

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 840**

51 Int. Cl.:  
**C09B 67/02** (2006.01)  
**C09B 67/20** (2006.01)  
**C04B 14/00** (2006.01)  
**C04B 16/00** (2006.01)  
**C08L 95/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08156432 .0**  
96 Fecha de presentación: **19.05.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1995283**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

54 Título: **Preparaciones de pigmento de consistencia pastosa o de tipo gel**

30 Prioridad:  
**23.05.2007 DE 102007023913**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.05.2012**

73 Titular/es:  
**LANXESS Deutschland GmbH**  
**51369 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:  
**Friedrich, Holger y**  
**Kischkewitz, Jürgen**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 379 840 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Preparaciones de pigmento de consistencia pastosa o de tipo gel

La presente invención se refiere a preparaciones de pigmento pastosas o de tipo gel para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, que contienen uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos dispersados en un líquido y al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, a un procedimiento para su fabricación así como a un procedimiento para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos con estas preparaciones de pigmento.

La configuración cromática cada vez mayor de nuestro entorno en las últimas décadas ha permitido que aumente enormemente el uso de pigmentos. Dado que muchos materiales teñidos contienen al menos proporcionalmente pigmentos inorgánicos, también se ha aumentado continuamente su demanda. Hoy en día pueden encontrarse pigmentos inorgánicos en muchos campos de la vida diaria. Se usan por ejemplo para teñir materiales de construcción tales como hormigón y asfalto, pinturas de dispersión, barnices, papel y plásticos. Los pigmentos de óxido de hierro como cuantitativamente el mayor grupo de hoy en día de los pigmentos de color inorgánicos se usan ya desde tiempos prehistóricos. Las pinturas rupestres de aproximadamente 15.000 años de antigüedad en Altamira (España) y Lascaux (Francia) prueban el uso de óxido de hierro que se produce en la naturaleza como pigmento. También los antiguos egipcios, griegos y romanos usaban pigmentos de óxido de hierro que se produce en la naturaleza como tinte. Desde hace tiempo los yacimientos naturales ya no pueden cubrir esta demanda, especialmente porque también han crecido y siguen creciendo de forma continua los requisitos cualitativos en cuanto a las propiedades técnicas de aplicación. Los pigmentos fabricados de forma sintética son claramente superiores a los que se producen en la naturaleza en cuanto a poder cubriente, colores brillantes y consistencia de la calidad.

El procesamiento de pigmentos requiere, para obtener un efecto de color óptimo, una molienda de los pigmentos en partículas primarias. Por lo tanto, los procesos de producción modernos para pigmentos comprenden por lo general un proceso de molienda de este tipo. No obstante, los polvos que se generan de esta manera levantan mucho polvo debido a su finura y tienden a la adhesión a envases y piezas de máquinas así como en el almacenamiento en silos. Por este motivo, en el caso de sustancias peligrosas desde el punto de vista toxicológico deben adoptarse medidas durante la elaboración para prevenir el riesgo para seres humanos y el entorno por el polvo que se genera. También en el caso de sustancias inertes inocuas, tales como por ejemplo pigmentos de óxido de hierro se desea en el mercado cada vez más una prevención de molestias por la formación de polvo.

#### Formas de suministro para teñir materiales de construcción:

Para teñir materiales de construcción, tales como por ejemplo productos de hormigón, se usan los pigmentos mayoritariamente en estado en forma de polvo. Estos tienen, en forma molida, la ventaja de la adecuada dispersabilidad. La distribución homogénea y completa de tales polvos de pigmento tiene lugar en la hormigonera en un corto tiempo, por regla general en el plazo de pocos minutos. La desventaja de estos polvos finos consiste en que no presentan un comportamiento de flujo adecuado y, que durante el almacenamiento, con frecuencia se aglomeran y apelmazan. Por esto se dificulta la dosificación precisa en el procesamiento. Una desventaja adicional de los polvos consiste en que tienden a levantar polvo.

Evitar que se levante polvo y la dosificación mejorada durante la aplicación de pigmentos para teñir materiales de construcción es un objetivo prioritario. Desde finales de los años 1980 este objetivo se consigue más o menos mediante la aplicación de procedimientos de granulación en pigmentos. Tales procedimientos de granulación son por ejemplo granulación por agitación o granulación de secado por pulverización.

La granulación de secado por pulverización parte de suspensiones de pigmento a las que se añaden aglutinantes de granulación. La granulación según el procedimiento de secado por pulverización tiene lugar en corriente directa o corriente inversa a través de boquillas de una o de dos sustancias o través de secado por pulverización, generándose granulados con un tamaño de partícula medio de desde 50 hasta 500  $\mu\text{m}$ . Los procedimientos correspondientes se describen en numerosos derechos de protección y conocidos por el experto. En estos procedimientos se usan principalmente aglutinantes solubles en agua. De este modo, en los documentos DE 3 619 363 A1, EP 0 268 645 A1 y EP 0 365 046 A1 se parte de sustancias orgánicas tales como por ejemplo sulfonatos de lignina, condensados de formaldehído, ácidos glucónicos, poliglicol éteres sulfatados, mientras que según la enseñanza de los documentos DE 3 918 694 A1 y US 5.215.583 A1 también pueden usarse sales inorgánicas tales como por ejemplo silicato y fosfato. Recientemente se han propuesto también granulados con aglutinantes insolubles en agua. De este modo, en los documentos US 6.596.072 B1 y US 6.695.990 B1 se añaden como aglutinante arcillas hidrófilas, preferentemente aluminosilicatos o puzolanas. El documento DE 103 19 483 A1 da a conocer un concentrado de pigmento dispersable, entre otras cosas para teñir materiales de construcción tales como hormigón, que contiene al menos un pigmento así como dado el caso aglutinantes, agentes de dispersión y agentes humectantes, con un contenido de agentes auxiliares de descomposición que, al contacto con agua (en cantidad suficiente) provocan, en el plazo de un minuto sin acción mecánica, esencialmente la desintegración completa de la estructura primaria del concentrado con la liberación del pigmento. Como agentes auxiliares de descomposición se

usan preferentemente fibras de celulosa con un tamaño de partícula entre 10 y 2000  $\mu\text{m}$ . El documento DE 197 31 698 A1 da a conocer ya el uso de adyuvantes de disolución en la fabricación de granulados, que serán adecuados para teñir materiales de construcción o asfalto. En el caso de un adyuvante de disolución se trata por lo general de polímeros sumamente hidrófilos con un comportamiento de absorción correspondientemente grande para el agua. También en el documento DE 100 02 559 B4 y en el documento DE 100 66 190 B4 se da a conocer ya el uso de adyuvantes de disolución en la fabricación de granulados.

La granulación por pulverización, debido a la formación de gotas, requiere el uso de suspensiones de fluidez adecuada, es decir muy fluidas. Dado que para el proceso de secado ha de evaporarse una gran cantidad de agua, el procedimiento requiere mucha energía y por lo tanto es desventajoso por motivos medioambientales y climáticos. En el caso de pigmentos que se fabricaron mediante un proceso de fabricación en seco, por ejemplo un proceso de recocado, la granulación por pulverización significa una etapa de procedimiento adicional con elevados costes energéticos, dado que el pigmento que se produce ya en estado seco debe suspenderse de nuevo en agua y secarse. Además, en la granulación por pulverización se produce un porcentaje más o menos grande de material fino en el filtro de polvo, que debe recircularse de nuevo a la producción.

La granulación básica puede realizarse, partiendo de polvos de pigmento, en mezcladoras con alta turbulencia, en el procedimiento de capa turbulenta o también en platos giratorios (platos de peletización) o tambores giratorios (tambores de peletización). Es común a todos estos procedimientos que la demanda de aglutinantes, por lo general agua, es mayor, de modo que como etapa de procedimiento adicional debe seguir un secado. A este respecto se obtienen también granulados de diferente tamaño, especialmente, cuando no se encuentra disponible suficiente aglutinante para la cantidad de polvo o la distribución actual no es óptima. Entonces un cierto porcentaje de las partículas de granulado puede hacerse demasiado grande, mientras que, por otro lado, pueden existir también porcentajes demasiado pequeños y por tanto que pueden levantar aún polvo. Por este motivo es necesaria una clasificación de los granulados que se generan con un retorno de granulación superior y granulación inferior. La granulación en un plato giratorio (plato de peletización) lleva a un amplio espectro de tamaños de partícula. Cuando esto no se desea debido a la escasa dispersabilidad con respecto a partículas grandes, debe observarse mediante supervisión personal intensiva del proceso de granulación y optimizarse la fabricación de granulado mediante el control manual de la cantidad de germen. A este respecto habitualmente tiene lugar también una clasificación con realimentación de la granulación superior y la granulación inferior.

Además de la granulación por agitación y de secado por pulverización en el estado de la técnica se describen también otros procedimientos de granulación. De este modo, por ejemplo en el documento EP 0 507 046 A1 se da a conocer una combinación de granulación por pulverización y granulación por agitación. En los documentos DE 3 619 363 A1 y EP 0 268 645 A1 se distingue la aplicación de un procedimiento de compactación.

En los últimos años han podido imponerse también en el mercado cada vez más granulados para briquetas y prensados para teñir materiales de construcción. En el documento DE 196 38 042 A1 y el documento DE 196 49 756 A1 se describen granulados de pigmento inorgánico a partir de pigmentos secos, por ejemplo productos acabados, mediante mezclado con uno o varios agentes auxiliares, compactación y otras etapas posteriores tales como trituración, tamizado y realimentación de finos y gruesos. Los granulados obtenidos pueden cubrirse con una capa adicional que sirve para aumentar la estabilidad o como ayuda durante el procesamiento. Estos granulados tienen entretanto un gran éxito comercial en la tinción de materiales de construcción. En este procedimiento es desventajoso que se parta de polvos de pigmento seco y dado el caso molido. Es decir, de nuevo es también necesaria una etapa de producción que requiere mucha energía que es desfavorable por motivos medioambientales y climáticos.

En el documento DE 4 336 613 A1 se describen granulados de pigmento orgánico a partir de pigmentos secos, por ejemplo productos acabados, mediante el mezclado con aglutinantes, compactación y otras etapas posteriores tales como trituración en un granulador de tamiz y una granulación por agitación posterior en un plato giratorio o en un tambor giratorio. Los granulados de pigmento fabricados de esta manera son adecuados para teñir materiales de construcción tales como hormigón o asfalto. La desventaja ya citada anteriormente en el caso de los granulados prensados y granulados para briquetas también vale para este caso.

El experto conoce aún más procedimientos para la fabricación de granulados de pigmento inorgánico que son adecuados, entre otras cosas, para teñir materiales de construcción. En el documento DE 28 44 710 A1 se describe la granulación de pigmentos en lecho fluidizado con agentes auxiliares de granulación, en el que el polvo de pigmento seco se rocía con agua. El documento US 6.758.893 B2 da a conocer un procedimiento de extrusión en el que los pigmentos se mezclan con del 1 al 25 % en peso de agua para obtener un polvo húmedo. El polvo húmedo se extruye a través de una matriz con al menos una abertura. Los granulados obtenidos se secan hasta un contenido de humedad residual de menos del 1 % en peso, se tritura y se tamiza. Los granulados de extrusión fabricados según este procedimiento de extrusión son adecuados para teñir hormigón. El documento US 6.562.120 B1 describe un procedimiento muy similar. A este respecto se trata de una mezcla de un procedimiento de extrusión y de compactación. Una mezcla húmeda de pigmento y agua se extruye a través de al menos una matriz, compactándose la mezcla al mismo tiempo. A continuación se secan posteriormente los granulados hasta una humedad residual de menos del 5 % en peso. Los tres procedimientos mencionados en último lugar son muy desfavorables por aspectos de protección medioambiental y de costes, dado que se mezclan pigmentos secos con

grandes cantidades de agua, que debe expulsarse de nuevo en un momento posterior en el proceso de producción, de modo que debe tener lugar de nuevo una etapa de secado que consume mucha energía y de costes extremadamente altos.

