

PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO DE COLOR Y MÉTODOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS MISMOS.

Campo de la invención

Son objeto de la presente invención productos de fibrocemento de color y los
5 métodos de fabricación de los mismos. También lo son los posibles usos de éstos productos de fibrocemento de color, particularmente como materiales para la construcción.

Antecedentes de la invención

Los productos de fibrocemento de color son bien conocidos y muy utilizados
10 como material de construcción.

Un modo de proporcionar productos de fibrocemento de color es colorear los productos en la masa de manera tal que la estructura interna de los productos de fibrocemento comprenda un pigmento de color. Esta coloración incorporada a la masa usualmente se logra durante el proceso de fabricación, por ejemplo,
15 añadiendo un pigmento de color a la mezcla de fibrocemento que luego se utiliza para la elaboración del producto.

Sin embargo, suele haber un inconveniente con los productos de fibrocemento expuestos a la intemperie o a la humedad, sobre todo aquellos con pigmentación incorporada en la masa: la eflorescencia. La eflorescencia es el
20 proceso por el cual las sales que se encuentran dentro de la fibra se trasladan a la superficie del producto de fibrocemento. Como consecuencia, aparecen puntos blancos en la superficie del producto. La eflorescencia ocurre varios meses después de la fabricación y, aunque no afecte las propiedades mecánicas del producto, sí afecta su estética.

25 La eflorescencia es un problema estético más serio en aquellos productos con coloración incorporada en la masa, debido al contraste entre el color del producto y los puntos blancos que éste fenómeno causa.

Aunque la eflorescencia puede reducirse mediante, por ejemplo, un tratamiento físico o químico, es un procedimiento laborioso que lleva tiempo y, además, debe repetirse cada vez que los efectos de ésta reaparezcan.

Se ha sugerido, por ejemplo, la previa hidrofobización de la superficie externa
5 del producto, pero hasta ahora no hay una solución efectiva para el problema.

Además, en formas de realización particulares, y normalmente en el caso de productos para exterior, se aplica una o más capas de barniz en la superficie del producto. Este barniz, que actúa como un aglutinante sin pigmentación, tiene la función de proteger el producto frente a posibles daños, el desgaste y
10 la humedad. Sin embargo, si ocurre entonces eflorescencia, las sales que emergen en la superficie del producto de fibrocemento durante el proceso de eflorescencia quedan atrapados debajo de la capa de recubrimiento transparente, lo que produce un aspecto blanco indeseable del color de la superficie. Este defecto no puede solucionarse sin dañar la capa externa del
15 producto.

Otra forma de elaborar productos de fibrocemento de color es cubrir el producto con recubrimiento pigmentado. La patente europea EP1914215 (del solicitante) describe estos paneles de fibrocemento recubiertos con color que comprenden una una capa de recubrimiento convencional pigmentado y un recubrimiento
20 curado por radiación por encima.

Sin embargo, un problema muy conocido con los productos recubiertos con color en forma convencional es que se ocasionan daños o defectos frecuente e inevitablemente durante el transporte, la instalación y/o el uso, pueden verse fácilmente debido al contraste de colores entre el recubrimiento superior de
25 color y la estructura interna del producto de fibrocemento.

Por consiguiente, se necesitan productos de fibrocemento de color novedosos y perfeccionados, que superen los problemas ya mencionados.

Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar productos de fibrocemento de color novedosos y perfeccionados, así como métodos para la producción de los mismos. Estos productos no sufren los defectos estéticos mencionados, causados por la eflorescencia, por un lado; y el transporte, la instalación y/o el uso prolongado, por el otro.

En lo que a esto respecta, los presentes inventores han desarrollado productos de fibrocemento de color novedosos y altamente eficientes, a los cuales se incorpora pigmentación en la masa y, adicionalmente, se cubre con una o más capas de recubrimiento pigmentado. Los productos de fibrocemento de color de la presente invención se caracterizan por (i) una estructura de fibrocemento uniformemente pigmentada (es decir, con el color incorporado en la masa), y (ii) una o más capas de recubrimiento pigmentado aplicadas a (parte de) la superficie éstos. De esta forma, los inventores lograron solucionar los inconvenientes que tanto afectaban a los productos de fibrocemento en el pasado.

Particularmente, los inventores descubrieron que estos productos pueden fabricarse con una alta eficiencia y que tienen las siguientes ventajas frente a los productos de fibrocemento de color fabricados con los métodos anteriores. Antes que nada, debido a que tanto la superficie como la estructura interna de los productos están pigmentadas, se disminuye cualquier posible defecto o daño que puedan sufrir los productos.

Además, se descubrió que cuando los productos con pigmentación incorporada en la masa son cubiertos con al menos una capa de recubrimiento pigmentado, se evitan los típicos defectos estéticos provocados por la eflorescencia. Sumado a esto, la capa de laca pigmentada cumple la función de una típica

terminación con una capa de barniz: una protección óptima contra posibles daños, el desgaste y la humedad.

Más particularmente, las capas de laca aplicadas a los productos de fibrocemento de color de la invención se caracterizan por tener una
5 concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre un 1% y un 20% aproximadamente.

En algunos casos, aunque no es necesario, la composición de la capa aplicada a la superficie de los productos de la invención y la estructura interna de fibrocemento de los mismos, están compuestas por el mismo pigmento, o los
10 mismos pigmentos, teniendo así un color similar.

Cuando las capas de laca aplicadas son de un color opaco, contienen un pigmento opaco que puede ser (aunque no es necesario) idéntico a por lo menos uno de los pigmentos que se encuentran en la masa del producto de fibrocemento, para mantener el color del producto al aplicar la laca.

15 Como alternativa, y/o adicionalmente, cuando al menos una capa aplicada al producto con color incorporado en la masa es laca transparente, la capa puede contener al menos un pigmento transparente y/o al menos un sellador.

En los casos en que la capa aplicada es una laca transparente con al menos un pigmento transparente, los inventores han observado otra ventaja que posee
20 los productos de la presente invención. Particularmente, se descubrió que el color de los productos con pigmentación incorporada en la masa se intensifica y aumenta considerablemente su brillo cuando la capa aplicada a la superficie contiene al menos un pigmento transparente. La invención, por consiguiente logra que ciertos productos con pigmentación incorporada en la masa tengan
25 un color más profundo y una apariencia más brillante, en comparación con los productos con pigmentación incorporada en la masa que no son cubiertos con una capa con al menos un pigmento transparente.

Por lo tanto, en vista de lo expuesto, queda claro que la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color que han sido técnicamente (no sufren los efectos de la eflorescencia) y estéticamente (no sufren cambios en su color por el daño y/o tienen un color más intenso) perfeccionados.

- 5 Asimismo, aplicar una única capa de laca pigmentada a la superficie es suficiente para lograr los efectos mencionados en los productos de la invención. Esto contrasta con los productos de fibrocemento de color fabricados con los métodos anteriores, a los que era necesario aplicar dos y preferentemente más capas de barniz para al menos minimizar los defectos
- 10 estéticos ocasionados por posibles daños futuros.

En un primer aspecto, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de laca curada que contiene al menos un ligante y un pigmento y/o un sellador en los cuales la

15 composición de dicha composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente.

En formas de realización particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la

20 masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de laca curada que contiene al menos un ligante y un pigmento. La composición de dicha composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente.

- 25 En más formas de realización particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie

una o más capas de laca curada que contiene al menos un ligante y un sellador. La composición de dicha composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente.

- 5 En formas de realización aún más particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de composición de recubrimiento curada que contiene al menos un ligante y un pigmento y un sellador. La composición de dicha
10 composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente

En formas de realización particulares, la composición de recubrimiento presente productos de fibrocemento de color de la presente invención tiene una
15 CPV de entre alrededor del 1% y el 15%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 15%, tal como una CPV de entre alrededor del 5% y el 15%, más en particular una CPV de entre alrededor del 1% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 5% y el 15%.

- 20 En formas de realización particulares, el ligante presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie de los productos de fibrocemento de la presente invención es un polímero acrílico. En formas de realización más particulares, el polímero acrílico se selecciona de un grupo que contiene acrílico puro, estireno acrílico, acrílico-siloxano, epoxi-acrílico, acrílico poliéster,
25 acrílico poliuria y acrílico uretano.

En formas de realización particulares, por lo menos el pigmento presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie externa de los productos

de fibrocemento de color de acuerdo con la presente la presente invención es al menos un pigmento inorgánico.

En formas de realización particulares, por lo menos el pigmento presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie externa de los productos de fibrocemento de color de acuerdo con la presente invención es el mismo por lo menos único pigmento comprendido en la masa de productos de fibrocemento con color.

En formas de realización particulares, por lo menos el pigmento presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie externa de los productos de fibrocemento de color de acuerdo con la presente invención es un pigmento transparente.

En formas de realización particulares, por lo menos el pigmento presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie externa de los productos de fibrocemento de color de acuerdo con la presente invención es un pigmento de óxido de hierro.

