

Mortero de cemento de resinas epoxi de componente único

Campo técnico

La invención se refiere a composiciones modificadas con polímeros de un componente
5 que contienen cemento, la producción de tales composiciones y el uso de estos como mortero, pavimento, recubrimiento o protección de corrosión.

Técnica previa

Los morteros modificados con polímeros son conocidos en el sector de la construcción.
10 DE 10 2010 039 315 describe un polvo de polímero redispersable en agua que contiene coloides protectores, aditivos y polímeros base que forman películas para mejorar la estabilidad del almacenamiento de los morteros secos a base de cemento o de cemento.

Los morteros o concreto modificado con resina epoxi son asimismo conocidos. Estos son típicamente productos de tres componentes que comprenden un componente líquido que
15 contiene una resina epoxi emulsionada en agua, un componente líquido adicional que contiene un endurecedor diluible en agua para la resina epoxi y un componente sólido que contiene cemento y agregados. Los tres componentes están almacenados en recipientes separados y mezclados entre sí solo durante el procesamiento, a raíz de lo cual las reacciones de curado del cemento y de la resina epoxi proceden en paralelo. Tales
20 composiciones modificadas con resina epoxi permiten muy buena adhesión a un sustrato húmedo, una buena capacidad de retención de agua y una alta impermeabilidad al agua.

US 2016/152522 describe una composición multicomponente que comprende un componente aglutinante que comprende una resina de epoxi, un componente endurecedor que comprende un endurecedor de amina y un componente sólido que comprende un
25 aglutinante hidráulico.

Sin embargo, el hecho de que tal sistema tiene tres componentes está acompañado por desventajas. El manejo de tres componentes es complicado y está sujeto a errores para el procesador y en el sitio de construcción tiene como resultado una cantidad grande de desechos dado que los componentes líquidos están almacenados en recipientes fuertes y
30 resistentes al agua, por ejemplo, botellas de plástico o contenedores.

Ya ha habido intentos para reducir la cantidad de componentes en morteros

modificados con resina epoxi.

EP 0 409 787 describe una mezcla seca que contiene cemento que contiene resina epoxi y endurecedor, donde cada uno de la resina epoxi y el endurecedor han sido aplicados por separado a un material de soporte fino. Sin embargo, las mezclas descritas no tienen
5 estabilidad de almacenamiento satisfactorio, en particular a temperaturas relativamente elevadas.

EP 0 786 439 describe mezclas modificadas con polímeros listas para ser usadas en el caso en el cual dos componentes de mezclado se mezclan: uno contiene la resinas epoxi, cemento y un aglutinante hidráulico latente, mientras que el otro contiene el endurecedor de amina. Las mezclas listas para ser usadas que contienen ambos componentes de mezclado
10 tienen poca estabilidad de almacenamiento y muestran un desarrollo de fuerza indeseablemente lenta después del mezclado con agua.

EP 0 580 588 describe un mortero de cemento seco que contiene cemento, agregados, resina reactiva y endurecedor. El endurecedor es agregado al mortero en forma de un
15 producto de reacción con un ácido orgánico o un derivado funcional de este.

DE 3308622 describe un proceso para una preparación de resina-endurecedor reactiva en la que la resina y el endurecedor son pulverizados por separado y un material tipo polvo es aplicado a la superficie de las gotitas. En un proceso adicional descrito en DE 3308622, la resina y endurecedor son reaccionados como mezcla líquida y un ácido orgánico es agregado
20 antes de que se complete el endurecimiento para bloquear los grupos reactivos libres restantes del endurecedor. WO 2010/086217 describe una composición de polvo de polímero que contiene una resina epoxi. El uso preferido es en sistemas libres de cemento o con poco cemento que son costosos y están lejos de satisfacer los requerimientos que un mortero de cemento modificado con resinas epoxi tiene que cumplir.

EP 2 537 897 describe el uso de un polvo de polímero compuesto de resina epoxi, un polímero de éster de vinilo y un tensioactivo en mezclas basadas en cemento sin el uso de un endurecedor para la resina epoxi.
25

EP 2 537 896 describe un polvo de polímero redispersable en agua que contiene una resina epoxi curable en calor, un estabilizador coloidal y un agente reticulante interfacial.

