo el alcance de temperatura a que el artículo o cuerpo cerámico llegara a estar sometido en su uso o servicio. Otro factor que influye bastante en la formación de cuarteaduras es la relación del coeficiente de dilatación del cemento donde se asienta o coloca el azulejo con el coeficiente de dilatación del bizcocho y del vidriado o esmaltado que componen el azulejo. La influencia del cemento suele notarse en la existencia de bandas o fajas de cuarteadura que se prolongan sin interrupción a través de muchos azulejos, y debidas a tensiones entre el cemento y la masa del cuerpo cerámico, tensiones que luego son transmitidas al vidriado o esmalte. La evitación de cuarteaduras en los azulejos después de colocados depende de que haya coincidencia suficientemente estrecha entre los coeficientes de dilatación del vidriado o esmaltado, el bizcocho y el cemento, para impedir tensiones destructoras en el vidriado en las condiciones de uso o servicio ordinario.

Si bien el grado de dilatación del vidriado se regula con relativa facilidad, en cambio el del bizcocho es menos fácil de regular, y la dilatación del cemento es un factor fijo que viene a ser materialmente la misma que la del acero. El bizcocho cerámico producido con arreglo a este invento tiene un coeficiente de dilatación que varía tan solo en punto muy negligible del del cemento, y el debido ajuste y aplicación del vidriado al bizcocho dá por resultado un azulejo que, una vez colocado queda materialmente a cubierto de toda cuarteadura en razón a la ausencia de tensiones destructoras entre el cemento, el bizcocho y el vidriado o satinado. Ello es atribuible a la coincidencia virtual en el



grado de expansión del cemento, y en el bizcocho de preparación perfeccionada a la presencia en el mismo de una gran proporción de magnesia, y de una pequeña proporción de alúmina relativamente, que es lo que constituye una de las características distintivas de este bizcocho o pasta cerámica.

Otro factor que contribuye al desarrollo de la cuarteadura después de colocado el azulejo, es el grado de conductibilidad térmica del bizcocho. La capa relativamente delgada de vidriado o esmalte que tiene en la superficie se halla sujeta a bruscos cambios de temperatura que, de no ser comunicados rápidamente a la masa relativamente grande del bizcocho, resultarán en tensiones debidas a la diferencia de temperatura en el vidriado y en el bizcocho. La conductibilidad térmica de la magnesia es el doble de la de la sílice y la alúmina, y la presencia de magnesia en el cuerpo cerámico perfeccionado transmite al bizcocho un grado de conductibilidad térmica mucho más elevado que el de aquellos cuerpos en los cuales predomina la alúmina y la sílice, siendo muy de notar esta circunstancia al obviarse desde una misma temperatura y en las mismas condiciones uno de nuestros azulejos perfeccionados y un azulejo fabricado con arreglo a procedimientos anteriores. La elevada conductibilidad térmica de este bizcocho de cerámica de confección perfeccionada contribuye materialmente a poner a cubierto de toda cuarteadura los azulejos ya instalados, por efecto de diferencias mínimas de temperatura entre el vidriado y el bizcocho, ocasionadas por cambios bruscos de temperatura.

Considerado en su aspecto más amplio el presente invento, no tan solo comprende el empleo de magnesia en la forma que queda explicada, sino el empleo también de substancias equivalentes que reúnan todas aquellas propiedades que han demostrado ser ventajosas por los estudios y ensayos prácticos de que queda hecha referencia.



Habiendo yadescrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de nuestro invento, asi como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debemos 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 solicitamos patente de invención por veinte años en España es por: "Un procedimiento de fabricación de productos cerámicos"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por un procedimiento que comprende las operaciones de someter el bizcocho o cuerpo cerámico a un calor máximo limitado a unos márgenes de temperatura relativamente estrechos y en formar la mezcla del bizcocho de un material que tenga un límite de contracción relativamente estrecho dentro de dicho margen de temperatura.