En formas de realización particulares, por lo menos el pigmento presente en la composición de recubrimiento aplicada a la superficie externa de los productos de fibrocemento de color de acuerdo con la presente invención se compone por lo menos de dos pigmentos diferentes.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona procesos para la fabricación de productos de fibrocemento recubiertos con color, a los que se les incorpora el color en la masa, dichos procesos por lo menos comprenden las etapas de:

- proveer un producto de fibrocemento con pigmentación incorporada en la masa,
- aplicar a por lo menos una parte de la superficie del producto de fibrocemento de color una o más capas de una composición de recubrimiento que contenga

al menos un ligante y un pigmento y/o un sellador y se caracterice por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20%, y

- curar la/s capa/s de la composición de recubrimiento para obtener un producto de fibrocemento con pigmentación en la masa recubierto.

En formas de realización particulares, en estos procesos para la fabricación de productos de fibrocemento de color, se utiliza una composición de recubrimiento que se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 15%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 15%, tal como una CPV de entre alrededor del 5% y el 15%, más en particular una CPV de entre alrededor del 1% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 5% y el 10%.

En formas de realización más particulares, en estos procesos para la fabricación de productos de fibrocemento de color, el ligante presente en la composición de recubrimiento es un polímero acrílico. En formas de realización más particulares, el polímero acrílico se selecciona de un grupo que contiene acrílico puro, estireno acrílico, acrílico-siloxano, epoxi-acrílico, acrílico poliéster, acrílico poliuria y acrílico uretano.

- En un tercer aspecto, la presente invención ofrece usos para los productos de fibrocemento de color como materiales para la construcción. En formas de realización particulares, los productos de fibrocemento fabricados con los procesos de la presente invención pueden utilizarse como superficie externa de paredes, tanto internas como externas, edificios o construcciones, por ejemplo, en la fachada o como revestimiento, etc.

Las reivindicaciones independientes y dependientes exponen características particulares y preferidas de la invención. Características de las reivindicaciones

dependientes pueden combinarse con características de las independientes u otras dependientes, y/o características presentadas anteriormente y/o de aquí en adelante como apropiadas.

Las características mencionadas anteriormente, y otros rasgos y ventajas de la presente invención se evidenciarán en la siguiente descripción, junto con los
5 gráficos que acompañan e ilustran, mediante ejemplos, los principios de la invención. Esta descripción tiene el propósito de ejemplificar únicamente, sin así limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia mencionadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

10 **Descripción de las formas de realización ilustrativas**

Se describirá la presente invención con respecto a formas de realización particulares.

Debe tenerse en cuenta que el término “que comprende”, utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse restrictivamente a los significados que
15 se enumeran luego; no excluye otros elementos u otras etapas. Debe interpretarse como una especificación de la presencia de ciertos atributos, pasos y componentes a los que se hace referencia, pero no excluye la presencia o incorporación de otros atributos, pasos o componentes. Por consiguiente, el alcance de la expresión “un dispositivo que comprende los
20 elementos A y B” no debe limitarse a dispositivos compuestos únicamente por los elementos A y B. Lo que quiere decir es que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes son A y B.

A lo largo de esta descripción, se hace referencia a “una realización”. Dichas referencias indican que un atributo particular, descrito con relación a la
25 realización, está incluido en por lo menos una realización de la presente invención. Así, las apariciones de la frase “en una realización” que aparece en varias ocasiones en esta memoria descriptiva no se refiere necesariamente

siempre a la misma realización, aunque puede hacerlo. Además, los atributos o los aspectos particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización, como le será evidente a una persona experta en el arte.

- 5 Los siguientes términos se esclarecen con el único propósito de facilitar el entendimiento de la invención.

También, las formas en singular "un/a" y "el/la" incluyen las referencias tanto en singular como en plural, a menos que el contexto lo dicte claramente de otro modo.

- 10 Los términos “que comprende”, “comprende” y “compuesto por” como se utilizan aquí son sinónimos de “que incluye”, “incluye” o “que contiene”, y no son concluyentes ni restrictivos, no excluyen otros miembros, elementos u otras etapas que no hayan sido mencionados.

La mención de rangos numéricos enunciados como criterios de valoración

- 15 incluyen a todos los números y todas las fracciones subsumidas en ellos, así como los criterios de valoración enunciados.

El término “alrededor de”, cuando se utiliza aquí para referirse a un valor mensurable como un parámetro, una cantidad, una duración temporal, o algo similar, tiene la función de comprender variaciones de $\pm 10\%$ o menos, preferentemente $\pm 5\%$ o menos, más preferentemente $\pm 1\%$ o menos, y aún más preferentemente $\pm 0.1\%$ o menos que y del valor expresado, en tanto que esas variaciones sean apropiadas para funcionar en la invención divulgada. Debe entenderse que el valor al que se refiere el término “alrededor de” es específicamente, y preferentemente, dado a conocer.

- 25 El término “emulsión (fibro)cementicia” o “emulsión de (fibro)cemento” utilizado en este documento se refiere generalmente a emulsiones que comprenden por lo menos agua, fibras y cemento. La emulsión de fibrocemento como se utiliza

en el contexto de la presente invención también puede comprender otros componentes, tales como, aunque sin limitarse a, caliza, tiza, cal viva, cal hidratada, arena, arena de sílice en polvo, harina de cuarzo, sílice amorfa, humo de sílice condensada, microsílice, metacaolín, wollastonita, mica, perlita, vermiculita, hidróxido de aluminio, pigmentos, agentes anti espumantes, flocculantes, y otros aditivos.

La(s) “fibra(s)” presentes en la mezcla de fibrocemento que describe aquí, pueden ser por ejemplo fibras del proceso y/o fibras de refuerzo. Ambas pueden ser fibras orgánicas (normalmente de celulosa) o sintéticas (alcohol de polivinilo, poliacrilonitrilo, polipropileno, poliamida, poliéster, policarbonato, etc.).

El “cemento” presente en la mezcla de fibrocemento que se describe aquí, puede ser por ejemplo, aunque no se limita a, cemento Portland, cemento con alto contenido en alúmina, cemento Portland férrico, cemento trass, harina de cemento, yeso, silicatos de calcio que se forman por tratamiento en autoclave y combinaciones de ciertos ligantes. En formas de realización más particulares, el cemento en los productos de la invención es cemento tipo Portland.

El término “permeable al agua”, utilizado aquí al referirse a una (parte de una) cinta transportadora permeable al agua, generalmente significa que el material del que está hecha esa (parte de la) cinta transportadora permeable al agua permite que, hasta cierto punto, fluya agua a través de su estructura.

La “permeabilidad al agua”, utilizada aquí para referirse a la permeabilidad al agua de una (parte de una) cinta transportadora, generalmente se refiere al grado en que el material del que está hecha la (parte de una) cinta permite que el agua fluya a través de su estructura. Las personas con expertas en el arte entienden de materiales adecuados para cintas transportadoras permeables al agua, como por ejemplo, aunque no se limitan a, fieltros.

Los términos “predeterminado/a(s)” y “predefinido/a(s)”, utilizados aquí para referirse a uno o más parámetros o propiedades, generalmente quieren decir que los valores deseados para esos parámetros o propiedades fueron determinados o definidos de antemano, es decir, antes de comenzar el proceso de fabricación de los productos que se caracterizan por esos parámetros o propiedades.

Una “lámina (de fibrocemento)”, como se utiliza aquí, también llamada panel o placa, debe entenderse como un elemento plano y generalmente rectangular, como un panel de fibrocemento hecho con material de fibrocemento. Éste panel o lamina tiene dos caras o superficies principales, las que tienen mayor área de superficie. La lamina puede utilizarse como superficie externa de paredes, tanto internas como externas, edificios o construcciones, por ejemplo, en la fachada o como revestimiento, etc.

Las propiedades de un recubrimiento se rigen por, entre otras, la carga del sistema con partículas sólidas. Algunos recubrimientos contienen una gran cantidad de partículas sólidas y otros recubrimientos, como los recubrimientos transparentes, no contienen partículas. La carga de partículas se cuantifica por la “Concentración de pigmento en volumen” (CPV) del sistema de recubrimiento. La CPV de una solución se define como el porcentaje de partículas sólidas en el volumen de el sistema de recubrimiento luego de la formación de película:

“Concentración de pigmento en volumen” (expresada en %) = “CPV”
(expresada en %) =

$(V_p + V_s)/(V_p + V_s + V_l) * 100$ (expresada en %), donde

V_p : volumen total de pigmentos en el sistema de recubrimiento.

V_s : volumen total de selladores en el sistema de recubrimiento.

VI : volumen de la parte no volátil de los ligantes presente en el sistema de recubrimiento.

Esta definición implica que la CPV de una solución se calcula excluyendo los componentes volátiles, como el agua y los solventes. Los volúmenes de los componentes no volátiles deben usarse, lo que implica que el peso de los sólidos debe convertirse a volumen utilizando la densidad de cada componente.

El término “curable por radiación UV” se refiere a un compuesto que puede polimerizar tras la aplicación de radiación UV. Normalmente, esto implica la presencia de, al menos, monómeros u oligómeros fotopolimerizables, junto con fotoiniciadores y/o fotosensibilizadores.