Los sistemas de resina epoxi que están libres de endurecedor de amina o bien
30 requieren temperaturas elevadas, que pueden ser logradas solo con mucha dificultad en los

sitios de construcción, para el curado de la resina epoxi o bien curan solo de forma muy lenta y/o insuficiente, motivo por el cual los requisitos exigentes que tiene que cumplir un mortero de cemento modificado con resina epoxi del mismo modo tampoco se cumplen.

Por este motivo, existe una necesidad continua de un mortero modificado con resina epoxi de alta calidad que tenga buena capacidad de almacenamiento y manejo simplificado.

Breve descripción de la invención

Por lo tanto es un objeto de la presente invención proporcionar una composición de mortero de un componente de almacenamiento estable que contenga compuestos que tengan grupos epóxido y después del mezclado con agua tengan buenas propiedades de procesamiento y propiedades finales.

Este objeto es logrado de forma sorprendente por una composición tal como se describe en la reivindicación 1.

La composición es una composición de un componente, es decir, es de almacenamiento estable cuando es almacenada de forma apropiada y luego solo tiene que ser mezclada con agua, que es particularmente ventajoso en comparación con los morteros modificados con resina epoxi de tres componentes de acuerdo con la técnica previa. Se incurre en costos inferiores para la logística, almacenamiento y transporte, el procesamiento es más simple, más rápido y menos susceptible de errores y se crea mucho menos desecho en el sitio de construcción. Una medición incorrecta de los componentes, especialmente cuando solo parte del material previamente medido empacado es usado, se descarta en el caso de la composición de un componente.

La composición es sorprendentemente muy estable en cuanto al almacenamiento, aunque los grupos epóxido y los endurecedores de amina están presentes juntos en un componente. La presencia del polímero **P** aumenta de forma sorprendente la capacidad de almacenamiento de la composición. Las composiciones de acuerdo con la invención logran que propiedades y fuerzas de adhesión particularmente buenas, alta impermeabilidad al agua, particularmente rápida capacidad de recubrimiento y buenas resistencias químicas sean posibles.

Otros aspectos de la invención son la materia de otras reivindicaciones independientes.

Las modalidades particularmente preferidas de la invención son la materia de las reivindicaciones dependientes.

Formas de realización de la invención

- 5 La invención proporciona una composición que comprende
- al menos un cemento,
 - al menos un relleno inorgánico,
 - al menos un polvo que comprende al menos un polímero **P**,
 - al menos un compuesto que contiene grupos epóxido,
 - 10 - donde el al menos un compuesto que contiene grupos epóxido es idéntico a o diferente del polímero **P**, y
 - al menos una amina que tiene al menos tres hidrógenos de amina que son reactivos hacia grupos epóxido.

La composición contiene más de 10 % en peso de cemento y a temperatura ambiente
15 está presente como polvo que fluye libremente de almacenamiento estable y/o material granular.

Una composición es referida como de “almacenamiento estable” cuando permanece utilizable sin restricciones cuando es empleada como se pretende después del
20 almacenamiento durante un período de al menos un mes, preferentemente de al menos tres a seis meses y más, en un recipiente adecuado.

En el presente documento, “temperatura ambiente” es una temperatura de 21°C.

En el presente documento, un “polvo de polímero redispersable” es un polvo que contiene un polímero y después de la introducción en el agua forma una dispersión estable. El
25 término “polvo de polímero redispersable” abarca no solo el polímero en sí sino también una mezcla de este con coloides protectores, emulsionantes y material de soporte.

Como cemento, es posible usar cualquier tipo disponible de cemento o una mezcla de dos o más tipos de cemento, por ejemplo, los cementos clasificados bajo DIN EN 197-1:
30 cemento Portland (CEM I), cemento compuesto Portland (CEM II), cemento con escoria de alto horno (CEM III), cemento puzolánico (CEM IV) y cemento compuesto (CEM V). Por

supuesto, los cementos que se producen de acuerdo con un estándar alternativo, por ejemplo, el estándar ASTM o el estándar Indio, son igualmente adecuados.