5 Otra forma de suministro libre de levantar polvo y automáticamente dosificable para pigmentos para teñir materiales de construcción que se desarrolló a principios de los años 1980, es la pintura líquida, también denominada lechada. El pigmento se dispersa en agua con ayuda de algunos aditivos. En el caso de estos aditivos se trata esencialmente de aditivos de dispersión y aditivos de humectación que permiten la fabricación de pinturas líquidas con un alto contenido de pigmento, con al mismo tiempo una viscosidad relativamente reducida. La viscosidad relativamente reducida es necesaria para que pueda dosificarse adecuadamente la pintura líquida. El contenido de sólidos de las pinturas líquidas comercialmente disponibles asciende por regla general a como máximo el 55 %. Al mismo tiempo, mediante los aditivos de dispersión y aditivos de humectación puede reducirse en gran parte también la tendencia a la sedimentación, de modo que se consigue una estabilidad suficiente, también en el caso de un periodo de almacenamiento más largo. Las mejoras así obtenidas en comparación con el pigmento en polvo son esencialmente la libertad de levantamiento de polvo y la más sencilla dosificación. Una ventaja adicional de la pintura líquida consiste en que mediante el proceso de dispersión durante la fabricación de la pintura líquida se trituran los pigmentos al menos parcialmente en sus partículas primarias. De esta manera se desarrolla bastante rápidamente la intensidad de color completa cuando se introduce la pintura líquida en la mezcla de material de construcción. No obstante la pintura líquida presenta también una serie de desventajas. La pintura líquida, en contraposición a las formas de pigmento sólidas tales como polvos o granulados, sólo puede almacenarse durante un tiempo limitado. En el transcurso del tiempo tiende a segregarse, es decir, el pigmento se deposita en la parte inferior de los recipientes. Mediante la sedimentación se generan en la pintura líquida inhomogeneidades indeseadas, dado que en la parte inferior del recipiente se sitúa un mayor contenido de pigmento que en la parte superior. Por este motivo las pinturas líquidas deben homogeneizarse por recomendación del fabricante, en el caso de un almacenamiento prolongado, cada vez antes de su uso. Para ello pueden o bien agitarse o bien se introduce aire comprimido en los recipientes, con el que se arremolina la suspensión de pigmento y con ello se homogeniza de nuevo. El alto contenido de agua de las pinturas líquidas representa un problema especialmente en el invierno a temperaturas de congelación. Por lo tanto es difícil disponer de ellas y el almacenamiento. Una desventaja adicional de la pintura líquida aparece cuando se daña su contenedor. La pintura líquida se derrama y se produce la contaminación del entorno y de los trabajadores.

30 Una forma alternativa de la pintura líquida es una pintura líquida preparada por el propio usuario mediante el mezclado del pigmento con agua inmediatamente antes de su uso, la denominada lechada *in situ*. En este caso, el usuario adquiere el polvo de pigmento o granulado del fabricante, lo añade *in situ* en agua y dosifica la suspensión a continuación a su mezcla de material de construcción. Dado que por regla general tales suspensiones no contienen ningún aditivo adicional, no son estables en deposición y por lo tanto durante la agitación muestran también siempre un comportamiento no homogéneo. Esta forma de pintura líquida ha pasado a segundo plano en los últimos años.

Se conocen también composiciones de pigmento tixotrópicas para teñir materiales de construcción. Éstas se licuan de nuevo antes de su uso. De este modo el documento US 4.204.876 da a conocer composiciones de pigmento tixotrópicas que como agente espesante contienen distintos grupos de sustancias, entre otras también polímeros del tipo de polivinilo.

40 En el documento DE 299 10 022 U1 se describe negro de humo térmico para teñir de negro materiales de construcción unidos con cemento. Según la enseñanza del documento DE 299 10 022 U1 es ventajoso cuando se usa una suspensión líquida acuosa (lechada) en lugar de un polvo o granulado. El documento WO 01/55050 da a conocer una suspensión acuosa pastosa altamente viscosa a base de negro de humo térmico para teñir de negro objetos que contienen cemento. Las suspensiones acuosas pastosas altamente viscosas presentan un contenido de sólidos muy elevado de más del 50 %. No obstante podrán transportarse con bombas así como dosificarse de manera sencilla y segura. Sin embargo, altos contenidos en sólidos de este tipo deben estabilizarse mediante la adición de agentes de humectación y agentes de dispersión.

El documento DE 29 08 202 A1 describe un procedimiento para la fabricación de preparaciones de negro de humo que contienen agua, que no levantan polvo, que pueden dispersarse adecuadamente, con carácter de tipo polvo, de tipo perla o líquido, ajustándose el contenido de agua de modo que las preparaciones contienen entre el 30 y el 80 % de agua. En la fabricación de preparaciones de negro de humo pueden usarse también agentes de humectación y/o agentes de dispersión. Las preparaciones de negro de humo pueden usarse como colorantes en la industria del papel, del cartón y del cemento. Sin embargo, el procedimiento de fabricación dado a conocer no puede aplicarse a otros pigmentos.

55 Las preparaciones de pigmento acuosas comercialmente disponibles contienen agentes de humectación y agentes de dispersión para obtener suspensiones con el mayor contenido de sólidos posible con viscosidades aún aceptables y procesables. La adición de agentes de dispersión actúa en las mezclas de hormigón como condensador. Retardan la consolidación del hormigón, además influyen en la relación agua-cemento y repercuten en la consistencia del hormigón.

60

Formas de suministro para teñir asfalto:

Además del documento DE 4 336 613 A1 ya citado anteriormente, que escribe entre otras cosas un procedimiento para teñir asfalto con granulados de pigmento inorgánico, y el documento DE 100 03 248 A1 ya citado, que da a conocer un granulado de pigmento para teñir asfalto, betún, sustancias bituminosas y alquitrán, por el documento DE 42 14 195 A1 se conoce también un procedimiento para teñir asfalto con granulados de pigmento inorgánico, en el que se usan aceites como aglutinantes para los granulados de pigmento. A este respecto se trata de un procedimiento de granulación sencillo. También en estos casos son válidas las desventajas ya mencionadas anteriormente del procedimiento de granulación.

El documento DE 197 31 698 A1 ya citado anteriormente da a conocer el uso de adyuvantes de disolución en la fabricación de granulados que también serán adecuados para teñir asfalto. En el caso de un adyuvante de disolución se trata por lo general de polímeros sumamente hidrófilos con una capacidad de absorción correspondientemente grande para el agua. Un granulado de este tipo no se dispersaría de manera suficientemente rápida y adecuada en una mezcla de asfalto, dado que durante el procesamiento del asfalto no está presente en absoluto nada de agua.

Aunque en el estado de la técnica se describen numerosos granulados de pigmento para teñir asfalto así como una pluralidad de procedimientos de fabricación, en la industria del asfalto los pigmentos se usan aún casi exclusivamente en estado en forma de polvo con todas las desventajas relacionadas con ello. En este caso los granulados no han podido imponerse aún.

Las pinturas líquidas, debido a su elevado contenido de agua y al carácter hidrófobo del asfalto así como a las altas temperaturas de procesamiento, a las que el agua se evaporaría y se alteraría el proceso de fabricación, no son adecuadas para teñir asfalto.

Formas de suministro para teñir pinturas de dispersión y plásticos:

En el documento DE 4 336 612 A1 se describe un procedimiento en varias etapas para la fabricación de granulados de pigmento inorgánico a partir de pigmentos secos mediante la adición de aceites, que es similar al procedimiento descrito en el documento DE 4 336 613 A1. Los granulados de pigmento fabricados de esta manera son adecuados para teñir plásticos y para la fabricación de barnices en polvo. El procedimiento dado a conocer en el documento DE 4 336 612 A1 presentan las mismas desventajas que se mencionaron ya en el caso del documento DE 4 336 613 A1.

Los granulados de pigmento inorgánico, que son adecuados para teñir plásticos o barnices así como para la fabricación de pinturas de dispersión acuosas o pastas de matizado, se citan también en el documento DE 179 04 943 A1. Éste describe granulados de pigmento inorgánico, entre otras cosas para teñir materiales de construcción, barnices y plásticos y para la fabricación de pinturas de dispersión acuosas, pastas de matizado y lechadas. Los granulados contienen uno o varios agentes auxiliares solubles en agua, hidrófilos o hidrófobos/hidrófilos, líquidos a 25 °C o mezclas líquidas a 25 °C de agentes auxiliares solubles en agua, hidrófilos o hidrófobos/hidrófilos en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 10 % en peso. Para la fabricación de estos granulados se mencionan distintos procedimientos de fabricación, entre otros granulación por agitación y de secado por pulverización así como un procedimiento de compactación.

El documento DE 100 03 248 A1 da a conocer un granulado de pigmento para teñir medios no polares tales como asfalto, betún, sustancias bituminosas, alquitrán y plásticos, que se fabrican a partir de una mezcla que comprende pigmentos, al menos un agente que promueve la tinción y la distribución del pigmento en medios no polares y/o al menos un agente dispersante para sistemas polares así como dado el caso disolventes. El agente que promueve la tinción y la distribución del pigmento en medios no polares se seleccionará preferentemente del grupo de las ceras. Tal como el documento DE 197 04 943 A1, también el documento DE 100 03 248 A1 describe varios procedimientos de fabricación para granulados. A este respecto se trata en cambio sólo de los procedimientos ya citados anteriormente, tal como por ejemplo procedimientos de prensado y de formación de briquetas, granulación según el procedimiento de secado por pulverización, granulación en capa turbulenta o granulación por agitación.

Tal como ya se mencionó, el documento DE 103 19 483 A1 da a conocer un concentrado de pigmento dispersable que contiene al menos un pigmento así como dado el caso aglutinantes, agentes de dispersión y agentes humectantes, con un contenido de un agente auxiliar de descomposición que al contacto con agua (en cantidad suficiente) provoca la descomposición esencialmente completa de la estructura primaria del concentrado con la liberación del pigmento en el plazo de un minuto sin acción mecánica. Un concentrado de pigmento de este tipo será adecuado también para teñir plásticos y resinas sintéticas y pinturas, barnices y similares. Como agentes auxiliares de descomposición se usan preferentemente fibras de celulosa con tamaño de partícula entre 10 y 2000 µm. Sin embargo, las partículas de este tamaño no son adecuadas en la fabricación de pinturas, barnices y plásticos.

La desventaja de granulados de pigmento para teñir plásticos se basa en la dispersabilidad insuficiente. Por este motivo no han podido imponerse hasta el momento granulados de pigmento para teñir plásticos. Las altas temperaturas de procesamiento en la fabricación de los plásticos pueden llevar a una aglutinación de los granulados de pigmento, por lo que se empeora la dispersión. Entonces, para la fabricación cualitativa de plásticos de alta calidad ya no es suficiente la acción de dispersión.

Las pinturas líquidas no son adecuadas para teñir plásticos debido a su elevado contenido de agua y al carácter hidrófobo de los plásticos así como a las altas temperaturas de procesamiento de los plásticos, a las que el agua se evaporaría y se alteraría el proceso de fabricación.