Los términos “con pigmentación incorporada en la masa” o “con coloración incorporada en la masa”, cuando se refieren a un producto de fibrocemento, significan que al menos una parte, y preferentemente la totalidad, de la estructura interna de ese producto de fibrocemento contiene al menos un pigmento.

El término “poder cubritivo” utilizado aquí se refiere a la propiedad de un recubrimiento que le permite cubrir la superficie sobre la cual se aplica. El poder cubritivo está directamente relacionado con el método de aplicación de la película y el grosor de esta película. En un recubrimiento con un alto poder cubritivo, las partículas del pigmento dispersan tanto la luz que ésta apenas alcanza el sustrato. Aunque algo de luz residual se refleje por la superficie, ésta está tan dispersa que no es visible a los ojos. Hay varios métodos de prueba estándar disponibles. Por ejemplo, BS 3900-D4 (también mencionado como ISO 2814), BS 3900-D7 (también ISO 6504/1) o BS 3900-D11 (también mencionado como ISO 6504/3) son métodos de prueba estándar para determinar el poder cubritivo de los recubrimientos.

Los términos “estructura interna (de fibrocemento)” o “masa interna (de fibrocemento)”, que se utilizan como sinónimos aquí, se utilizan para indicar el material de fibrocemento presente en el producto. Dicho material no es visible a los ojos al mirar el producto desde afuera.

- 5 Los términos “estructura externa (de fibrocemento) o “superficie externa (de fibrocemento)”, que se utilizan como sinónimos aquí, se utilizan para indicar el material de fibrocemento que está expuesto y visible en el exterior de un producto de fibrocemento.

El término “productos de fibrocemento de color”, como se utiliza aquí, se refiere
10 a productos de fibrocemento con pigmentación en la masa (como se los definió) y/o cubiertos con una o más capas de recubrimiento de color.

Una “composición de recubrimiento transparente”, como se utiliza aquí, indica una formulación o composición de recubrimiento que tiene la propiedad de transmitir rayos de luz a través de su sustancia, para que los objetos o
15 superficies situados por encima o detrás de ella, como superficies u objetos cubiertos con dicho recubrimiento transparente, sean distintivamente visibles.

Una composición de recubrimiento transparente, como se define y utiliza aquí, puede o no contener uno o más pigmentos, mientras mantenga su propiedad de transmitir rayos de luz a través de su sustancia, para que los objetos o
20 superficies situados por encima o detrás de ella, como superficies u objetos cubiertos con ese recubrimiento transparente, sean distintivamente visibles.

Un “recubrimiento transparente”, como se utiliza aquí, se refiere a un compuesto o una composición sin (es decir que no contiene) ningún pigmento y que tiene la propiedad de transmitir rayos de luz a través de su sustancia, para
25 que los objetos o superficies situados por encima o detrás de ella, como superficies u objetos cubiertos con dicho recubrimiento transparente, sean distintivamente visibles.

Un "pigmento transparente" como se utiliza aquí, pretende indicar un pigmento a partir del cual las partículas de pigmento tienen la propiedad de transmitir luz visible. Así, un "pigmento transparente" como se utiliza aquí es un pigmento, del cual la mayoría de las partículas de pigmento son más pequeñas que la
5 longitud de onda de la luz visible.

Un "pigmento opaco" como se utiliza aquí, pretende indicar un pigmento a partir del cual las partículas de pigmento no tienen la propiedad de transmitir luz visible. Así, un "pigmento opaco" como se utiliza aquí es un pigmento, del cual la mayoría de las partículas de pigmento son más grandes que la longitud de
10 onda de la luz visible.

Un "pigmento semi-opaco" (también denominado en el arte pigmento semi-transparente) como se utiliza aquí es un pigmento, del cual solo un determinado porcentaje, aunque significativo, de las partículas de pigmento tienen la propiedad de transmitir la luz visible. Así, un "pigmento semi-opaco"
15 como se utiliza aquí es un pigmento, del cual solo un determinado porcentaje, aunque significativo, de las partículas de pigmento son más grandes que la longitud de onda de la luz visible y de las cuales el porcentaje restante de partículas de pigmento son más pequeñas que la longitud de onda de la luz visible.

20 La invención se explicará a continuación en detalle con referencia a varias formas de realización. Se entenderá que cada forma de realización se proporciona a modo de ejemplo y bajo ningún concepto como límite del alcance de la invención. En este aspecto, será claro para aquellas personas con experiencia en el arte que pueden realizarse varias modificaciones y
25 variaciones a la presente invención sin alejarse del alcance y del espíritu de la invención. Por ejemplo, los atributos ilustrados o descritos como parte de una forma de realización, pueden usarse en otra forma de realización para producir

incluso una forma de realización adicional. Así, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones que se abarcan dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

La presente invención proporciona productos de fibrocemento de color que
5 tienen propiedades mejoradas con respecto a la capacidad de ser adecuados para el exterior sin sufrir las consecuencias indeseables visibles de la eflorescencia y/o los defectos y el daño potenciales.

En particular, se encontró que mediante el recubrimiento de los productos de fibrocemento con la masa coloreada con una composición de recubrimiento,
10 donde la cantidad de partículas sólidas (p. ej. pigmentos y selladores) en comparación con la cantidad total de sólidos (p. ej., pigmentos, selladores y componentes ligantes sólidos) en la composición de recubrimiento (es decir, la llamada "concentración en volumen de pigmento" (CVP) de la composición de recubrimiento) se encuentra desde alrededor de 1% hasta alrededor de 20% de
15 modo tal que se eviten los defectos visibles de la eflorescencia que puede ocurrir en el exterior (es decir, la elevada humedad). Además, dado que los productos de la invención están recubiertos con pigmento y coloreados en la masa, se minimizan las consecuencias visibles de cualquier defecto que ocurre debido al transporte, la manipulación y el uso prolongado.

20 En ciertas formas de realización particulares, cuando el recubrimiento aplicado a los productos con la masa coloreada es un recubrimiento opaco, comprende un pigmento opaco, que es idéntico a por lo menos un pigmento incluido en la masa del producto de fibrocemento con el fin de mantener el color del producto después del recubrimiento.

25 En ciertas formas de realización particulares alternativas, cuando el recubrimiento aplicado a los productos coloreados en la masa es un recubrimiento transparente, la composición de recubrimiento puede

comprender por lo menos un pigmento transparente y/o por lo menos un sellador.

En el caso en que la composición de recubrimiento sea una composición de recubrimiento transparente que comprende por lo menos un pigmento transparente, los inventores han observado que el color del producto que tiene la masa pigmentada se intensifica y se abrillanta de manera significativa. La invención, por consiguiente, en ciertas formas de realización proporciona productos con pigmentación incorporada en la masa que tengan un color más profundo y una apariencia más brillante, en comparación con los productos con pigmentación incorporada en la masa que no tienen dicha capa de recubrimiento transparente con al menos un pigmento transparente.

Como consecuencia, en vista de lo expuesto, queda claro que la presente invención proporciona productos de fibrocemento de color que han sido técnicamente (no sufren los efectos de la eflorescencia) y estéticamente (no sufren cambios en su color por el daño y/o tienen un color más intenso) perfeccionados.

Como consecuencia, los productos de fibrocemento de color de acuerdo con la presente invención se caracterizan porque comprenden una capa de recubrimiento con una CVP de entre alrededor de 1% y alrededor de 20%, logrando de este modo el efecto de evitar los efectos indeseables de la eflorescencia.

Así, en un primer aspecto, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas curadas de una composición de recubrimiento cuya composición por lo menos comprende un ligante y un pigmento y se caracteriza por una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y alrededor del 20%.

En el contexto de la presente invención, se comprenderá que los productos de fibrocemento son productos cementicios que comprenden cemento y fibras sintéticas (y naturales, en forma opcional). Los productos de fibrocemento están hechos con una emulsión de fibrocemento, que se forma en el llamado
5 producto de fibrocemento "verde", y luego se cura.

Dependiendo hasta cierto grado del proceso de curado utilizado, la emulsión de fibrocemento normalmente comprende agua, procesar o reforzar las fibras que son fibras orgánicas sintéticas (y opcionalmente también fibras orgánicas naturales, tales como la celulosa), cemento (p. ej., cemento tipo Portland),
10 caliza, tiza, cal viva, cal hidratada, arena, arena de sílice en polvo, harina de cuarzo, sílice amorfa, humo de sílice condensada, microsílice, metacaolín, wollastonita, mica, perlita, vermiculita, hidróxido de aluminio (ATH), pigmentos, agentes anti espumantes, floculantes, y/u otros aditivos.