2º.- Por un procedimiento que comprende las operaciones de someter el bizcocho o cuerpo cerámico a un calor máximo limitado a unos márgenes de temperatura relativamente estrechos y en formar la mezcla del bizcocho de un material que tenga un límite de contracción relativamente estrecho dentro de dicho margen de temperatura, y en el que este material al ser así calentado o cocido adquiriera propiedades físicas que le hagan dócil a las operaciones de labrado a máquina, y en labrar el bizcocho así recocado.

3º.- El procedimiento de fabricación de azulejos o baldosines que comprende las operaciones de someter el bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, en formar o preparar el bizcocho de una mezcla que sea pobre en alúmina y rica en magnesia, y que tenga un límite de contracción relativamente estrecho dentro de dicho margen de temperatura.

4º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica que comprende las operaciones de someter la masa



de bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, el formar el bizcocho de una mezcla pobre en alumina y rica en magnesia y que tenga variaciones de contracción relativamente reducidas dentro de dicho margen de temperatura y que al ser cocida en tales condiciones adquiriera propiedades físicas que la hagan dócil a las operaciones del labrado a máquina, y en labrar el bizcocho así preparado.

5º.- El procedimiento de fabricación de azulejos que comprende las operaciones de someter la masa de bizcocho cerámico a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, en formar el bizcocho de una mezcla rica en talco y pobre en arcilla que tenga un margen de contracción relativamente reducido dentro de dicho margen de temperatura.

6º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica que comprende el someter el bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, el formar el bizcocho de una mezcla rica en talco y pobre en arcilla, con variaciones de contracción relativamente reducidas dentro del expresado margen de temperatura, y que al ser así cocida adquiriera propiedades físicas que la hagan dócil para ser trabajada a máquina y en trabajar a máquina el bizcocho cocido.

7º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica que comprende las operaciones de someter el bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, formando el bizcocho de una mezcla de materiales que contengan más de quince por ciento de magnesia y un margen de contracción relativamente estrecho dentro del citado margen de temperatura.

8º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica que comprende las operaciones de someter el bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, el preparar el bizcocho cerámico de una mezcla que contenga más de un quince por ciento de magnesia y variaciones de contracción bastante pequeñas dentro de dicho margen de temperatura y que al ser así cocida adquiriera propiedades



físicas que la hagan dócil al labrado a máquina y en trabajar de éste modo el bizcocho cocido.

9º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica, que comprende las operaciones de someter el bizcocho a un calor máximo circunscrito a un margen de temperatura relativamente estrecho, preparando el bizcocho con una mezcla que contenga más de un 50 por ciento de talco y que tenga un margen de contracción relativamente estrecho dentro de dicho margen de temperatura.

10º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica que comprende las operaciones de someter el bizcocho a un calor máximo limitado a un margen de temperatura relativamente estrecho, formando el bizcocho con una mezcla que contenga más de cincuenta por ciento de talco con variaciones de contracción relativamente reducidas dentro de dicho margen de temperatura, y que al ser cocida en estas condiciones reúna propiedades físicas para que se preste a las operaciones del labrado a máquina, y en trabajar en esta forma el bizcocho cocido.

11º.- En el procedimiento de fabricación de artículos de cerámica de la clase que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 10ª inclusive, el perfeccionamiento que consiste en vidriar o esmaltar el bizcocho después de recocerle.

12º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica de la clase que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 10ª inclusive, caracterizado por el hecho de que la mezcla del bizcocho encierra una proporción relativamente pequeña de calcio.

13º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica de la clase que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 10ª inclusive, caracterizado por el hecho de que la masa del bizcocho se halla expuesta durante el periodo de temperatura máxima al contacto con los gases de combustión procedentes del generador de calor.

14º.- El procedimiento de fabricación de artículos de cerámica, según se especifica en una cualquiera de las



reivindicaciones 1ª a la 10ª inclusive, caracterizado por la fase de que se obliga a la masa de bizcocho después de cocida a chupar una substancia orgánica.

15ª.- El procedimiento de producción de un cuerpo cerámico que comprende la operación de preparar la masa del bizcocho de una mezcla que encierra una gran proporción de talco y una proporción relativamente reducida de arcilla y en cocer dicha mezcla al horno.