5 Los granulados de pigmento para teñir pinturas y barnices sólo se imponen muy lentamente. Uno de los motivos es la pluralidad casi infinita de sistemas que contienen disolvente y libres de disolvente, barnices en polvo etc. La fabricación de granulados requiere la adición de algunos agentes auxiliares. En cambio se sabe que los agentes auxiliares que en un sistema (combinaciones de aglutinantes, materiales de relleno, disolventes y aditivos) conducen a una muy buena dispersabilidad o a una mejora de las propiedades de producto, en otro sistema pueden ser mucho menos eficaces, en algunos casos puede observarse incluso una intolerabilidad. De este modo, por ejemplo agentes auxiliares hidrófobos, que son ventajosos en la introducción en sistemas de barniz que contienen disolvente, pueden llevar a dificultades en la introducción en pinturas de dispersión acuosas, dado que los granulados de agua humedecen sólo muy escasamente. Por este motivo, en el campo de las pinturas y barnices sería necesario fabricar y ofrecer, para cada medio de aplicación, granulados a medida con los agentes auxiliares óptimos para ello. Únicamente para sistemas de base acuosa se han ofrecido en el mercado en los últimos años granulados con buenas propiedades de dispersión. De este modo por ejemplo Lanxess Deutschland GmbH ofrece con LEVANIL® Gran y LEVANOX® Gran un surtido de preparaciones de pigmento orgánico e inorgánico libres de disolvente, autodispersables en forma microgranulada. Estos productos son adecuados para muchos sistemas a base de agua, tales como por ejemplo pinturas, agentes de limpieza o mortero para juntas. En cambio estos productos disponen de un porcentaje de aditivos muy elevado. Por este motivo dejan de ser granulados de pigmento puros, sino que deben entenderse como formulaciones de pigmento sólidas listas para usar. De manera similar han de considerarse también los denominados pigmentos de tipo incorporar agitando "stir-in" de BASF AG, que se conocen con el nombre Xfast™. Estos pigmentos de tipo incorporar agitando se encuentran en forma granulada y están listos para usar, de modo que el color se distribuya rápidamente y de forma uniforme con al agitar. Asimismo estos productos presentan un porcentaje de aditivos muy elevado, por regla general de más del 20 %, con frecuencia incluso hasta el 30 %, y por lo tanto han de entenderse también como formulaciones de pigmento sólidas listas para usar. Se usan por lo general sólo para sistemas de barniz y de pintura de base acuosa.

#### Formas de suministro para teñir papel:

30 Para teñir papel se usan también hoy en día todavía exclusivamente pigmentos en polvo. El motivo consiste en que además del polvo todas las demás formas de suministro contienen algunos agentes auxiliares-aditivos. Estos agentes auxiliares alteran el proceso de todos modos muy exigente de la fabricación de papel. Por lo tanto, los pigmentos en forma de polvo se usan en su mayor parte directamente para teñir papel. En casos excepcionales se usan también las denominadas lechadas *in situ*, en las que entonces el polvo de pigmento se suspende en primer lugar en agua *in situ* antes de usarse para el proceso de tinción.

35 También se conocen geles que contienen pigmento. En el documento US 5.308.546 se describe un gel para juguetes fosforescente, fabricado a partir de un pigmento fosforescente y una combinación de una goma guar (*guar gum*) con ácido bórico o borato.

40 En principio de los granulados de pigmento, independientemente de qué procedimientos de fabricación procedan, el mercado necesita dos propiedades en direcciones opuestas: estabilidad mecánica del granulado y buenas propiedades de dispersión en el medio usado. La estabilidad mecánica es responsable de buenas propiedades de transporte tanto en el transporte entre el fabricante y el usuario como de una buena dosificación y propiedades de flujo durante el uso de los pigmentos. Ésta se provoca mediante elevadas fuerzas de adhesión y depende por ejemplo de la cantidad y el tipo de aglutinante. Por otro lado la dispersabilidad se ve influida por una buena molienda antes de la granulación (molienda en seco y en húmedo), por la energía mecánica en la introducción en el medio de aplicación respectivo (fuerzas de cizalladura) y por agentes auxiliares de dispersión, que reducen de inmediato las fuerzas de adhesión en el granulado durante la introducción en un medio. Para obtener el efecto de color óptimo es necesaria una trituración de los granulados de pigmento para dar partículas primarias. En el caso de pigmentos inorgánicos la aplicación de mayores cantidades de agente auxiliar de dispersión está limitada debido a las relaciones de coste de agente auxiliar/pigmento. Además, un alto porcentaje de agente auxiliar provoca una reducción correspondiente de la intensidad de color o del poder de dispersión.

50 Además, en el caso de todas las formas de suministro en las que se añaden algunos agentes auxiliares, tales como por ejemplo granulado o pintura líquida, las adiciones no modificarán de manera desventajosa las propiedades de uso de los productos finales teñidos con ello, es decir materiales de construcción, asfalto, plásticos, pinturas y barnices, por ejemplo en el caso del hormigón la resistencia a la compresión o el comportamiento de consolidación, en el caso del asfalto la resistencia a la compresión o resistencia a la abrasión y en el caso de los plásticos la firmeza o la resistencia al choque con probeta entallada, en el caso de los elastómeros (polímeros) las propiedades elásticas y en el caso de las pinturas y barnices las propiedades reológicas.

60 La presente invención se basaba en el objetivo de proporcionar, además de las formas de suministro sólidas conocidas para pigmentos inorgánicos, tales como polvo o granulado, y de la pintura líquida como forma de suministro líquida, una forma de suministro completamente nueva tanto para pigmentos inorgánicos como para pigmentos orgánicos, que esté libre de levantar polvo, que no presente las desventajas de la pintura líquida, que sea

adecuada para teñir distintos medios de aplicación y que además sea sencilla de fabricar.

Este objetivo se consiguió mediante una preparación de pigmento para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, que contiene

- uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos dispersados en un líquido; y

5 - dado el caso también agentes auxiliares y/o materiales de relleno adicionales;

en la que

- la preparación de pigmento es de consistencia pastosa o de tipo gel; y

- la preparación de pigmento no tiende a la separación de las fases; y

- la preparación de pigmento no muestra ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas; y

10 - a preparación de pigmento presenta un contenido de pigmento de al menos el 15 % en peso, especialmente al menos el 25 % en peso; y

- la consistencia pastosa o de tipo gel de la preparación de pigmento se provoca mediante la adición de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza; y

15 - como agente espesante se usan poli(alcoholes vinílicos) parcial o totalmente hidrolizados así como sus derivados en combinación con compuestos de boro, especialmente ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico, especialmente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino.

20 Materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento en el sentido de esta invención son preferentemente hormigón, mortero de cemento, revoque y ladrillo silicocalcáreo. Bajo el término genérico asfalto se agrupan asfalto, betún, todas las sustancias bituminosas y alquitrán.

25 El procedimiento para comprobar si una preparación de pigmento pastosa o de tipo gel fabricada no muestra ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas, tiene lugar con ayuda de un perno de acero redondo V4A brillante elaborado (material 1.4571) y se explica en el punto I.3 en el capítulo sobre la "Descripción de los procedimientos de medición y de prueba usados". También sobre piel seca y lisa la preparación de pigmento, con la elección de los agentes espesantes y agentes auxiliares adecuados, muestra sólo un efecto de tinción reducido o preferentemente nada en absoluto de efecto de tinción. Las preparaciones de pigmento pastosas o de tipo gel pueden cogerse y amasarse con la mano. Tampoco bajo presión muestran ningún efecto de tinción sobre las superficies internas de la mano seca. Algunos restos que se adhieren pueden eliminarse de la superficie correspondiente de forma sencilla y por regla general sin residuos. Se supone que las fuerzas intermoleculares que actúan dentro de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel, que son responsables de la formación de estructuras de red y/o de enlaces de puentes de hidrógeno en su interior, son más intensas que las fuerzas de adhesión que alcanza la preparación de pigmento para formar superficies lisas y secas tales como metal, vidrio, cerámica, materiales textiles o plásticos. Es decir, la preparación de pigmento según la invención no sólo está libre de levantar polvo sino que también puede 35 manejarse de forma limpia y sin problemas. Únicamente sobre superficies húmedas puede producirse dado el caso un desteñido, porque la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel empieza a disolverse.

40 La preparación de pigmento según la invención se caracteriza entre otras cosas en que uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos están dispersados en un líquido. A este respecto pueden usarse líquidos polares o mezclas de líquidos polares, es decir, mezclas de al menos dos líquidos polares. Como líquido se usa preferentemente agua o un líquido miscible con agua o una mezcla de al menos dos líquidos miscibles con agua. Dado que el uso de líquidos polares tales como agua por ejemplo en la tinción de plásticos no polares o asfalto es desventajoso, la preparación de pigmento según la invención puede contener también líquidos no polares o mezclas de líquidos no polares, es decir, mezclas de al menos dos líquidos no polares, en las que están dispersados el o los pigmentos inorgánicos y/u orgánicos. Como líquido se usa preferentemente un líquido no miscible con agua o una 45 mezcla de al menos dos líquidos no miscibles con agua.

50 Los pigmentos inorgánicos y/u orgánicos dispersados en un líquido en la preparación de pigmento según la invención pueden ser pigmentos tanto de color como no de color (pigmentos negros y blancos). Como pigmentos inorgánicos se usan preferentemente pigmentos de óxido de hierro, óxido de titanio, óxido de cromo, óxido de zinc, de fase mixta de rutilo y negro de humo (pigmentos de carbono) o mezclas de los mismos. También pueden usarse materiales de relleno. También es posible el uso de pigmentos de brillo metálico o pigmentos de efecto. Como pigmentos orgánicos se usan preferentemente pigmentos azo, de quinacridona, de ftalocianina y de perileno e indigoides o mezclas de los mismos. También puede concebirse el uso de uno o varios pigmentos inorgánicos en mezcla con uno o varios pigmentos orgánicos.

La preparación de pigmento según la invención presenta preferentemente un contenido de pigmento de al menos el 15 % en peso, preferentemente de al menos el 25 % en peso. El contenido de pigmento posible como máximo está en función del líquido usado y del tipo de pigmento usado. La morfología de las partículas de pigmento así como su tamaño y naturaleza de la superficie desempeñan un papel muy importante. Cuanto más grueso es el pigmento usado, es decir, cuanto más grandes son las partículas primarias del pigmento, más alto es el contenido de sólido posible como máximo. Son posibles contenidos en pigmento de hasta el 70 % y más. La preparación de pigmento según la invención es de consistencia pastosa o de tipo gel. Por una consistencia pastosa de esta invención se entiende una masa muy viscosa o semisólida o correosa, amasable o ligeramente deformable que no es indeformable. Una consistencia de tipo gel en el sentido de esta invención es una masa sólida y ligeramente deformable o amasable que es indeformable.

La consistencia pastosa o de tipo gel de la preparación de pigmento según la invención se provoca mediante la adición de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos, aumentan la firmeza.

La consistencia de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel puede modificarse también tras la fabricación. Cuando la preparación de pigmento se envasa directamente tras la fabricación y ya no se mueve durante algunos días, se aumenta con frecuencia aún su firmeza. Esto se basa quizás en que las estructuras de red y/o los enlaces de puente de hidrógeno así como su interacción en el interior de la preparación de pigmento no se forman hasta que ha transcurrido el tiempo y pueden alterarse por acciones mecánicas externas. Por estos motivos la consistencia de la preparación de pigmento no debería valorarse inmediatamente tras su fabricación sino, como pronto, tras un almacenamiento de 24 horas.

La firmeza de la preparación de pigmento con su consistencia pastosa o de tipo gel se aumenta mediante la adición de uno o varios compuestos. Preferentemente se usa al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, en una cantidad total de desde el 0,001 hasta el 10 % en peso, de manera especialmente preferente de desde el 0,1 hasta el 5 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento. De este modo se conoce que numerosos polihidroxocompuestos tales como poli(alcoholes vinílicos) o polisacáridos tales como por ejemplo carubin en combinación con pequeñas cantidades de bórax o boratos tienden a un gran aumento de la viscosidad y por último gelifican. Este efecto no se produce sólo en agua, sino por ejemplo también en formamida.