Los productos de fibrocemento que también se llaman "coloreados en la masa"
15 son productos que comprenden por lo menos en parte de su estructura de fibrocemento (es decir, la estructura de fibrocemento interna y/o la superficie de fibrocemento visible y expuesta externamente), y con preferencia aunque no necesariamente en la totalidad de su estructura de fibrocemento (es decir, la estructura de fibrocemento interna y/o la superficie de fibrocemento visible y
20 expuesta externamente), por lo menos un pigmento, tal como, preferentemente, un pigmento opaco o semi-opaco. Así, en formas de realización particulares, "productos de fibrocemento coloreados (en su masa)" o "productos de fibrocemento coloreados en la masa" como se mencionan en este documento como sinónimos pueden comprender una o más capas de fibrocemento
25 internas que comprenden por lo menos un pigmento mientras que otras capas de fibrocemento no. Sin embargo, en formas de realización particulares alternativas, los "productos de fibrocemento coloreados (en su masa)" o

“productos de fibrocemento coloreados en la masa” como se mencionan en este documento como sinónimos pueden comprender por lo menos un pigmento, que preferentemente es un pigmento opaco o un pigmento semi-opaco, en la totalidad de la masa o la estructura (es decir, que comprende la estructura de fibrocemento interna y la superficie de fibrocemento visible y expuesta externamente).

En formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la invención tienen un espesor de entre alrededor de 4 mm y alrededor de 200 mm, en particular entre alrededor de 6 mm y alrededor de 200 mm, más particularmente entre alrededor de 8 mm y alrededor de 200 mm, mucho más particularmente entre alrededor de 10 mm y alrededor de 200 mm.

Los productos de fibrocemento de color como se mencionan en este documento incluyen productos para recubrimiento de techos o paredes hechos de fibrocemento, tales como revestimientos de fibrocemento, tableros de fibrocemento, láminas planas de fibrocemento, láminas corrugadas de fibrocemento y otros similares. De acuerdo con las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de acuerdo con la invención pueden ser elementos para techos o fachadas, láminas planas o láminas corrugadas. De acuerdo con otras formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención son láminas de fibrocemento.

Los productos de fibrocemento de la presente invención comprenden desde alrededor de 0,1 hasta alrededor de 5 % en peso, tal como en particular desde alrededor de 0,5 hasta alrededor de 4 % en peso de fibras, tales como más particularmente entre alrededor de 1 y 3 % en peso de fibras con respecto al peso total del producto de fibrocemento.

De acuerdo con las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de acuerdo con la invención se caracterizan porque comprenden fibras elegidas del grupo que consiste en fibras de celulosa o fibras de refuerzo orgánicas o inorgánicas en un % en peso de alrededor de 0,1 hasta alrededor de 5. En formas de realización particulares, las fibras orgánicas se seleccionan del grupo que consiste en fibras de polipropileno, fibras de poliacrilonitrilo polivinilalcohol, fibras de polietileno, fibras de celulosa (tales como pulpas de madera y kraft anual), fibras de poliamida, fibras de poliéster, fibras de aramida y fibras de carbono. En formas de realización particulares adicionales, las fibras inorgánicas se seleccionan del grupo que consiste en fibras de vidrio, fibras de lana de roca, fibras de viruta de madera, fibras de wollastonita, fibras de cerámica y otros similares. En formas de realización particulares adicionales, los productos de fibrocemento de la presente invención pueden comprender fíbridos de fibrilo, tales como, por ejemplo, aunque sin limitarse a, fíbridos de fibrilo poliolefínicos en un % en peso de alrededor de 0,1 hasta 3, tales como la "pulpa de madera sintética".

De acuerdo con ciertas formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención comprenden 20 a 95 % en peso de cemento como ligante hidráulico. El cemento en los productos de la invención se selecciona del grupo que consiste en cemento tipo Portland, cemento con alto contenido en alúmina, cemento Portland férrico, cemento trass, harina de cemento, yeso, silicatos de calcio que se forman por tratamiento en autoclave y combinaciones de ciertos ligantes. En formas de realización más particulares, el cemento en los productos de la invención es cemento tipo Portland.

De acuerdo con las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de acuerdo con la invención comprenden en forma opcional componentes adicionales. Estos componentes adicionales en los los productos

de fibrocemento de acuerdo con la presente invención pueden seleccionarse del grupo que consiste en agua, arena, harina de arena y sílice, humo de sílice condensado, microsílice, cenizas volátiles, sílice amorfo, cuarzo molido, la roca molido, arcillas, pigmentos, caolín, metacaolín, escoria de horno de fundición, carbonatos, puzzolanas, hidróxido de aluminio, wollastonita, mica, perlita, 5 carbonato de calcio y otros aditivos (p. ej., aditivos colorantes), etc. Se entenderá que cada uno de estos componentes está presente en cantidades adecuadas, las cuales dependen del producto de fibrocemento específico y pueden ser determinadas por la persona con experiencia en el arte. En formas de realización particulares, la cantidad total de dichos componentes es, 10 preferentemente, menor que el 70 % en peso en comparación con el peso seco inicial total de la composición.

Los aditivos adicionales que pueden estar presentes en los productos de fibrocemento de la presente invención pueden seleccionarse del grupo que 15 consiste en dispersantes, plastificadores, agentes antiespumantes y floculantes. La cantidad total de aditivos se encuentra preferentemente entre alrededor de 0,1 y alrededor de 1% en peso en comparación con el peso seco total de la composición.

La composición de recubrimiento sobre la superficie de los productos de 20 fibrocemento de la invención comprende por lo menos un ligante (es decir, por lo menos uno) y un pigmento (es decir, por lo menos uno) y/o un sellador (es decir, por lo menos uno).

Como consecuencia, en formas de realización particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les 25 incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de laca curada que contiene al menos un ligante y un pigmento. La composición de dicha laca se caracteriza por tener una

concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente.

En más formas de realización particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de laca curada que contiene al menos un ligante y un sellador. La composición de dicha composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente.

En formas de realización aún más particulares, la presente invención ofrece productos de fibrocemento de color, a los cuales se les incorpora la pigmentación en la masa y contienen en al menos una parte de su superficie una o más capas de composición de recubrimiento curada que contiene al menos un ligante y un pigmento y un sellador. La composición de dicha composición de recubrimiento se caracteriza por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y el 20% aproximadamente

Los ligantes, los pigmentos y los selladores adecuados para usar en las composiciones de recubrimiento de la presente invención se conocen en el arte y no son críticos para la invención dado que los recubrimientos se caracterizan por una concentración en volumen de pigmento (CVP, como se definió en este documento) de entre alrededor de 1% y alrededor de 20%.

En formas de realización particulares, por lo menos una o más capas de la composición de recubrimiento provista en la superficie de los productos de fibrocemento de la invención no es susceptible de curarse mediante radiación o mediante reticulación química.

En dichas formas de realización, las composiciones ligantes adecuadas para usar como capa de recubrimiento en los productos de la presente invención son, por ejemplo, ligantes obtenidos mediante polimerización de radicales libres acuosos o emulsión iónica. Por ejemplo, los ligantes apropiados para usar

5 como capa de recubrimiento en los productos de la presente invención son (co-) polímeros acrílicos y/o metacrílicos. Dichos (co-) polímeros acrílicos y/o metacrílicos usualmente se preparan mediante polimerización en emulsión iniciada radicalmente acuosa de los ésteres de ácido acrílico y/o de ácido metacrílico con alcoholes C1-C12 además de una cantidad menor de ácido

10 acrílico y/o metacrílico como monómeros. En este aspecto, se da preferencia en particular a los ésteres del ácido acrílico y metacrílico con alcoholes C1-C8. Así, en formas de realización particulares, el polímero ligante puede proporcionarse como acrílico puro, un acrílico de estireno, un acrílico de fluoropolímero, un acrílico de uretano, un acrílico de vinilo y/o un copolímero de

15 acetato de vinil etileno acrilado o combinaciones de los anteriores. El polímero puede derivar de pro lo menos un monómero acrílico, tal como un ácido acrílico, éster del ácido acrílico, ácido metacrílico y éster del ácido metacrílico. Normalmente, el polímero ligante deriva de uno o más monómeros, cuyos ejemplos incluyen fluoruro de polivinilidina, estireno, alfa-metil estireno, cloruro

20 de vinilo, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilato de ureido, acetato de vinilo, ésteres de vinilo de ácidos monocarboxílicos terciarios ramificados, ácido itacónico, ácido crotónico, ácido maleico, ácido fumárico, etileno, y dienos conjugados C4-C8.

En ciertas formas de realización particular, el polímero ligante de la

25 composición de recubrimiento de los productos de la invención+ se selecciona de acuerdo con el grado de hidrofobicidad y/o el tamaño de las partículas. Las partículas poliméricas para las composiciones descritas en este documento se

encuentran normalmente en el rango de tamaño nanométrico, mientras que las partículas poliméricas en otras formulaciones de pinturas convencionales oscilan en tamaño desde 50 hasta 250 nanómetros.

El ligante de las partículas poliméricas normalmente se proporciona con un porcentaje en peso (% en peso) menos del 60%, preferentemente en un rango que se encuentra en o alrededor de 20-55% para un recubrimiento de base acuosa provisto en este documento.

En ciertas formas de realización particulares, por lo menos una o más capas de la composición de recubrimiento provista en la superficie de los productos de fibrocemento de la invención es susceptible de curarse mediante radiación o mediante reticulación química.