16ª.- El procedimiento de producción de una mezcla cerámica que comprende la operación de preparar un bizcocho con una mezcla que contenga una elevada proporción de magnesia, una proporción relativamente reducida de alúmina y una proporción todavía menor de calcio y en cocer dicha mezcla.

17ª.- El procedimiento de producir un cuerpo cerámico que comprende la operación de formar el bizcocho con una mezcla que contenga una elevada proporción de talco, una proporción relativamente pequeña de arcilla, y una proporción todavía menor de calcio y en cocer dicha mezcla.

18ª.- El procedimiento de producción de un cuerpo cerámico que comprende la operación de formar el bizcocho de una mezcla que contenga más de un 15% de magnesia y una proporción menor de calcio, y en cocer dicha mezcla.

19ª.- El procedimiento de formar un cuerpo cerámico que comprende la operación de preparar el bizcocho cerámico con una mezcla que comprenda más de un cincuenta por ciento de talco y una proporción relativamente pequeña de calcio, y en encender dicha mezcla.

20ª.- Un cuerpo cerámico que contiene magnesia, alumina y sílice, predominando la magnesia, sobre la alúmina en sus proporciones de la mezcla.

21ª.- Un cuerpo cerámico que consta de un cuerpo de bizcocho, una capa de vidriado sobre dicho cuerpo, y una capa de un material impermeable al agua, dentro del bizcocho.

22ª.- La formación de un cuerpo cerámico que comprende un cuerpo de bizcocho, en el que parte de la superficie vá



cubierta por un esmalte vidriado, una capa de una substancia impermeable al agua , dentro de dicho bizcocho contigua al área o superficie de dicho vidriado y abarcando toda ésta superficie.

23º.- El procedimiento de fabricación de un cuerpo cerámico que consta de un cuerpo de bizcocho, un esmalte vidriado que cubre parte de la superficie de dicho bizcocho yendo aquella parte del bizcocho que se halla contigua al vidriado impregnada o saturada de un material impermeable al agua, estando exenta la superficie o cara opuesta al vidriado del referido material impermeable.

24º.- El procedimiento de fabricación de azulejos, que comprenden un cuerpo de una masa de bizcocho y una capa de esmalte vidriado por uno de sus lados, yendo aquella parte del bizcocho contigua al vidriado impregnada de una substancia impermeable al agua y la superficie del bizcocho opuesta al vidriado exenta de dicho material, impermeable.

25º.- El procedimiento de fabricación de azulejos que comprenden un cuerpo de una masa de bizcocho y una capa de esmalte vidriado por uno de sus lados, yendo aquella parte del bizcocho contigua al vidriado impregnada de parafina, estando completamente libre de parafina la superficie del bizcocho opuesta al vidriado.

26º.- El procedimiento de fabricación de un cuerpo cerámico de un grado de dureza y resistencia determinados que consiste en someter la mezcla del bizcocho a mayor presión de la debida para producir la dureza y resistencia determinadas cociéndose luego el bizcocho a una temperatura relativamente alta, recociéndole luego a un calor inferior a dicha temperatura relativamente alta, pero lo suficientemente elevada para producir la dureza y resistencia antedichas.

27º.- El procedimiento de formación de un cuerpo cerámico de un grado de dureza y resistencia determinadas, y sin exceder de una temperatura determinada de cocción, procedimiento que consiste en someter la mezcla del bizcocho a un grado de presión que le transmita la dureza y resistencia prefijadas sin exceder de la determinada temperatura en la cocción.



28º.- El procedimiento de formación de un cuerpo cerámico de dureza y resistencia determinada, sin aumentar su resistencia a las operaciones del labrado a máquina, en más de un determinado límite, consistiendo dicho procedimiento en someter la mezcla de bizcocho a un grado de presión que produzca la dureza y resistencia prefijadas al ser cocido el bizcocho a una temperatura inferior a aquella que pudiera aumentar la resistencia a las operaciones de labrado mecánico más allá del límite o medida determinada.

"Un procedimiento de fabricación de productos cerámicos"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

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

Madrid, 10 de Marzo de 1927.

American Encaustic Tiling Company, Limited.

P.P.