La cantidad del compuesto o de los compuestos, que en combinación con un agente espesante aumentan la firmeza, se encuentra preferentemente en el intervalo de desde el 0,001 hasta el 3 % en peso, preferentemente en el intervalo de desde el 0,1 hasta el 1,5 % en peso, con respecto al peso total de la preparación de pigmento.

Como agente espesante se usan poli(alcoholes vinílicos) parcial o totalmente hidrolizados así como sus derivados u otros polihidroxocompuestos en combinación con compuestos de boro, preferentemente ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico, preferentemente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino. Además de los distintos ácidos bóricos o sus sales así como anhídrido de ácido bórico o ácido borofluorhídrico se prefieren también compuestos de boro orgánicos tales como ésteres de ácido bórico o complejos de trifluoruro de boro por ejemplo con dimetil éter, propanol o ácido acético.

Los grupos hidroxilo dispuestos regularmente de las cadenas de poli(alcohol vinílico) pueden formar químicamente, con determinadas sustancias, complejos compuestos o asociados más o menos estables que, en función de la concentración de la adición dan como resultado un aumento de la viscosidad hasta la gelificación de la solución de poli(alcohol vinílico). El ejemplo clásico de la formación de complejos con poli(alcohol vinílico) es su reacción con ácido bórico por un lado y sales del ácido bórico por otro lado. La reacción con ácido bórico da como resultado un complejo de monodiol. La viscosidad de disoluciones de estos complejos de monodiol depende sobre todo de la longitud de cadena y del grado de hidrólisis del poli(alcohol vinílico). De otro modo una solución de poli(alcohol vinílico) se comporta con la acción de sales de ácido bórico o una solución que contiene ácido bórico con desplazamiento de pH hacia el alcalino. El complejo de poli(alcohol vinílico)-ácido bórico forma a este respecto como polielectrolito el complejo de poli(alcohol vinílico)-ácido bórico-didol, en el que dos cadenas de poli(alcohol vinílico) se unen entre sí a través de ácido bórico. Para este caso pueden concebirse también estructuras con enlaces iónicos. Además de ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales o anhídrido de ácido bórico o ácido borofluorhídrico pueden usarse también compuestos de boro orgánicos tales como ésteres de ácido bórico o complejos de trifluoruro de boro por ejemplo con dimetil éter, propanol o ácido acético.

La viscosidad de disoluciones de poli(alcohol vinílico) puede aumentarse además con ácido bórico y sus sales también con compuestos de formación de complejos de los elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico. Este aumento de viscosidad lleva en algunos casos a la gelificación de la solución. El complejo que se forma puede fijarse térmicamente en muchos casos. El complejo de trietanolamina de titanio IV por ejemplo con solución de poli(alcohol vinílico) suministra complejos de titanio IV de altamente viscosos hasta que gelifican. El aumento de viscosidad provocado por este complejo es en gran parte independiente del valor de pH. De manera similar reacciona también sulfato de titanio con solución de poli(alcohol vinílico) con la formación de un complejo de titanio-

IV-poli(alcohol vinílico). Los compuestos de titanio III, vanadio y cromo provocan ya a bajas concentraciones una gelificación de la solución de poli(alcohol vinílico). Los compuestos orgánicos pueden llegar asimismo a aumentar la viscosidad de las disoluciones de poli(alcohol vinílico). También la acetalización de poli(alcohol vinílico), por ejemplo con formaldehído y ácido (como catalizador), ha de incluirse en esta consideración. Pequeñas cantidades llevan al espesamiento de la solución de poli(alcohol vinílico) hasta la gelificación. Detener la reacción de acetalización con base fija la consistencia alcanzada de la mezcla. También mediante la acetalización de poli(alcohol vinílico) con aldehídos bifuncionales tales como glioxal o glutaraldehído pueden fabricarse geles con catálisis ácida. Los fenoles polihidroxilados y compuestos relacionados tales como resorcina, pirocatequina, floroglucina, ácido gálico, salicilánilida y ácido 2,4-dihidroxibenzoico pueden formar con poli(alcoholes vinílicos) complejos relativamente sueltos (asociados). Estos asociados son térmicamente reversibles, es decir, se pueden fabricar geles que se licuan a temperatura elevada y solidifican de nuevo al enfriarse.

Sorprendentemente se produce entonces también un aumento de viscosidad hasta la gelificación de la solución de poli(alcohol vinílico) con las sustancias mencionadas anteriormente, cuando uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos están dispersados en la solución de poli(alcohol vinílico). Los poli(alcoholes vinílicos) o sus derivados son de manera muy excelente adecuados para la fabricación de las preparaciones de pigmento según la invención. Las preparaciones de pigmento pastosas o de tipo gel que se fabrican partiendo de agua con la adición de poli(alcoholes vinílicos) parcial o completamente hidrolizados en combinación con ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, se caracterizan por algunas propiedades técnicas de aplicación muy excelentes: la consistencia de la preparaciones de pigmento puede variarse a lo largo de un intervalo muy amplio mediante la longitud de cadena, la concentración y el grado de hidrólisis (grado de saponificación) del poli(alcohol vinílico) así como a través de la cantidad del ácido bórico añadido o sus sales o los compuestos de formación de complejos añadidos de los elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico. Puede fabricarse tanto una preparación de pigmento con una consistencia muy blanda, pastosa y filamentosa, tal como también una preparación de pigmento con una consistencia bastante dura y elástica como el caucho.

La preparación de pigmento según la invención puede contener dado el caso otros agentes auxiliares. Como agente auxiliar se usan preferentemente sales del grupo de los fosfatos, fosfonatos, carbonatos, sulfatos, sulfonatos, silicatos, aluminatos, boratos, titanatos, formiatos, oxalatos, citratos, tartratos, estearatos, acetatos, polisacáridos tales como por ejemplo celulosas, derivados de celulosa, tales como éteres de celulosa o ésteres de celulosa, ácidos fosfonocarbónicos, silanos modificados, aceites de silicona, aceites de cultivo biológico (preferentemente aceite de colza, aceite de soja, aceite de maíz, aceite de oliva, aceite de coco, aceite de girasol), petróleos refinados de base parafínica y/o nafténica, aceites de fabricación sintética, alquifenoles, glicoles, poliéteres, poliglicoles, derivados de poliglicol, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, productos de condensación de ácido graso de proteína, alquilbencenosulfonatos, alquilnaftalenosulfonatos, ligninosulfonatos, poliglicol éteres sulfatados, condensados de melamina-formaldehído, condensados de naftaleno-formaldehído, ácido glucónico, poliácridatos, éteres de policarboxilato, polihidroxicompuestos, polihidroxiaminocompuestos o disoluciones o mezclas o suspensiones o emulsiones de los mismos.

Como agente auxiliar se usan preferentemente agentes humectantes y/o aditivos de dispersión y/o emulsionantes y/o conservantes y/o agentes antiespumantes y/o agentes de retención y/o agentes antideposición y/o fragancias.

Como agentes humectantes son adecuados preferentemente alquilbencenosulfonatos, sulfatos de alcohol graso, etersulfatos de alcohol graso, etoxilato de alcohol graso, alquilfenoletoxilato, olefinasulfonatos o alcanosulfonatos ramificados y/o no ramificados, olefinasulfatos o alcanosulfatos ramificados y/o no ramificados y sulfosuccinatos.

Como aditivos de dispersión se usan preferentemente ligninosulfonatos, melamina-sulfonatos, naftalenosulfonatos, jabones, jabones metálicos, poli(alcoholes vinílicos), polivinilsulfatos, poliácridamidas, poliácridatos, éteres de policarboxilato, alcanosulfatos o alcanosulfonatos o alcanosulfosuccinatos de cadena media y de cadena larga así como alcanofosfatos o alcanofosfonatos de cadena media y de cadena larga.

Como emulsionantes se tienen en cuenta preferentemente emulsionantes con valores de HLB de desde 7 hasta 40, preferentemente de desde 8 hasta 18, para el uso en materiales de construcción con sistemas acuosos tales como por ejemplo hormigón, que contienen restos alquilo o restos acrílico y grupos intermedios y grupos terminales hidrófilos tales como por ejemplo amidas, aminas, éteres, hidroxilo, carboxilato, sulfato, sulfonato, fosfato, fosfonato, sal de amina, poliéteres, poliamida, polifosfato. Las sustancias pueden usarse individualmente o en combinación de manera correspondiente a su valor de HLB.

Como conservantes se mencionan a modo de ejemplo compuestos que desprenden formaldehído, compuestos fenólicos o preparaciones de isotiazolinona. La adición de conservantes de este tipo es con frecuencia conveniente, dado que muchos agentes espesantes orgánicos son sensibles frente al ataque microbiano y pueden estabilizarse mediante la adición de conservantes.

Además se usan preferentemente también agentes antiespumantes. Por antiespumantes se entienden sustancias que evitarán la formación de espuma. Éstos provocan, formando una película cerrada en la interfase de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel con el aire y, posibilitando de esta manera al medio que ha de desgasificarse/desespumarse, formar en un tiempo muy breve, rompiendo las burbujas de gas, una superficie menor

y con ello formar un estado de menor energía. Los agentes antiespumantes se derivan con frecuencia de grasas y aceites naturales o se trata de derivados de petróleo, aceites de silicona modificados o poliéteres modificados.

5 Como fragancias se denominan todas las sustancias que presentan un olor más o menos intenso y que estimulan el sentido del olfato del ser humano. Preferentemente se usan fragancias que estimulan el sentido del olfato del ser humano de manera agradable o estimulante. Las fragancias preferidas pueden ser de origen natural, semisintético o totalmente sintético, pudiendo ser las fragancias que se producen en la naturaleza de origen vegetal o animal. Las fragancias pueden usarse individualmente o en combinación entre sí.

Los agentes auxiliares se usan preferentemente en una cantidad total de desde el 0,001 hasta el 10 % en peso, preferentemente desde el 0,05 al 5 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento.

10 La preparación de pigmento según la invención no tiende a la separación de las fases preferentemente a lo largo de un periodo de tiempo de al menos dos meses, preferentemente de al menos seis meses. Es decir, que la fase líquida no se separa de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel durante este tiempo. En el caso de un gel este fenómeno se denomina sinéresis. En la sinéresis la fase líquida se sale de un gel, sin que se derrumbe su estructura. Esto se denomina también como exudación. Es decir, las preparaciones de pigmento pastosas o de tipo  
15 gel según la invención permanecen inalteradas a lo largo de un periodo de tiempo de preferentemente al menos dos meses, de manera especialmente preferente de al menos seis meses. El procedimiento para comprobar si una preparación de pigmento pastosa o de tipo gel fabricada tiende a la separación de las fases, separándose la fase líquida, se explica en el punto 1.4 del capítulo sobre la "Descripción de los procedimientos de medición y de prueba usados".

20 La preparación de pigmento según la invención no muestra ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas, tales como por ejemplo metal, vidrio, cerámica o plásticos. Tal como se explica en el punto 1.3 del capítulo sobre la "Descripción de los procedimientos de medición y de prueba usados", el aumento de masa promedio del perno preferentemente asciende como máximo a 0,07 g, preferentemente como máximo a 0,04 g.