En dichas formas de realización, se aplica una composición de recubrimiento curable por radiación en la parte superior de la superficie de fibrocemento. Dicha composición de recubrimiento curable por radiación comprende por lo menos un polímero que tiene ligaduras dobles etilénicamente insaturadas, lo cual es curable mediante radiación. Los posibles polímeros para las composiciones de recubrimiento curables por radiación son, en principio, cualquier polímero que tenga ligaduras dobles etilénicamente insaturadas y que puedan someterse a polimerización iniciada por radicales tras las exposición a la radiación UV o la radiación por haz electrónico.

Los monómeros que tienen ligaduras dobles insaturadas tales como los monómeros de acrilamida, los monómeros de ácido metacrílico, los monómeros de ácido (met)acrílico, la N-vinil pirrolidona y el ácido crotónico se prefieren como el monómero polimerizable.

Debe tenerse cuidado aquí que el contenido de las ligaduras dobles etilénicamente insaturadas en el polímero sea suficiente para asegurar la reticulación efectiva. El contenido de ligaduras dobles etilénicamente

insaturadas en general está comprendido en el rango desde alrededor de 0,01 hasta alrededor de 1,0 mol/100g de polímero, con mayor preferencia desde alrededor de 0,05 hasta alrededor de 0,8 mol/100 g de polímero y con la mayor preferencia desde alrededor de 0,1 hasta alrededor de 0,6 mol/100 g de polímero. Dichos polímeros son por ejemplo, aunque sin limitarse a, derivados de poliuretano que contienen ligaduras dobles etilénicamente insaturadas, tales como acrilatos de poliuretano.

Además del polímero, la composición de recubrimiento curable por radiación puede contener también un compuesto diferente que tiene un peso molecular de menos de alrededor de 800 g/mol y es capaz de lograr la polimerización mediante vías catiónicas o de radicales libres. Estos compuestos tienen, en general, por lo menos una ligadura doble etilénicamente insaturada y/o un grupo epoxi y un peso molecular menor que alrededor de 800 g/mol. Dichos compuestos en general sirven para ajustar la consistencia de trabajo deseada de las preparaciones curables por radiación. Esto resulta particularmente importante si la preparación no contiene otros diluyentes, tales como agua y/o disolventes orgánicos inertes, o los contiene solamente hasta un grado pequeño. Dichos compuestos, por lo tanto, se denominan también diluyentes reactivos. La proporción de diluyentes reactivos, en base a la cantidad total de polímero y el diluyente reactivo en la preparación curable por radiación, se encuentra preferentemente en el rango de alrededor de 0% hasta alrededor de 90% en peso, y con mayor preferencia en el rango desde alrededor de 5% hasta alrededor de 50% en peso. Los diluyentes reactivos preferidos son los productos de la esterificación de alcoholes di- o polihídricos con ácido acrílico y/o metacrílico. Dichos compuestos en general se denominan poliacrilatos o acrilatos de poliéter. El diacrilato de hexanodiol, el diacrilato de tripropilenglicol y el triacrilato de trimetilolpropano son particularmente preferidos.

Las composiciones de recubrimiento curables por radiación también pueden comprender polímeros que tienen grupos polimerizables catiónicamente, en particular grupos epoxi. Estos incluyen los copolímeros de monómeros etilénicamente insaturados, los copolímeros que contienen, como comonómeros, éteres de glicidilo etilénicamente insaturados y/o ésteres de glicidilo de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados. También incluyen los éteres de glicidilo de los polímeros que contienen un grupo OH, tales como los poliéteres que contienen el grupo OH, poliésteres, poluretanos y novolacs. Ellos incluyen además los ésteres de glicidilo de los polímeros que contienen grupos ácido carboxílico. Si se desea tener un componente catiónicamente polimerizable, las composiciones pueden comprender, en lugar de o junto con los polímeros catiónicamente polimerizables, un compuesto catiónicamente polimerizable de bajo peso molecular, por ejemplo, un éter de di- o poliglicidilo de un di o poliol de bajo peso molecular o el di o poliéster de un ácido di-o policarboxílico de bajo peso molecular.

Las composiciones curables por radiación comprenden auxiliares usuales, tales como espesantes, agentes de control de flujo, eliminadores de espuma, estabilizantes de UV, emulsionantes, reductores de la tensión superficial y/o coloides protectores. Los auxiliares apropiados son conocidos para la persona con experiencia en la tecnología de los recubrimientos. Las siliconas, en particular los copolímeros de polidimetilsiloxano modificado con poliéter, pueden usarse como aditivos de superficie para proporcionar buena humectación al sustrato y buen rendimiento contra los cráteres. Los estabilizantes apropiados abarcan los absorbentes típicos de UV, tales como oxanilidas, triazinas, benzotriazoles (que pueden obtenerse como grados de Tinuvin™ de Ciba-Geigy) y las benzofenonas. Estos pueden usarse en combinación con depuradores de radicales libres usuales, por ejemplo, las

aminas con impedimento estérico (p. ej., 2,2,6,6-tetrametilpiperidina y 2,6-di-
 ter-butilpiperidina (compuestos HALS). Los estabilizadores se utilizan
 normalmente en cantidades de desde alrededor de 0,1% hasta alrededor de
 5,0% en peso y preferentemente desde alrededor de 0,3% hasta alrededor de
 5 2,5% en peso, en base a los componentes polimerizables presentes en la
 preparación.

Incluso en formas de realización particulares, los productos de fibrocemento
 recubiertos de la presente invención, que tienen coloreada la masa, pueden
 comprender una primera capa de recubrimiento, que no es curable por
 10 radiación (tal como los recubrimientos de base acrílica que se describen en
 este documento), y además (en su parte superior) una capa de recubrimiento
 curable por radiación transparente (tal como los recubrimientos curables por
 radiación que se describen en este documento), que indistintamente no
 comprenden pigmentos (es decir, en el caso del recubrimiento transparente) o
 15 comprenden uno o más pigmentos transparentes.

Además de un ligante, las composiciones de recubrimiento provistas sobre la
 superficie de los productos de fibrocemento de la invención pueden
 comprender uno o más pigmentos.

20 El o los pigmentos pueden ser pigmentos opacos, pigmentos semi-opacos y/o
 pigmentos transparentes o las combinación de los anteriores.

Los pigmentos proporcionan color, cobertura y/o están presentes como
 conservantes. Los pigmentos incluyen aquellos en la forma de óxido de titanio,
 óxidos de hierro, carbonato de calcio, pigmentos de espinelas, titanatos, arcilla,
 25 óxido de aluminio, dióxido de silicio, óxido de magnesio, silicato de magnesio,
 monohidrato metaborato de bario, óxido de sodio, talco, baritas, óxido de zinc,

sulfito de zinc, y mezclas de los anteriores o pigmentos resistentes al alquilo tales como ftalocianinas y compuestos azo.

En formas de realización particulares, cuando los pigmentos presentes en la composición de recubrimiento son opacos o semi-opacos, estos pigmentos son
5 idénticos a, o estos pigmentos proveen un color similar al de, por lo menos uno de los pigmentos presentes en la estructura de los productos de fibrocemento con color en la masa, de modo tal que se asegure que tanto el producto de fibrocemento como la composición de recubrimiento tengan el mismo color, o uno similar.

10 En formas de realización particulares, cuando los pigmentos en la composición de recubrimiento sean pigmentos transparentes, el por lo menos un pigmento transparente está presente como un pigmento conservante(también llamado "conservante").

Los pigmentos transparentes que son apropiados para usar en las
15 composiciones de recubrimiento de los productos de fibrocemento recubiertos de la invención son, por ejemplo, aunque sin limitarse a, óxidos de hierro transparentes u óxidos de titanio transparentes (los últimos usados opcionalmente con aceleradores).

En formas de realización particulares de la presente invención, los pigmentos
20 apropiados para usar en la primera composición de recubrimiento en los procesos y en los productos de la presente invención son esencialmente resistentes a los alcalis, es decir, resistentes a un pH de alrededor de 8 o superior, tal como resistentes a un pH de alrededor de 9 o superior, tal como resistentes a un pH de alrededor de 10 o superior, tal como resistentes a un pH
25 de alrededor de 11 o superior, más particularmente resistentes a un pH de alrededor de 12 o superior o más que alrededor de 13.

Algunos ejemplos de selladores son los silicatos, sulfatos de bario, carbonatos de metales alcalino-térreos, preferentemente carbonato de calcio en forma de calcita o cal, dolomita, y también silicatos de aluminio o silicatos de magnesio, p. ej., talco, hidrato de alúmina (en ocasiones denominado simplemente "hidrato"), en carbonato de magnesio (en ocasiones denominado simplemente "magnesio"), fijador blanco, baritas, y arcillas.

La composición de recubrimiento usada para proporcionar la capa de recubrimiento directamente sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención además comprende, además de los ligantes poliméricos y los pigmentos y/o selladores, también los auxiliares usuales, p. ej., agentes de coalescencia, agentes anti formación de ampollas, modificadores de reología, agentes tensioactivos, agentes humectantes, modificadores de viscosidad, dispersantes, eliminadores de espuma, conservantes e hidrofobizantes, biocidas, fibras, colorantes, ceras, perfumes y co-disolventes y otros constituyentes usuales.