25 La preparación de pigmento contiene de manera preferente adicionalmente también al menos un material de relleno en una cantidad de como máximo el 40 % en peso, preferentemente de como máximo el 10 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento. Por materiales de relleno se entienden partículas laminares o no laminares inorgánicas o sintéticas incoloras que pueden espesar adicionalmente la preparación de pigmento y le conferirán dureza, ductilidad, opacidad o brillo. Los materiales de relleno se seleccionan preferentemente de entre talco, mica, ácidos silícicos, caolín, polvos de nailon, polvos de poli( $\beta$ -alanina), polvos de polietileno, teflón, lauroil-lisina, nitruro de boro, oxiclورو de bismuto, polvos de politetrafluoroetileno, polvos de poli(metacrilato de metilo), polvos de poliuretano, polvos de poliestireno, polvos de poliéster, microesferas huecas sintéticas, microesponjas, microesferas de resina de silicona, los óxidos de zinc y titanio, los óxidos de zirconio y cerio, carbonato de calcio precipitado o creta, carbonato de magnesio, hidrogenocarbonato de magnesio, hidroxiapatita, microesferas huecas de ácidos silícicos, microcápsulas de vidrio o de cerámica, jabones metálicos que se han derivado de ácidos carboxílicos  
30 orgánicos con de 8 a 22 átomos de carbono y preferentemente con de 12 a 18 átomos de carbono, tales como estearato de zinc, estearato de magnesio, estearato de litio, laurato de zinc, miristato de magnesio, los compuestos  $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{SiO}_2$  o también  $\text{TiO}_2/\text{ZnO}/\text{talco}$  así como los polímeros de poli(tereftalato de etileno)/polimetacrilato en forma de escamas.

40 La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de una preparación de pigmento, caracterizado porque

- a una dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido, que contiene dado el caso también agentes auxiliares y/o materiales de relleno adicionales y
- antes, durante o tras la dispersión se añade al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, y
- 45 - la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel se homogeniza durante un tiempo suficientemente largo y
- dado el caso por último se añaden también agentes auxiliares adicionales.

50 Por una dispersión, según la norma DIN EN 862: 1995-10 se entiende un sistema (sistema disperso) de varias fases, de las que una está distribuida de forma continua (agente de dispersión), es decir en el sentido de esta invención el líquido o los líquidos, y al menos una adicional finamente distribuida (fase dispersada, medio de dispersión), es decir en el sentido de esta invención el o los pigmentos inorgánicos y/u orgánicos. Dado que los pigmentos inorgánicos son insolubles en líquidos, el término suspensión ha de equipararse a la dispersión.

La adición de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, tiene lugar a temperatura ambiente o por encima de la temperatura ambiente.

55 Como agente espesante se usan poli(alcoholes vinílicos) parcial o totalmente hidrolizados así como sus derivados en combinación con compuestos de boro, preferentemente ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o

sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico, preferentemente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino.

5 La fabricación de la preparación de pigmento según la invención puede tener lugar o bien partiendo de pigmento sólido seco o también partiendo de una fase líquida, de una dispersión.

10 En el primer caso deben dispersarse en primer lugar uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido, para fraccionar los aglomerados, tal como se encuentran por ejemplo en polvos de pigmento o granulados. La dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido es preferentemente una redispersión de partículas previamente aglomeradas. Preferentemente como líquido se usa agua o un líquido miscible con agua o una mezcla de al menos dos líquidos miscibles con agua. Dado que el uso de líquidos polares tales como agua por ejemplo en la tinción de plásticos no polares puede ser desventajoso, pueden usarse también líquidos no polares o mezclas de líquidos no polares, es decir mezclas de al menos dos líquidos no polares. Preferentemente como líquido se usa un líquido no miscible con agua o una mezcla de al menos dos líquidos no miscibles con agua.

15 El uso de pigmentos secos para la fabricación de la preparación de pigmento según la invención es entonces ventajoso, cuando los pigmentos se producen a través de un proceso de fabricación en seco. De este modo se fabrican por ejemplo pigmentos de dióxido de titanio, óxido de cromo y de fase mixta de rutilo a través de procesos de recocido a altas temperaturas. También la fabricación de pigmentos de rojo de óxido de hierro puede tener lugar mediante la deshidratación de amarillo de óxido de hierro o mediante la oxidación de negro de óxido de hierro a altas temperaturas. La dispersión de los pigmentos sólidos en una fase líquida puede tener lugar por ejemplo de manera que el pigmento se frote entre dos superficies o se descompongan los aglomerados de pigmento mediante fuerzas de choque y de cizalladura, que se generan por discos que giran rápidamente. También es posible la combinación de estos dos modos de trabajo. El experto conoce todos los aparatos de dispersión que funcionan según estos principios y que son adecuados para la dispersión de pigmentos sólidos en una fase líquida. En este punto se mencionan sólo laminadoras, molinos de bolas, molinos de rotor-estator, aparatos de disolución, molinos con agitador y amasadoras. Los molinos de bolas con agitador pueden hacerse funcionar como molinos de perlas o molinos de arena con bolas o arena como cuerpos de molienda, con sólo un recipiente de molienda o también como los denominados molinos modulares o multicámara con varios recipientes de molienda, por lo general conectados uno tras otro. Las amasadoras en el sentido de esta invención son todos los aparatos para mezclar sustancias viscosas, plásticas o sólidas para dar masas viscosas, plásticas, correosas, pastosas o de tipo gel. Las herramientas de amasado de una amasadora se mueven una contra otra o contra superficies fijas de modo que tiene lugar un recalcado intenso, una repartición y un desplazamiento laminar del producto de molienda. Las amasadoras pueden ser o bien amasadoras de paleta con una artesa de amasar de doble cubeta con paletas de masar en forma de z o amasadora planetaria, en las que las ramas de amasar o los ganchos de amasar realizan movimientos planetarios o amasadoras de hélice con árboles helicoidales o amasadoras de rodillos. También pueden usarse agitadores con una pieza de mezclado y de amasado. No es esencial para la invención si los aparatos de dispersión funcionan de forma continua o discontinua. Dado el caso puede ser también ventajoso efectuar la dispersión con ayuda de ultrasonidos.

20 Para el caso de que deba partirse de una fase líquida, la fabricación de la preparación de pigmento puede tener lugar partiendo de una dispersión de pigmento ya existente, tal como se produce por ejemplo inmediatamente tras la verdadera síntesis de pigmento o tras la filtración y el lavado del pigmento durante su tratamiento y antes de su secado. La dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido es preferentemente una dispersión que procede del proceso de fabricación de pigmento.

25 La fabricación de numerosos pigmentos inorgánicos tiene lugar en fase acuosa. Por este motivo la dispersión de pigmento es preferentemente una dispersión acuosa a partir del proceso de fabricación de pigmento. En el caso del uso de una dispersión de pigmento a partir del proceso de fabricación de pigmento puede prescindirse dado el caso de la dispersión de las partículas de pigmento, en función de en qué punto del proceso de fabricación de pigmento se usa la dispersión de pigmento, cuando ya se han dispersado de manera suficientemente adecuada. No obstante puede ser ventajoso usar los aparatos de dispersión ya citados anteriormente, en caso de que se desee la mejor dispersión posible. El uso de una dispersión de pigmento a partir del proceso de fabricación de pigmento es especialmente ventajoso, dado que puede prescindirse de un secado que consume mucha energía y de costes extremadamente altos del pigmento.

30 Después de que mediante la dispersión se ha dado una distribución suficientemente adecuada del o de los pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en el líquido, le sigue el espesamiento o la gelificación, mediante lo cual se aumenta la tenacidad de la masa. Antes, durante o tras la dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido, tiene lugar preferentemente la adición, dado el caso en porciones, de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, en un agitador, una mezcladora, una amasadora o un aparato de disolución. En el estado de la técnica se describe una pluralidad de aparatos para agitar y agitadores. El experto encontrará sin duda los aparatos para agitar ideal para su propósito de aplicación o los agitadores ideales, que son adecuados para agitar masas pastosas o de tipo gel, para añadir al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, de manera suficientemente adecuada y homogénea en la dispersión de pigmento que se espesa. El experto conoce

también una pluralidad de mezcladoras que son adecuadas para mezclar masas pastosas o de tipo gel, para añadir al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, de manera suficientemente adecuada y homogénea en la dispersión de pigmento que se espesa. Se prefieren especialmente agitadores con una pieza de mezclado o de amasado o amasadoras que son adecuados para amasar masas pastosas o de tipo gel, para añadir agitando al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, de manera suficientemente adecuada y homogénea a la dispersión de pigmento que se espesa.

Preferentemente tras la adición, dado el caso en porciones, de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, tiene lugar también la homogeneización de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel en un agitador, una mezcladora, una amasadora o una laminadora dado el caso también a presión reducida. Trabajando a presión reducida puede evitarse la inclusión de burbujas de aire. En principio las burbujas de aire posiblemente incluidas no molestan cuando se usa la preparación de pigmento según la invención para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices o papel. Por el contrario, en el caso de la tinción de plásticos en prensas extrusoras las burbujas de aire incluidas pueden actuar de forma perturbadora. Para este modo de aplicación es especialmente ventajoso eliminar previamente las burbujas de aire. Cuando la preparación de pigmento según la invención es de consistencia pastosa, las burbujas de aire incluidas suben de todos modos con frecuencia a la superficie en el transcurso de unas horas o días tras la fabricación. Es decir, la preparación de pigmento se desgasifica por sí misma.

La adición de agentes auxiliares o materiales de relleno puede tener lugar en principio en cualquier momento del proceso de fabricación. Preferentemente se añaden al inicio del proceso de fabricación, es decir antes o durante la dispersión de los pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en la fase líquida. Preferentemente pueden añadirse también al final del proceso de fabricación, introduciéndose entonces también en la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel.

La invención comprende también un procedimiento para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, que se caracteriza porque la preparación de pigmento según la invención se mezcla con materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos.

Preferentemente la preparación de pigmento se licua antes o durante la adición a los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos o durante el proceso de mezclado con los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, teniendo lugar la licuefacción mediante

- disolución en uno o varios líquidos y/o
- adición de un ácido o de una base mediante la modificación del valor de pH y/o
- reacción química, preferentemente por reacciones redox, o reacción enzimática y/o
- aporte de calor, energía mecánica y/o ultrasonidos.

Es decir, la relicuación de las preparaciones de pigmento según la invención es posible de distintos tipos. Las preparaciones de pigmento según la invención pastosas o de tipo gel que se fabrican partiendo de agua con la adición de poli(alcoholes vinílicos) parcial o completamente hidrolizados en combinación con ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, muestran una relicuación muy excelente al añadirse en agua. En el caso de la realización profesional se disuelven completamente al añadirse en agua en el plazo de un breve tiempo, por lo general ya en el plazo de 60 s.

El efecto espesante o las propiedades de gelificación de numerosos agentes espesantes depende del valor de pH. Por lo tanto las preparaciones de pigmento según la invención pueden licuarse de nuevo también mediante la adición de ácido o base, mediante lo cual se modifica el valor de pH. Altas concentraciones de ácido y temperaturas consiguen descarboxilar cuantitativamente por ejemplo algina y ésteres de alginato.

En lugar del aporte de calor, la relicuación de las preparaciones de pigmento según la invención puede tener lugar también mediante aporte de energía mecánica, tal como por ejemplo mediante agitación. El aporte de energía mecánica puede ser especialmente ventajoso cuando pueden aprovecharse efectos tixotrópicos en las preparaciones de pigmento según la invención. En casos particulares la preparación de pigmento según la invención puede licuarse de nuevo también mediante la acción de ultrasonidos.

La preparación de pigmento se mezcla preferentemente con los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos en una cantidad de desde el 0,01 hasta el 15 % en peso, preferentemente desde el 0,1 hasta el 10 % en peso, con respecto a la mezcla total.