Como consecuencia, la composición de recubrimiento usada para proporcionar la primera capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención pueden comprender, además, uno o más auxiliares formadores de película o agentes coalescentes. Los auxiliares formadores de película apropiados o agentes coalescentes incluyen éteres glicólicos (p. ej., productos de Eastman Chemical Company, Kingsport, Tenn., que incluyen DB, EB, PM, EP) y alcoholes de éster (p. ej., productos de Eastman Chemical Company, Kingsport, Tenn., que incluyen Texanol), como ejemplos.

Además de lo que antecede, la composición de recubrimiento usada para proporcionar la primera capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención pueden comprender, además, uno o

más aditivos incluidos por sus propiedades, tales como regulación del flujo y nivelado, lustre, formación de espuma, aspecto amarillo, resistencia a las manchas, limpiador, pulido, bloqueo, moho, suciedad o corrosión, y para retener el color y el lustre.

- 5 La polimerización de la emulsión de la composición de recubrimiento requiere el uso de agentes tensioactivos como estabilizantes. Se prefieren los agentes tensioactivos no iónicos. Se prefieren en particular los etoxilatos de alcohol. Los recubrimientos convencionales con un número de hidroxilos (medido de acuerdo con la norma ISO 4629) de por lo menos 1 son los preferidos. Se
10 prefieren en particular los números de hidroxilos de por lo menos 1,5.

Algunos ejemplos de agentes humectantes o dispersantes activos en la superficie adecuados incluyen aquellos disponibles con las designaciones comerciales, tales como STRODEX™ KK-95H, STRODEX™ PLF100, STRODEX™ PKOVOC, STRODEX™ LFK LFK70, STRODEX™ SEK50D, y
15 DEXTROL® OC50 (marcas de Dexter Chemical LLC, Wilmington, Del.); HYDROPALAT™ 100, HYDROPALAT™ 140, HYDROPALAT™ 44, HYDROPALAT™ 5040 y HYDROPALAT™ 3204 (marcas de Cognis Corp., Monheim, Alemania); LIPOLIN™ A, DISPERS™ 660C, DISPERS™ 715W (marcas de Evonik Degussa GmbH, Alemania); BYK® 156, BYK® 2001 y
20 ANTI-TERRA™ 207 (marcas de Byk-Cera, Alemania); DISPEX™ A40, DISPEX™ N40, DISPEX™ R50, DISPEX™ G40, DISPEX™ GA40, EFKA® 1500, EFKA® 1501, EFKA® 1502, EFKA® 1503, EPKA™ 3034, EFKA® 3522, EFKA® 3580, EFKA™ 3772, EFKA® 4500, EFKA® 4510, EFKA® 4520, EFKA® 4530, EFKA® 4540, EFKA® 4550, EFKA® 4560, EFKA® 4570, EFKA®
25 6220, EFKA® 6225, EFKA® 6230 y EFKA® 6525 (marcas de Ciba Specialty Chemicals, Basilea, Suiza); SURFYNOL™ CT-111, SURFYNOL™ CT-121, SURFYNOL™ CT-131, SURFYNOL™ CT-211, SURFYNOL™ CT 231,

SURFYNOL™ CT-136, SURFYNOL™ CT-151, SURFYNOL™ CT-171,
 SURFYNOL™ CT-234, CARBOWET™ DC-01, SYRFYNOL™ 104,
 SURFYNOL™ PSA-336, SURFYNOL™ 420, SURFYNOL™ 440,
 ENVIROGEM™ AD-01 y ENVIROGEM™ AE01 (marcas de Air Products y
 5 Chemicals, Inc., Lehigh Valley, Pa.); TAMOL™ 1124, TAMOL™ 165A, TAMO™
 850, TAMOL™ 681, TAMOL™ 731 y TAMOL™ SG-1 (marcas de Rohm &
 Haas Company, Philadelphia, Pa.); IGEPAL™ CO-210, IGEPAL™ CO-430,
 IGEPAL™ CO-630, IGEPAL™ CO-730, y IGEPAL™ CO-890 (marcas de
 Rhodia Inc., Cranbury, N.J.); T-DET™ y T-MULZ™ (marcas de Harcros
 10 Chemicals Inc., Kansas City, Kans.).

Algunos ejemplos de eliminadores de espuma adecuados incluyen, pero no se
 limitan a BYK™ 018, BYK® 019, BYK® 020, BYK® 022, BYK® 025, BYK® 032,
 BYK® 033, BYK® 034, BYK® 038, BYK® 040, BYK® 060, BYK® 070 y BYK®
 077 (marcas de Byk-Cera, Alemania); SURFYNOL™ DF-695, SURFYNOL™
 15 DF-75, SURFYNOL™ DF-62, SURFYNOL™ DF-40 y SURPYNOL™ DF-110D
 (marcas de Air Products y Chemicals, Inc., Lehigh Valley, Pa.); DEE FO®
 3010A, DEE FO® 2020E/50, DEE FO® 215, DEE FO® 806-102 y AGITAN™
 31BP, AGITAN™ 731 (marcas de Munzing Chemie GmbH, Alemania); EFKA®
 2526, EFKA® 2527 y EFKA® 2550 (marcas de Ciba Specialty Chemicals,
 20 Basilea, Suiza); TEGO® Foamex 8050, TEGO® Foamex 1488, TEGO®
 Foamex 7447, TEGO® Foamex 800, TEGO® Foamex 1495 y TEGO® Foamex
 810 (marcas de Evonik Degussa GmbH, Alemania); FOAMASTER® 714,
 FOAMASTER® A410, FOAMASTER® 111, FOAMASTER® 333,
 FOAMASTER® 306, FOAMASTER® SA-3, FOAMASTER® AP, DEHYDRAN®
 25 1620, DEHYDRAN® 1923 y DEHYDRAN® 671 (marcas de Cognis Corp.,
 Monheim, Alemania).

Se incluye un espesante y un modificador de reología para mejorar la dispersión, la manipulación y la aplicación de la composición de recubrimiento, cuando se desee. Preferentemente, el espesante es un espesante no celulósico debido a las características preferidas de no hincharse con la humedad. Los espesantes asociativos tales como, por ejemplo, los copolímeros acrílicos que se dilatan en alcali modificados hidrofóbicamente y los copolímeros de uretano modificado hidrofóbicamente en general imparten más reología Newtoniana a las pinturas en emulsión en comparación con los espesantes convencionales tales como, por ejemplo, espesantes de celulosa. Los espesantes de celulosa se realizan mediante dilatación en agua y son indeseables en muchas formas de realización preferidas como se describirá en este documento con mayor detalle. Los ejemplos representativos de los espesantes asociativos apropiados usados en este documento incluyen Acrysol™ RM 8W y Acrysol™ RM-2020 NPR (marcas de Rohm & Haas Company, Philadelphia, Pa.).

Las composiciones de recubrimiento usadas para proporcionar la capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención también pueden comprender, además, otros aditivos, tales como un plastificante, un agente antiespuma, ajustador del pH (amina o amoniaco), color tinte y biocida. Dichos aditivos de recubrimiento están normalmente presentes en la formulación en una cantidad desde alrededor de 0 hasta alrededor de 18% en peso o hasta 18 en peso y desde alrededor de 1 hasta alrededor de 15% en peso en base al peso total de la formulación.

Además, las composiciones de recubrimiento usadas para proporcionar la capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención pueden incluir uno o más extendedores funcionales para aumentar la cobertura, reducir el costo, lograr la durabilidad, alterar el aspecto, controlar la

reología y/o influir sobre otras propiedades deseables. Algunos ejemplos de extendedores opcionales incluyen, por ejemplo, sulfato de bario, silicato de aluminio, silicato de magnesio, sulfato de bario, carbonato de calcio, arcilla, yeso, sílice y talco.

- 5 En varias formas de realización, será deseable incluir un biocida o anti moho, o funguicida a las composiciones de recubrimiento usadas para proporcionar la primera capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención. Los ejemplos preferidos incluyen, pero no se limitan a, sulfato de bario, ROZONE™ 2000, BUSAN™ 1292, BUSAN 11M1,
10 BUSAN 11M2, y BUSAN 1440 (marcas de Rohm & Haas Company, Philadelphia, Pa., o sus subsidiarias o filiales); POLYPHASE® 663 y POLYPHASE® 678 (marca de Troy Chemical Corporation, Newark, N.J.); y KATHON™ LX (marca de Rohm & Haas Company, Philadelphia, Pa., o sus subsidiarias o filiales.)
- 15 Las composiciones de recubrimiento usadas para proporcionar la primera capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención están formuladas normalmente para incluir por lo menos alrededor del 50% en volumen de sólidos secos. En las formas de realización particulares, el equilibrio de las composiciones de recubrimiento usadas para
20 proporcionar la primera capa de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención es agua. El agua está presente en el polímero ligante cuando se proporciona en una dispersión o en otros componentes de las composiciones de recubrimiento. El agua en general se agrega por separado.
- 25 En formas de realización particulares, la composición de recubrimiento de la presente invención tiene una CPV de entre alrededor del 1% y el 15%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 15%, tal como una CPV de entre

alrededor del 5% y el 15%, más en particular una CPV de entre alrededor del 1% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 2% y el 10%, tal como una CPV de entre alrededor del 5% y el 15%.

En realizaciones adicionales, la temperatura mínima para la formación de película durante el secado de la o las capas de la primera composición de recubrimiento de los productos de fibrocemento apropiados para someterse a impresión por chorro de tinta se encuentra por debajo de alrededor de 60°C.

En formas de realización particulares, estas composiciones de recubrimiento usadas para proporcionar la o las capas de recubrimiento sobre la superficie de los productos de fibrocemento de la invención comprende como componente líquido esencialmente agua y, si se desea, un líquido orgánico miscible con agua, por ejemplo un alcohol. La composición de recubrimiento se aplica como un peso de recubrimiento húmedo en el rango de desde alrededor de 30 hasta alrededor de 500 g/m², en particular desde alrededor de 40 hasta alrededor de 300 g/m², más particularmente desde alrededor de 50 hasta alrededor de 500 g/m², de un modo conocido, por ejemplo, por aspersión, aplicación con pala, aplicación con cuchillo, con pincel, con rodillo, recubrimiento en cortina o vertido sobre el tablero unido por cemento, o mediante una combinación de una o más aplicaciones. En formas de realización particulares, la composición de recubrimiento se aplica preferentemente por aspersión.

Así, las composiciones de recubrimiento descritas en este documento pueden aplicarse a una superficie de un producto de fibrocemento con el uso de un pincel, una cuchilla, un rodillo, un aspersor (p. ej., asistido con aire o sin aire, electrostático), recubridor al vacío, recubridor de cortina, recubridor por flujo, o cualquier dispositivo apropiado que promueva una distribución pareja de la composición de recubrimiento sobre la superficie, incluso si la superficie está dañada, desgastada o rajada. Las composiciones de recubrimiento pueden

aplicarse para proporcionar una superficie suave, una superficie coloreada o una superficie texturada. Una porción o una superficie completa del producto de fibrocemento pueden recubrirse al mismo tiempo. Además, o como alternativa, la totalidad o una porción de la superficie puede recubrirse más de una vez para lograr el grosor deseado, el brillo y/o el efecto superficial. La cantidad de la cobertura obtenida mediante una cantidad de la composición variará dependiendo del deseo y/o de la condición de la superficie que se cubrirá y el espesor del recubrimiento aplicado.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona procesos para la fabricación de productos de fibrocemento con color, a los que se les incorpora el color en la masa y recubiertos con una composición de recubrimiento pigmentada.

Estos procesos de la invención por lo menos comprenden el primer paso de proporcionar un producto de fibrocemento que está coloreado en la masa (como se define en este documento).

Un primer paso de estos métodos de la invención es proporciona un producto de fibrocemento, que puede realizarse de acuerdo con cualquier método conocido en el arte para preparar productos de fibrocemento, que esencialmente consiste en por lo menos agua, cemento y fibras.

En este paso, primero puede prepararse una emulsión de fibrocemento mediante una o más fuentes de por lo menos cemento, agua y fibras. En ciertas formas de realización específicas, el o las fuentes de por lo menos cemento, agua y fibras están funcionalmente conectadas a un dispositivo de mezclado continuo construido para formar una emulsión de fibrocemento cementicio. En formas de realización particulares, cuando se usan fibras de celulosa o el equivalente a las fibras de desecho de papel, se usa un mínimo de alrededor de 3%, tal como alrededor de 4% de la masa total de la emulsión

de estas fibras de celulosa. En formas de realización particulares adicionales, cuando se usan fibras de celulosa en forma exclusiva, se usa entre alrededor de 4% y alrededor de 12%, tal como más particularmente, entre alrededor de 7% y alrededor de 10%, de la masa total de la emulsión de estas fibras de celulosa. Si las fibras de celulosa se reemplazan por fibras minerales cortas, tales como lana roca, es mucho más ventajoso reemplazarlas en una proporción de 1,5 a 3 veces el peso, con el fin de mantener aproximadamente el mismo contenido en volumen. Las fibras largas y cortadas, tales como fibras de vidrio para hilado o fibras de módulo alto sintéticas, tales como polipropileno, acetato de polivinilo, policarbonato o fibras de acrilonitrilo, la proporción puede ser más baja que la proporción de las fibras de celulosa reemplazadas. La fineza de las fibras (medida en grados de Shopper-Riegler) en principio no es crítica para los procesos de la invención. Incluso en formas de realización particulares, se ha encontrado que un rango entre alrededor de 15 grados SR y alrededor de 45 grados SR puede ser particularmente ventajoso para los procesos de la invención.

Una vez obtenida la emulsión de fibrocemento, la fabricación de los productos de cemento reforzados con fibra puede ejecutarse de acuerdo con cualquier procedimiento conocido. El proceso utilizado más ampliamente para fabricar productos de fibrocemento es el proceso de Hatschek, que se realiza con el uso de una máquina para producir papel con cilindro de tamiz modificado. Otros procesos de fabricación incluyen los procesos de Magnani, inyección, extrusión, flujo u otros. En las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la presente invención se proporcionan mediante el uso del proceso de Hatschek. El producto de fibrocemento "verde" o no curado se comprime con posterioridad usualmente a presiones en el rango de desde alrededor de 22 hasta alrededor de 30 MPa para obtener la densidad deseada.

Los métodos para colorear los productos de fibrocemento en la masa resultan conocidos para una persona con experiencia en el arte. Esto puede lograrse, por ejemplo (aunque no necesariamente solo) mediante el agregado de pigmentos a la emulsión de fibrocemento previo a la producción del producto de fibrocemento y/o mediante la aplicación (tal como mediante aspersión, vertido, o espatulado) de una o más capas de recubrimiento sobre la parte superior de una o más capas de fibrocemento (que componen el producto terminado de fibrocemento final) durante el proceso de Hatschek u otro proceso para la producción de fibrocemento (p. ej., Magnani, flujo).

- 10 Los procesos de acuerdo con la presente invención también pueden comprender la etapa de curar los productos de fibrocemento hasta una longitud predeterminada para formar un producto de fibrocemento. El corte de los productos de fibrocemento hasta una longitud predeterminada puede realizarse mediante cualquier técnica conocida en el arte, tal como, sin carácter limitativo, corte por chorro de agua, corte por chorro de aire, u otros similares. Los productos de fibrocemento que se cortarán hasta cualquier longitud deseable, tal como, sin carácter limitativo, hasta una longitud de entre alrededor de 1 m y alrededor de 15 m, tal como entre alrededor de 1 m y alrededor de 10 m, más particularmente entre alrededor de 1 m y alrededor de 5 m, mucho más particularmente entre alrededor de 1 m y alrededor de 3 m.

Una persona con experiencia en el arte comprenderá que los procesos de la presente invención pueden comprender además, etapas adicionales de procesamiento de los productos de fibrocemento generados.

- 25 Por ejemplo, en ciertas formas de realización particulares, durante los procesos de la presente invención, la emulsión de fibrocemento y/o los productos de fibrocemento pueden someterse a varios tratamientos intermedios, tales como, sin carácter limitativo, el tratamiento con uno o más agentes hidrofóbicos, el

tratamiento con uno o más floculantes, etapas de procesamiento adicionales o intermedias, etc.

En cuanto se forman los productos de fibrocemento, éstos se cortan en los bordes laterales. Las tiras del borde pueden reciclarse opcionalmente a través del
5 mezclado inmediato con agua reciclada y la dirección de la mezcla hasta el sistema de mezclado nuevamente.

En las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento obtenidos se curan. Ciertamente, después de la producción, se deja que los productos de fibrocemento se curen durante un tiempo en el entorno en el cual
10 se forman, o alternativamente pueden someterse a una cura con calor (p. ej., mediante autoclave u otro proceso similar).

En las formas de realización particulares adicionales, el producto de fibrocemento "verde" se cura, normalmente mediante curado al aire (productos de fibrocemento curados al aire) o bajo presión en presencia de vapor y mayor
15 temperatura (curado en autoclave). Para los productos curados en autoclave, normalmente se agrega arena a la emulsión de fibrocemento original. El curado en autoclave en principio genera la presencia de Tobermorita de 11,3 Å (angstrom) en el producto de fibrocemento.

Incluso en formas de realización particulares adicionales, el producto de
20 fibrocemento "verde" puede pre-curarse primero al aire, después de lo cual el producto previamente curado se cura al aire hasta que tiene su resistencia final, o se cura con autoclave con el uso de presión y vapor, para dar al producto sus propiedades finales.

En formas de realización particulares de la presente invención, los procesos
25 pueden comprender además la etapa de secado por calor de los productos de fibrocemento obtenidos. Luego de curar, el producto de fibrocemento en forma de panel, lámina o placa, aún puede comprender un peso significativo de agua,

presente como humedad. Este puede ser hasta 10, incluso 15 % en peso, expresado en peso del producto seco. El peso del producto seco se define como el peso del producto cuando el producto se somete a secado a 105°C en un horno ventilado, hasta que se obtiene un peso constante.