La preparación de pigmento según la invención presenta una serie de ventajas. En la fabricación de la preparación de pigmento se parte de la fase líquida, de modo que pueden suprimirse etapas de secado que consumen mucha

energía. Esto es, naturalmente, especialmente ventajoso cuando ya la fabricación de pigmento en sí tiene lugar en la fase líquida. La preparación de pigmento según la invención no sólo está libre de levantar polvo sino que puede manejarse también de forma limpia y sin problemas. Además es excelentemente dispersable en los distintos medios de aplicación. Debido a la consistencia pastosa o de tipo gel, la preparación de pigmento según la invención no muestra ninguna sedimentación. No se producen separación de las fases y es estable en almacenamiento durante un largo periodo de tiempo y puede usarse en cualquier momento. Es decir, siempre se encuentra lista para su uso. La preparación de pigmento según la invención no muestra además ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas. Supuestamente, las fuerzas intermoleculares que actúan dentro de una preparación de pigmento de este tipo, que son responsables de la formación de las estructuras de red y/o de los enlaces de puente de hidrógeno en su interior, son más intensas que las fuerzas de adhesión que consigue formar la preparación de pigmento con respecto a superficies lisas y secas tales como metal, vidrio, cerámica, materiales textiles o plásticos.

Las preparaciones de pigmento según la invención pastosas que se fabrican a base de poli(alcoholes vinílicos) parcial o completamente hidrolizados así como sus derivados como agente espesante en combinación con compuestos de boro tales como ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico, preferentemente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino, se caracterizan por otras ventajas técnicas de aplicación. Con la elección de la longitud de cadena adecuada, de la concentración y del grado de saponificación del poli(alcohol vinílico) así como de la cantidad correcta del compuesto de boro o del agente de formación de complejos, estas preparaciones de pigmento muestran sólo un pequeño efecto de tinción o incluso nada en absoluto sobre piel seca y lisa. Las preparaciones de pigmento pueden cogerse y amasarse con la mano. Tampoco a presión muestran ningún efecto de tinción sobre las superficies internas de la mano seca. Las fuerzas de adhesión extremadamente intensas pueden demostrarse también por otro fenómeno: una preparación de pigmento dividida en pequeños trozos se adhiere creciendo tras un corto tiempo dando una masa completamente homogénea. Además estas preparaciones de pigmento muestran una relicuación muy excelente al añadirse en agua. En el caso de la realización profesional se disuelven completamente al añadirse en agua en el plazo de un breve tiempo, por lo general ya en el plazo de 60 s.

En una forma de realización preferida, la preparación de pigmento según la invención es de tipo gel y por lo tanto indeformable, de modo que en el caso de dañarse el contenedor no tiene lugar una salida del producto y con ello una contaminación del entorno o de los trabajadores.

Las preparaciones de pigmento pastosas o de tipo gel según la invención pueden envasarse sin problemas en pequeños y grandes contenedores. Entre los pequeños contenedores figuran por ejemplo tubos, jeringas, cartuchos, bolsas tubulares, bolsas de borde sellado así como todos los demás envases conocidos por el experto para productos pastosos o de tipo gel, tales como por ejemplo dispensadores o similares. En cambio pueden envasarse también en grandes contenedores, tales como barriles, sacos o incluso *Bulk Bags* (bolsas a granel).

El objeto de invención de la presente invención resulta no sólo del objeto de las reivindicaciones individuales, sino también de la combinación de las reivindicaciones individuales entre sí. Esto mismo es válido para todos los parámetros dados a conocer en la descripción y sus combinaciones aleatorias.

La invención se explica en detalle por medio de los siguientes ejemplos sin que con ello se provoque una limitación de la invención.

## I. Descripción de los procedimientos de medición y de prueba usados

### I.1 Prueba de color de material de construcción

El ensayo de la dispersabilidad en materiales de construcción tuvo lugar en mortero de cemento a través de la valoración visual de ladrillos fabricados con cemento blanco con los siguientes datos:

relación de cemento-arena de cuarzo 1:4, valor de agua-cemento 0,35, nivel de pigmentación 2,4 % con respecto a cemento, mezcladora usada de RK Toni Technik, Berlín, con 51 cuencos de mezclado, forma de construcción 1551, velocidad de giro 140 rpm, mezcla madre: 1200 g de arena de cuarzo de 0,1 a 1 mm, 600 g de arena de cuarzo de 1 a 2 mm, 200 g de harina de piedra caliza (< 5 % de residuo de tamizado en un tamiz de 90 µm), 500 g de cemento blanco. Las fracciones de arena de cuarzo y la harina de piedra caliza se disponen conjuntamente en el recipiente de mezclado. A continuación se mezcla previamente durante 10 s (mezcladora etapa 1: lentamente). A esta mezcla se añade ahora la preparación de pigmento disuelta en agua como suspensión o en los ejemplos de comparación el pigmento suspendido en agua o la torta del filtro suspendida en agua, debiendo prestarse atención a que la cantidad total de agua ascienda a 175 g y que la suspensión de agua/pigmento se introduce en el centro de la mezcla. Tras la infiltración se añade el cemento y se mezcla (mezcladora etapa 1: lentamente). Tras 100 s de tiempo de mezclado se toman tres muestras para en cada caso 600 g y a partir de ellas se fabrican tres probetas (10 x 10 x 2,5 cm) a presión (fuerza de prensado 114 kN durante 2 segundos). Endurecimiento de las probetas para dar los ladrillos acabados: 24 horas a 30 °C y 95 % de humedad relativa del aire con secado posterior de 4 horas a 60 °C. Los ladrillos

obtenidos se examinan visualmente.

## I.2 Determinación de la dispersabilidad en pinturas de dispersión

La dispersabilidad de pigmentos de color y negros en pinturas de dispersión se determina por medio de un aparato de disolución. Como medio de prueba se usa una pintura de dispersión a base de una dispersión de PVA (acetato de vinilo/éster vinílico del ácido versático) con una concentración en volumen de pigmento del 55 % (relación de pigmento/material de relleno 40/60). En la introducción del pigmento se depositan 180 g de pintura de dispersión blanca, después se añaden con agitación 6,0 g del pigmento de color o negro que va a examinarse, o una cantidad de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel calculada de manera correspondiente a su contenido de pigmento, de modo que también en estos casos haya 6,0 g de pigmento, (relación en peso de pigmento de dióxido de titanio/pigmento de color o negro = 5:1; como pigmento de dióxido de titanio puede usarse por ejemplo Tronox® R-KB-2, un producto comercial de Tronox Inc.). Con un disco de aparato de disolución (diámetro 4 cm) se ajustan las siguientes condiciones de dispersión:

	10 min	1000 rpm (2,1 m/s) y después
	20 min	2000 rpm (4,2 m/s) y después
15	10 min	4500 rpm (9,4 m/s)

Tras los tiempos de dispersión individuales se toma en cada caso una pequeña cantidad de pintura y a partir de ella se fabrica una fijación con 90 µm de grosor de capa de película húmeda (altura de ranura de la rasqueta de fijación) y se seca a temperatura ambiente. Tras el secado se retiran las fijaciones (películas de pintura) con un objeto de bordes afilados, mediante lo cual las partículas de pigmento no dispersadas de los pigmentos de color o negros aparecen en la superficie como puntos o rayas (puntos). La energía de dispersión que ha de aplicarse sobre los pigmentos se valora mediante el número de los puntos existentes sobre las fijaciones individuales con una escala de valoración de etapa 1 a 5:

	etapa 1:	ningún tipo
	etapa 2:	algún punto
25	etapa 3:	pocos puntos
	etapa 4:	muchos puntos
	etapa 5:	muchísimos puntos

Una buena dispersabilidad se da sólo en las etapas de valoración 1 y 2, a partir de la etapa 3, la valoración para la energía de dispersión empleada es insuficiente. Cuando más pronto se alcancen las etapas de valoración 1 ó 2, es decir cuando menor sea la energía de dispersión empleada, mejor dispersable será el pigmento o la preparación de pigmento examinado.

## I.3 Ensayo del efecto de tinción sobre superficies secas y lisas

El ensayo del efecto de tinción sobre superficies secas y lisas tiene lugar con ayuda de un perno de acero redondo V4A brillante elaborado (material 1.4571). El perno tiene un diámetro de 8 mm y tiene 200 mm de longitud. Un extremo se trabajó hasta una longitud de 10 mm para dar una punta tal como se representa en la figura 1. La preparación de pigmento se envasa inmediatamente tras su fabricación en un contenedor adecuado, que puede cerrarse de manera estanca al aire y que con respecto al volumen no es mayor que la preparación de pigmento. Un contenedor de este tipo puede ser por ejemplo una botella de polietileno que puede cerrarse de manera estanca al aire con una abertura suficientemente grande o una cubeta de plástico que puede cerrarse de manera estanca al aire. Durante el envasado ha de prestarse atención a que el nivel de llenado en el contenedor correspondiente ascienda a 50 mm. Sólo después de que la preparación de pigmento se ha enfriado hasta temperatura ambiente (de 20 a 22 °C), se cierra de manera estanca al aire el contenedor correspondiente y se almacena a temperatura ambiente. Tras un almacenamiento de 24 horas tiene lugar el ensayo del efecto de tinción de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel sobre superficies secas y lisas. Para ello se empuja el perno seco y limpio con la punta por delante rápidamente (de golpe) en la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel, hasta que el perno choca contra el fondo del contenedor. Después se saca inmediatamente de nuevo rápidamente (de golpe) de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel. Mediante una pesada por diferencia antes y después de la inmersión se determina la masa de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel que se adhiere al perno. El perno se limpia y el procedimiento se realiza tres veces en total, sumergiéndose el perno cada vez en un sitio distinto en la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel. A partir de las tres pesadas se calcula ahora el aumento de masa promedio del perno. Cuando el aumento de masa promedio del perno asciende como máximo a 0,07 g, preferentemente como máximo a 0,04 g, entonces la preparación de pigmento no muestra ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas en el sentido de esta invención. Para demostrar que un aumento de masa promedio de como máximo 0,07 g, preferentemente de como máximo 0,04 g, es muy poco, debe recurrirse a la comparación con una pintura líquida. Bayferrox® 350 líquido (producto comercial de Lanxess Deutschland GmbH) es una suspensión acuosa de un pigmento de negro de óxido de hierro para teñir materiales de construcción con un contenido de pigmento de desde el 50 hasta el 55 %. La muestra examinada para la comparación de Bayferrox® 350 líquido presentaba un contenido de pigmento del 53,9 % y una viscosidad de 1260 mPas (viscosidad según Brookfield, medida a 20 °C con husillo N° 4 a 100 rpm). Si en una suspensión de este tipo se realiza el ensayo del

efecto de tinción sobre superficies secas y lisas según el procedimiento descrito con ayuda del perno, entonces el aumento de masa promedio del perno mediante la suspensión de pigmento que se adhiere al mismo asciende a 0,73 g.

#### I.4 Ensayo sobre la separación de las fases

5 Inmediatamente tras su fabricación, se envasa la preparación de pigmento en un contenedor adecuado, que puede cerrarse de manera estanca al aire y que con respecto al volumen no es esencialmente mayor que la preparación de pigmento. Un contenedor de este tipo puede ser por ejemplo una botella de polietileno que puede cerrarse de manera estanca al aire con una abertura suficientemente grande o una cubeta de plástico que puede cerrarse de manera estanca al aire. Sólo después de que la preparación de pigmento se ha enfriado hasta temperatura ambiente (de 20 a 22 °C), se cierra de manera estanca al aire el contenedor correspondiente y se almacena a temperatura ambiente. Tras un periodo de tiempo de al menos dos meses, preferentemente de al menos seis meses, se controla si se ha producido una separación de las fases, es decir, si sobre la preparación de pigmento se ha formado una fase líquida superior. Eventualmente en el contenedor, sobre todo en el caso de seleccionar un tamaño erróneo, está condensado un poco de líquido en la pared o la tapa. Un líquido condensado de este tipo no debe tenerse en cuenta.

#### I.5 Determinación de la dispersabilidad en agua

En un vaso de precipitados de 150 ml (forma ancha) se depositan 87,5 g de agua. Con agitación con un agitador de turbina (diámetro 28 mm) a una velocidad de giro de 600 rpm se añade la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel de un golpe al agua. La cantidad de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel añadida se selecciona siempre de modo que contenga 6 g de pigmento. Tras un tiempo determinado se para el agitador, se vierte la suspensión de pigmento a través de un tamiz con un tamaño de malla de 250 µm y se lava el tamiz brevemente con un chorro de ducha. Cuando ya no había sobre el tamiz ningún residuo de la preparación de pigmento, es decir cuando todas las partículas de la preparación de pigmento eran menores de 250 µm, entonces se considera completamente disuelta la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel.

#### II. Ejemplo 1

750 g de óxido de cromo verde GN se dispersaron en una mezcla de 500 g de agua y 150 g de una solución de Mowiol® 18-88 al 15 % como agente espesante (Mowiol® son poli(alcoholes vinílicos) y productos comerciales de Kuraray Specialities Europe GmbH). La dispersión se transfirió a una amasadora horizontal IKA® HKD 2,5 con paletas DUPLEX y durante el amasado a lo largo de un periodo de tiempo de aproximadamente 5 minutos se añadieron 40 g de una solución saturada de tetraborato de potasio pentahidratado a temperatura ambiente, como compuesto que en combinación con un agente espesante aumenta la firmeza. Después se amasó adicionalmente durante 30 minutos más y se homogeneizó. Se generó una preparación de pigmento de consistencia pastosa.

La preparación de pigmento pastosa fabricada no mostraba ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas según el procedimiento de prueba descrito, dado que el aumento de masa promedio del perno ascendió a 0,00 g. Además, a lo largo de un periodo de tiempo de varios meses no mostró ninguna separación de las fases. Durante la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito se disolvió completamente en el plazo de 60 s.

Pruebas en materiales de construcción: se disolvieron 24 g de la preparación de pigmento pastosa con agitación en 163 g de agua y la suspensión obtenida se uso para la prueba de color de material de construcción descrita. Resultaron ladrillos teñidos de color verde de forma homogénea.

Pruebas en pintura de dispersión: se usaron 12 g de la preparación de pigmento pastosa fabricada para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 1
20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 1
10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 1

Ya después de 10 min a 1000 rpm se alcanzó la etapa de valoración 1. Es decir, la preparación de pigmento pastosa mostraba ya una muy buena dispersabilidad con la menor energía de dispersión.

#### III. Ejemplo 2 (ejemplo de comparación con el ejemplo 1)

Pruebas en materiales de construcción: Para la comparación se dispersaron también 12 g del polvo de óxido de cromo verde GN usado para la fabricación de la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 6 con agitación en 175 g de agua y se usaron para la prueba de color de material de construcción descrita. Se obtuvieron asimismo ladrillos teñidos de color verde de forma homogénea. No pudo determinarse una diferencia con respecto a los ladrillos que se habían teñido con la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 6.

Pruebas en pintura de dispersión: Para la comparación se usaron 6 g del polvo de óxido de cromo verde GN usado para la fabricación de la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 1 para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

5	10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 5
	20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 4
	10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 2

En el caso del polvo de óxido de cromo verde GN usado, debieron seleccionarse condiciones de dispersión muy intensas para alcanzar una buena dispersión (etapa de valoración 2). El polvo de óxido de cromo verde GN usado podía dispersarse claramente peor que la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 1.

#### 10 IV. Ejemplo 3

15 La preparación de pigmento pastosa del ejemplo 1 se congeló durante 60 horas a -11 °C en un recipiente que podía cerrarse de manera estanca al aire. Después se descongeló de nuevo hasta temperatura ambiente. La preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo no mostraba ninguna diferencia con respecto a la preparación de pigmento original. No se había separado nada de agua. En el caso de la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito, se disolvió completamente todavía en el plazo de 60 s.

Pruebas en materiales de construcción: 24 g de la preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo se disolvieron con agitación en 163 g de agua y la suspensión obtenida se usó para la prueba de color de material de construcción descrita. Resultaron de nuevo ladrillos teñidos de color verde de forma homogénea. No pudo establecerse una diferencia con respecto a los ladrillos del ejemplo 6 y del ejemplo 7.

20 La preparación de pigmento pastosa fabricada no se había deteriorado por la congelación y descongelación.

#### V. Ejemplo 4

25 1000 g de Bayferrox® 130M (pigmento de rojo de óxido de hierro, producto comercial de Lanxess Deutschland GmbH) se dispersaron en una mezcla de 516 g de agua, 67 g de una solución de Mowiol® 18-88 al 15 % y 83 g de una solución de Mowiol® 40-88 al 8 %, en cada caso como agente espesante. La dispersión se transfirió a una amasadora horizontal IKA® HKD 2,5 con paletas DUPLEX y durante el amasado a lo largo de un periodo de tiempo de aproximadamente 5 minutos se añadieron 30 g de una solución saturada de tetraborato de potasio pentahidratado a temperatura ambiente, como compuesto que en combinación con un agente espesante aumenta la firmeza. Después se amasó adicionalmente durante 30 minutos más y se homogeneizó. Se generó una preparación de pigmento de consistencia pastosa.

30 La preparación de pigmento pastosa fabricada no mostraba ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas según el procedimiento de prueba descrito, dado que el aumento de masa promedio del perno ascendía a 0,00 g. Además a lo largo de un periodo de tiempo de varios meses no mostró ninguna separación de las fases. En el caso de la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito se disolvió completamente en el plazo de 60 s.

35 Pruebas en pintura de dispersión: se usaron 10 g de la preparación de pigmento pastosa fabricada para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

	10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 1
	20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 1
	10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 1

40 Ya tras 10 min a 1000 rpm se alcanzó la etapa de valoración 1. Es decir la preparación de pigmento pastosa mostraba ya una muy buena dispersabilidad con la menor energía de dispersión.

#### VI. Ejemplo 5

45 La preparación de pigmento pastosa del ejemplo 4 se congeló durante 60 horas a -11 °C en un recipiente que puede cerrarse de manera estanca al aire. Después se descongeló de nuevo hasta temperatura ambiente. La preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo no mostraba ninguna diferencia con respecto a la preparación de pigmento original. No se había separado nada de agua. En el caso de la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito, se disolvió completamente todavía en el plazo de 60 s.

Pruebas en pintura de dispersión: se usaron 10 g de la preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

50	10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 1
	20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 1
	10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 1

Ya tras 10 min a 1000 rpm se alcanzó la etapa de valoración 1. Es decir la preparación de pigmento pastosa mostraba ya una dispersabilidad excelente con la menor energía de dispersión. La dispersabilidad en pintura de dispersión no se había deteriorado por la congelación y descongelación.

#### VII. Ejemplo 6 (ejemplo de comparación con los ejemplos 4 y 5)

5 Pruebas en pintura de dispersión: Para la comparación se usaron 6 g del polvo de Bayferrox® 130M usado para la fabricación de la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 5 para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

	10 min a 1000 rpm	Etapas de valoración: 5
	20 min a 2000 rpm	Etapas de valoración: 5
10	10 min a 4500 rpm	Etapas de valoración: 4

El polvo de Bayferrox® 130M usado podía dispersarse sólo de forma insuficiente, dado que no pudieron alcanzarse las etapas de valoración 1 ó 2. Es decir el polvo de Bayferrox® 130M usado podía dispersarse claramente peor que las preparaciones de pigmento pastosas fabricadas a partir del mismo de los ejemplos 4 y 5.

#### VIII. Ejemplo 7

15 Un pigmento de negro de óxido de hierro, fabricado según el procedimiento de precipitación, se filtró después de la síntesis, se lavó libre de sales y se secó mediante un secador por pulverización de discos. Después se disolvieron en una mezcla de 22,3 kg de agua y 8,55 kg de una solución de Mowiol® 40-88 al 8 % 39,5 g de Walocel CRT 40000GA, en cada caso como agente espesante. En esta solución se añadieron 33,75 kg del polvo de pigmento negro seco y se dispersaron mediante un molino de perlas con bolas de moler de 1 mm de óxido de zirconio, de modo que se obtuvo una dispersión con un contenido de pigmento del 52 %. 1,44 kg de esta dispersión se transfirieron a una amasador horizontal IKA® HKD 2,5 con paletas DUPLEX y durante el amasado a lo largo de un periodo de tiempo de aproximadamente 5 minutos se añadieron 30 g de una solución saturada de tetraborato de potasio pentahidratado a temperatura ambiente, como compuesto que en combinación con un agente espesante aumenta la firmeza. Después se amasó durante 30 minutos más y se homogeneizó. Se generó una preparación de pigmento de consistencia pastosa.

20 La preparación de pigmento pastosa fabricada no mostraba ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas según el procedimiento de prueba descrito, dado que el aumento de masa promedio del perno ascendía a 0,00 g. Además a lo largo de un periodo de tiempo de varios meses no mostró ninguna separación de las fases. En el caso de la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito se disolvió completamente en el plazo de 60 s.

25 Pruebas en materiales de construcción: se disolvieron 23 g de la preparación de pigmento pastosa con agitación en 164 g de agua y la suspensión obtenida se usó para la prueba de color de material de construcción descrita. Resultaron ladrillos teñidos de color negro de forma homogénea.

30 Pruebas en pintura de dispersión: se usaron 11,5 g de la preparación de pigmento pastosa fabricada para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

	10 min a 1000 rpm	Etapas de valoración: 1
	20 min a 2000 rpm	Etapas de valoración: 1
35	10 min a 4500 rpm	Etapas de valoración: 1

40 Ya tras 10 min a 1000 rpm se alcanzó la etapa de valoración 1. Es decir la preparación de pigmento pastosa mostraba ya una muy buena dispersabilidad con la menor energía de dispersión.

#### IX. Ejemplo 8

45 La preparación de pigmento pastosa del ejemplo 7 se congeló durante 60 horas a -11 °C en un recipiente que puede cerrarse de manera estanca al aire. Después se descongeló de nuevo hasta temperatura ambiente. La preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo no mostraba ninguna diferencia con respecto a la preparación de pigmento original. No se había separado nada de agua. En el caso de la determinación de la dispersabilidad en agua según el procedimiento descrito, se disolvió completamente todavía en el plazo de 60 s.

50 Pruebas en materiales de construcción: se disolvieron 23 g de la preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo con agitación en 164 g de agua y la suspensión obtenida se usó para la prueba de color de material de construcción descrita. Resultaron de nuevo ladrillos teñidos de color negro de forma homogénea. No pudo establecerse una diferencia con respecto a los ladrillos del ejemplo 7.

Pruebas en pintura de dispersión: se usaron 11,5 g de la preparación de pigmento pastosa descongelada de nuevo para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 1 a 2
20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 1
10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 1

5 Ya tras 10 min a 1000 rpm se alcanzó la etapa de valoración 1 a 2. Es decir la preparación de pigmento pastosa mostraba ya una muy buena dispersabilidad con la menor energía de dispersión.

La preparación de pigmento pastosa fabricada no se había deteriorado por la congelación y descongelación.

**X. Ejemplo 9 (ejemplo de comparación con los ejemplos 7 y 8)**

10 Pruebas en materiales de construcción: Para la comparación se dispersaron 12 g del polvo de pigmento negro usado para la fabricación de la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 7 con agitación en 175 g de agua y la suspensión obtenida se usó para la prueba de color de material de construcción descrita. Se obtuvieron asimismo ladrillos teñidos de color negro de forma homogénea. No pudo establecerse una diferencia con respecto a los ladrillos que se habían teñido con las preparaciones de pigmento de tipo gel de los ejemplos 7 y 8.