- 5 En ciertas formas de realización, el productos de fibrocemento obtenido se seca. Dicho secado se realiza preferentemente por secado al aire y se termina cuando el porcentaje en peso de humedad del producto de fibrocemento es inferior o igual a 8 % en peso, incluso menos que o igual a 6 % en peso, expresado en peso del producto seco, y con mayor preferencia entre 4 % en
10 peso y 6 % en peso, inclusive.

Una etapa adicional de los procesos para la producción de los productos de fibrocemento coloreados en la masa es aplicar a por lo menos una parte de la superficie del producto de fibrocemento de color una o más capas de una composición de recubrimiento que comprende al menos un ligante y un
15 pigmento y/o un sellador y se caracterice por tener una concentración de pigmento en volumen (CPV) de entre alrededor del 1% y alrededor del 20%.

Las composiciones de recubrimiento que pueden usarse para recubrir los productos de la invención se describieron con anterioridad en este documento en forma extensiva.

- 20 Finalmente, los procesos para la producción de productos de fibrocemento con color en la masa que se recubren con una composición de recubrimiento comprenden por lo menos la etapa adicional de curar la o las capas de la composición de recubrimiento para obtener un producto de fibrocemento que se colorea en la masa. En principio, puede aplicarse cualquier paso de curado
25 adecuado conocido en el arte para la formación de película, secado y endurecimiento de una o más capas de la composición de recubrimiento.

En las formas de realización particulares, cuando la composición de recubrimiento no es un recubrimiento curable por radiación, puede curarse mediante el secado a temperatura ambiente o preferentemente a temperatura elevada, por ejemplo desde 40 hasta 150 °C. El espesor de dicho recubrimiento una vez seco es generalmente desde alrededor de 20 µm hasta alrededor de 100 µm, preferentemente desde alrededor de 50 µm hasta alrededor de 70 µm. En las formas de realización particulares alternativas, cuando la composición de recubrimiento es un recubrimiento curable por radiación, se cura mediante curado por radiación. Dicho curado por radiación de las composiciones de recubrimiento pueden incluir el curado mediante curado por calor, curado mixto, curado por luz UV, curado por EB, y otras tecnologías de curado dentro del sistema termoplástico o de termofraguado.

Si la curación se realiza mediante radiación UV, las preparaciones que se usarán comprenden por lo menos un fotoiniciador. Debe hacerse aquí una distinción entre los fotoiniciadores para mecanismos de curado de radicales libres (polimerización de las ligaduras dobles etilénicamente insaturadas) y los fotoiniciadores para los mecanismos de curado catiónico (polimerización catiónica de las ligaduras dobles etilénicamente insaturadas de los compuestos que contienen grupos epoxi). Los fotoiniciadores no son necesarios para las composiciones curables con haz de electrones.

Los fotoiniciadores apropiados para fotopolimerización de radicales libres, es decir, polimerización de ligaduras dobles etilénicamente insaturadas, son la benzofenona y los derivados de benzofenona, tales como 4-fenilbenzofenona y 4-clorobenzofenona, cetona de Michler, antrona, derivados de acetofenona, tales como 1-benzoilciclohexan-1-ol, 2-hidroxi-2,2- dimetilacetofenona y 2,2-dimetoxi-2-fenilacetofenona, benzoína éteres de benzoína, tales como éter metílico de benzoína, éter etílico de benzoína y éter butílico de benzoína, bencil

cetales, tales como bencil dimetil cetal, 2-metil-1-[4-(metiltio) fenil]-2-morfolinopropan-1-ona, antraquinona y sus derivados, tales como .beta.-metil-antraquinona y tertbutil-antraquinona, óxidos de acilfosfina, tales como óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina, etil-2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato
 5 y óxidos de bisacilfosfina.

Los fotoiniciadores apropiados para la polimerización catiónica, es decir la polimerización de los compuestos vinílicos o los compuestos que contienen grupos epoxi, son las sales de aril diazonios, tales como 4-metoxibencendiazonio hexafluorofosfato, bencendiazonio tetrafluoroborato y
 10 toluendiazonio tetrafluoroarsenato, sales de ariliodonio, tales como difeniliodonio hexafluoroarsenato, sales de arilsulfonio, tales como trifenilsulfonio hexafluorofosfato, bencen- and toluensulfonio hexafluorofosfato y bis [4-difenilsulfoniofenil] sulfuro bishexafluorofosfato, disulfonas, tales como difenil disulfona y fenil-4-tolil disulfona, diazodisulfonas, imidotriflatos, benzoin
 15 tosilatos, sales de isoquinolinio, tales como N-etoxiisoquinolinio hexafluorofosfato, sales de fenilpiridinio, tales como N-etoxi-4-fenilpiridinio hexafluorofosfato, sales de picolinio, tales como N-etoxi-2-picolinio hexafluorofosfato, sales de ferrocenio, titanocenos y sales de titanocenio.

Los fotoiniciadores mencionados con anterioridad se usan, en cantidades de
 20 alrededor de 0,05% hasta alrededor hasta alrededor del 20% en peso, preferentemente desde alrededor de 0,1% hasta alrededor de 10% en peso y en particular desde alrededor de 0,1% hasta alrededor de 5% en peso, en base a los componentes polimerizables de la composición curable por radiación.

La composición curable por radiación puede curarse por exposición a radiación
 25 UV de longitud de onda en general desde alrededor de 200 nm hasta alrededor de 600 nm. Algunos ejemplos apropiados de fuentes UV son las lámparas de vapor de mercurio, hierro, galio y plomo de alta y mediana presión. Las

- lámparas de vapor de mercurio de presión media son particularmente preferidas, p. ej. las fuentes CK o CK1 de la compañía IST (Institut für Strahlungstechnologie). La dosis de radiación usualmente suficiente para reticulación está en el rango desde alrededor de 80 hasta alrededor de 3000 mJ/cm². Cualquier disolvente presente, en particular agua, se seca antes de curar en un paso de secado separado anterior al curado, por ejemplo, mediante calentamiento hasta temperaturas comprendidas en el rango de desde alrededor de 40°C hasta alrededor de 80 °C, o mediante la exposición a radiación IR.
- 10 En el caso de la curación por haz electrónico, la radiación se realiza con elecciones de alta energía (usualmente desde 100 hasta 350 keV), mediante la aplicación de un alto voltaje a filamentos de tungsteno dentro de una cámara de vacío), y la etapa de curación real se desarrolla en una atmósfera inerte, libre de oxígeno.
- 15 Las composiciones de recubrimiento curables por radiación como se usan en los productos y procesos de la presente invención, descritas en este documento se aplican a por lo menos parte de la superficie exterior de un producto de fibrocemento con el uso de un pincel, una cuchilla, un rodillo, un aspersor (p. ej., asistido con aire o sin aire, electrostático), recubridor al vacío, recubridor de cortina, recubridor por flujo, o cualquier dispositivo apropiado que promueva una distribución pareja de la formulación de pintura sobre la superficie, incluso si la superficie está dañada, desgastada o rajada. La composición de recubrimiento puede aplicarse para proporcionar una superficie suave, una superficie coloreada o una superficie texturada. Una porción o una superficie completa del sustrato puede recubrirse al mismo tiempo. Además, o como alternativa, la totalidad o una porción de la superficie puede recubrirse más de una vez para lograr el grosor deseado, el brillo y/o el efecto superficial.
- 25

La cantidad de la cobertura obtenida mediante una cantidad de la composición de pintura variará dependiendo del deseo y/o de la condición de la superficie que se cubrirá y el espesor del recubrimiento aplicado.

En un tercer aspecto, la presente invención ofrece usos para los productos de fibrocemento de color provistos de un recubrimiento de acuerdo con la presente invención como material para la construcción. Estos materiales para construcción de fibrocemento pueden ser materiales porosos que comprenden uno o más materiales tales como compuesto de yeso, compuesto de cemento, compuesto de geopolímero u otros compuestos que tienen un ligante inorgánico. La superficie del material puede arenarse, pasarse por máquina, extrudarse, moldearse o formarse de otro modo en cualquier forma deseada por varios procesos conocidos en el arte. Los materiales para la construcción de fibrocemento pueden curarse completamente, curarse parcialmente o permanecer en el estado "verde" no curado. Los materiales para la construcción de fibrocemento pueden incluir además, placas de yeso, placa de fibrocemento, placa de fibrocemento reforzada por una malla o fibras continuas, placa de yeso reforzada por fibras cortas, una malla o fibras continuas, materiales compuestos de fibra o madera adherida inorgánicas, placas geopoliméricas de fibra o madera adheridas, material de tejas para techos de concreto, y material compuesto de plástico-fibras.

En formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la invención son láminas de fibrocemento fabricadas con los procesos de la presente invención y pueden utilizarse como superficie externa de paredes, tanto internas como externas, edificios o construcciones, por ejemplo, en la fachada o como revestimiento, etc.

En las formas de realización particulares, los productos de fibrocemento de la invención son revestimientos de fibrocemento con un perfil estructurado, tales como un perfil estructurado de superficie símil madera.