15 Pruebas en pintura de dispersión: Para la comparación se usaron 6 g del polvo de pigmento negro seco usado para la fabricación de la preparación de pigmento pastosa del ejemplo 7 para la determinación descrita de la dispersabilidad en pinturas de dispersión. El resultado:

10 min a 1000 rpm	Etapa de valoración: 5
20 min a 2000 rpm	Etapa de valoración: 4 a 5
10 min a 4500 rpm	Etapa de valoración: 2

20 En el caso del polvo de pigmento negro seco usado debieron seleccionarse condiciones de dispersión muy intensas para alcanzar una buena dispersión (etapa de valoración 2). Es decir el polvo de pigmento negro seco usado podía dispersarse claramente peor que la preparación de pigmento pastosa de los ejemplos 7 y 8.

**XI. Ejemplo 10**

25 En 656 g de agua se disolvieron con calentamiento débil 33 g de Mowiol® 8-88 como agente espesante. Después se añadieron con dispersión 800 g de Tronox® A-Z (pigmento de dióxido de titanio, producto comercial de Tronox Inc.). La dispersión se transfirió a una amasadora horizontal IKA® HKD 2,5 con paletas DUPLEX y se añadió en porciones de 25 g de tetraborato de sodio pentahidratado sólido, como compuesto que en combinación con un agente espesante aumenta la firmeza. Después se amasó adicionalmente durante 10 minutos más y se homogeneizó. Se generó una preparación de pigmento de consistencia pastosa.

30 La preparación de pigmento pastosa fabricada no mostraba ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas según el procedimiento de prueba descrito, dado que el aumento de masa promedio del perno ascendía a 0,012 g. Además a lo largo de un periodo de tiempo de varios meses no mostró ninguna separación de las fases.

**III. Las figuras**

El perno para el ensayo del efecto de tinción sobre superficies secas y lisas se explica en detalle por medio de la figura 1.

35 **Figura 1** perno de acero redondo V4A brillante elaborado (material 1.4571) con un diámetro de 8 mm y una longitud de 200 mm. Un extremo del perno se trabajó hasta una longitud de 10 mm para dar una punta. El perno sirve para el ensayo del efecto de tinción sobre superficies secas y lisas.

## REIVINDICACIONES

1. Preparación de pigmento para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, que contiene
- 5           - uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos dispersados en un líquido; y  
               - dado el caso también agentes auxiliares y/o materiales de relleno adicionales;
- en la que
- la preparación de pigmento es de consistencia pastosa o de tipo gel; y  
               - la preparación de pigmento no tiende a la separación de las fases; y
- 10           - la preparación de pigmento no muestra ningún efecto de tinción sobre superficies secas y lisas; y  
               - la preparación de pigmento presenta un contenido de pigmento de al menos el 15 % en peso, especialmente al menos el 25 % en peso; y  
               - la consistencia pastosa o de tipo gel de la preparación de pigmento se provoca mediante la adición de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza; y
- 15           - como agente espesante se usan poli(alcoholes vinílicos) parcial o totalmente hidrolizados así como sus derivados en combinación con compuestos de boro, especialmente ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico, ácido meta-bórico o sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B del sistema periódico, especialmente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino.
- 20   2. Preparación de pigmento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** como líquido se usa agua o un líquido miscible con agua o una mezcla de al menos dos líquidos miscibles con agua.
3. Preparación de pigmento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** como líquido se usa un líquido no miscible con agua o una mezcla de al menos dos líquidos no miscibles con agua.
- 25   4. Preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** como pigmentos inorgánicos se usan pigmentos de óxido de hierro, óxido de titanio, óxido de cromo, óxido de zinc, de fase mixta de rutilo y negro de humo (pigmentos de carbono) o mezclas de los mismos.
5. Preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** como pigmentos orgánicos se usan pigmentos azo, de quinacridona, de ftalocianina y de perileno e indigoides o mezclas de los mismos.
- 30   6. Preparación de pigmento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** al menos se usan un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, en una cantidad total de desde el 0,001 hasta el 10 % en peso, especialmente desde el 0,1 hasta el 5 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento.
- 35   7. Preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** como agente auxiliar se usan agentes humectantes y/o aditivos de dispersión y/o emulsionantes y/o conservantes y/o agentes antiespumantes y/o agentes de retención y/o agentes antideposición y/o fragancias.
8. Preparación de pigmento según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los agentes auxiliares se usan en una cantidad total de desde el 0,001 hasta el 10 % en peso, especialmente desde el 0,05 al 5 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento.
- 40   9. Preparación de pigmento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** según el procedimiento de prueba dado a conocer en la descripción del efecto de tinción sobre superficies secas y lisas, el aumento de masa promedio del perno asciende como máximo a 0,07 g, especialmente como máximo a 0,04 g.
- 45   10. Preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la preparación de pigmento contiene adicionalmente también al menos un material de relleno en una cantidad de como máximo el 40 % en peso, especialmente de como máximo el 10 % en peso, con respecto a la preparación de pigmento.
11. Procedimiento para la fabricación de una preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque**
- 50           - a una dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido, que contiene dado el caso también agentes auxiliares y/o materiales de relleno adicionales y  
               - antes, durante o tras la dispersión se añade al menos un agente espesante y/o al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos, que juntos aumentan la firmeza, y  
               - la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel se homogeniza durante un tiempo suficientemente largo y  
               - dado el caso por último se añaden también agentes auxiliares adicionales y  
               - la adición de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos que juntos

- aumentan la firmeza, tiene lugar a temperatura ambiente o por encima de la temperatura ambiente y  
 - como agentes espesantes orgánicos se usan poli(alcoholes vinílicos) parcial o totalmente hidrolizados así  
 como sus derivados en combinación con compuestos de boro tales como ácido orto-bórico, ácido tetra-bórico,  
 ácido meta-bórico o sus sales, o en combinación con sales o complejos de elementos del grupo IV-B a VI-B  
 del sistema periódico, especialmente de titanio, vanadio y cromo, tales como sales de titanio (III) o  
 5 trietanolamina de titanio (IV), dado el caso con ajuste del valor de pH a neutro o débilmente alcalino.
12. Procedimiento para la fabricación según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la dispersión de uno o  
 varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido es una dispersión a partir del proceso de fabricación de  
 pigmento.
- 10 13. Procedimiento para la fabricación según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la dispersión de uno o  
 varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido es una redispersión de partículas previamente  
 aglomeradas.
14. Procedimiento para la fabricación según una o varias de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque**  
 antes, durante o tras la dispersión de uno o varios pigmentos inorgánicos y/u orgánicos en un líquido, tiene lugar la  
 15 adición, dado el caso en porciones, de al menos un agente espesante en combinación con uno o varios compuestos,  
 que juntos aumentan la firmeza, en un agitador, una mezcladora, una amasadora o un aparato de disolución.
15. Procedimiento para la fabricación según una o varias de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** la  
 homogeneización de la preparación de pigmento pastosa o de tipo gel tiene lugar en un agitador, una mezcladora,  
 una amasadora o una laminadora, dado el caso también a presión reducida.
- 20 16. Procedimiento para teñir materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas,  
 barnices, papel o plásticos con la preparación de pigmento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10 o  
 fabricada según una o varias de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** la preparación de pigmento se  
 mezcla con los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel  
 o plásticos.
- 25 17. Procedimiento para teñir según la reivindicación 16, **caracterizado porque** la preparación de pigmento se licua  
 antes o durante la adición a los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento, asfalto, pinturas,  
 barnices, papel o plásticos o durante el proceso de mezclado con los materiales de construcción unidos con cal y/o  
 unidos con cemento, asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos, teniendo lugar la licuefacción mediante
- 30 - disolución en uno o varios líquidos y/o  
 - adición de un ácido o de una base mediante la modificación del valor de pH y/o  
 - reacción química, especialmente de reacciones redox, o reacción enzimática y/o  
 - aporte de calor, energía mecánica y/o ultrasonidos.
18. Procedimiento para teñir según una o varias de las reivindicaciones 16 a 17, **caracterizado porque** la  
 35 preparación de pigmento se mezcla con los materiales de construcción unidos con cal y/o unidos con cemento,  
 asfalto, pinturas, barnices, papel o plásticos en una cantidad de desde el 0,01 hasta el 15 % en peso, especialmente  
 del 0,1 al 10 % en peso, con respecto a la mezcla total.

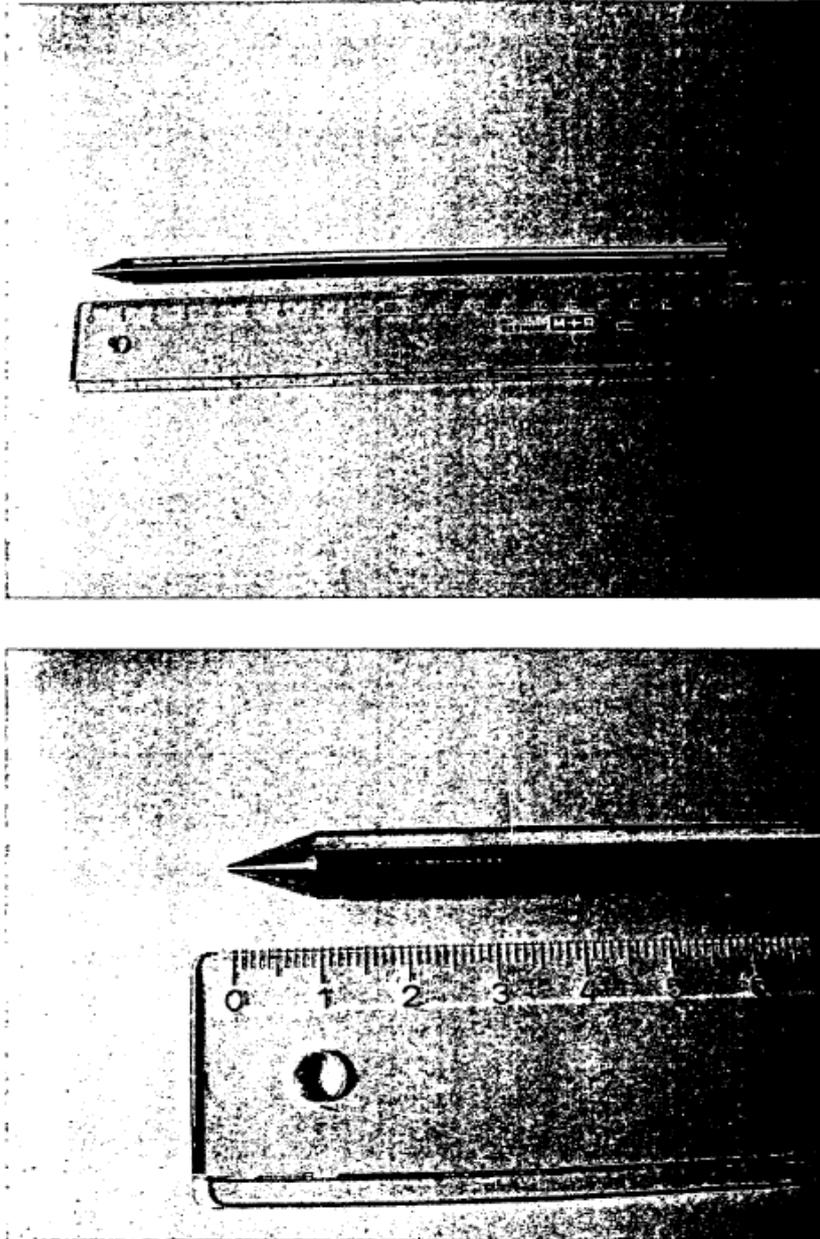


Fig. 1