Se tiene preferencia particular por un cemento de acuerdo con el estándar Europeo EN 197-1, un cemento de sulfoaluminato de calcio, un cemento de aluminato de calcio, un
5 cemento de aluminato de calcio o mezclas de estos, opcionalmente en una mezcla con sulfato de calcio.

El cemento de Portland o un cemento que contiene Portland de acuerdo con EN 197-1 es el más preferido. El cemento de Portland está particularmente disponible y hace que los morteros con buenas propiedades sean posibles.

10 Las mezclas de cemento, aluminato de calcio y sulfato de calcio o de cemento y sulfoaminato de calcio son especialmente adecuados. Tales mezclas aglutinantes hacen que sean posibles los tiempos de fraguado más cortos y resistencias altas tempranas.

La composición está preferentemente libre de aglutinantes hidráulicos latentes dado
15 que la reacción con agua y por lo tanto el desarrollo de fuerza de estos aglutinantes procede solo muy lentamente.

La proporción de cemento en la composición es más que 10 % en peso, preferentemente más que 15 % en peso, particularmente de forma preferente más que 18 % en peso, basado en 100 % en peso de la composición seca.

20 La composición particularmente de forma preferente contiene de 11 a 45 % en peso, más preferentemente de 15 a 40 % en peso, más preferentemente de 18 a 40 % en peso de cemento.

Tal cantidad de cemento hace que sea posible una resistencia particularmente alta de la composición curada.

25

La composición contiene al menos un relleno inorgánico en adición al cemento. Los rellenos son químicamente inertes, sólidos, materiales particulados y se ofrecen en varias formas, tamaños y como materiales diferentes. Pueden variar de partículas de arena fina a grandes piedras gruesas. Los rellenos particularmente adecuados son arena, empaque,
30 piedras molidas, piedritas calcinadas o rellenos ligeros, en particular arcilla, piedra pómez, perlita o vermiculita. Rellenos adecuados adicionales son óxido de aluminio, carbonato de

calcio, fibras o dióxido de silicio amorfo (sílice ahumado).

El relleno preferentemente comprende arena, en particular arena de sílice. Esto hace posible una capacidad de procesamiento particularmente buena de la composición y una superficie atractiva y pareja después del curado.

5

El tamaño de la partícula de los rellenos es preferentemente menor que 5 mm.

En particular, los rellenos tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 μm a 3.5 mm, con arena, en particular arena de sílice, la cual es particularmente preferida. El tamaño de partícula se puede determinar por medios de análisis de tamiz. El tamaño de partícula
10 óptimo depende del uso.

La proporción de relleno inorgánico en la composición es preferentemente 40 % en peso o más, más preferentemente 40 a 85 % en peso, basado en 100 % en peso de la composición seca.

15

La composición adicionalmente contiene un polvo que comprende al menos un polímero **P**. El polímero **P** es típicamente sólido a temperatura ambiente.

El polvo que contiene el polímero **P** es preferentemente un polvo de polímero redispersable en agua. Tal polvo es preferentemente obtenido mediante secado, en particular
20 mediante secado por pulverización, una dispersión acuosa que contiene al menos un polímero **P**.

El polímero **P** es preferentemente un polímero orgánico preparado mediante polimerización de radicales libres en agua. La polimerización típicamente ocurre como una polimerización de dispersión en la presencia de emulsionantes y/o coloides protectores
25 solubles en agua, en particular alcohol polivinílico.

Si la polimerización de radicales libres para preparar el polímero **P** es llevado a cabo en la presencia de coloides protectores y/o emulsionantes, la dispersión de polímero obtenida y el polvo obtenido a partir de esta mediante secado asimismo contiene estos emulsionantes y/o coloides protectores.

30 Aquí, los emulsionantes y/o coloides protectores pueden mejorar las propiedades de redispersión del polvo.

El polímero **P** preferentemente contiene estireno, etileno, butadieno, éster acrílico, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno o acetato de vinilo como bloques de construcción de monómero.

- 5 Un polímero **P**, que comprende un copolímero que contiene los bloques de construcción de monómeros estireno y éster acrílico, en particular estireno y acrilato de butilo, es particularmente adecuado.

El polímero **P** preferentemente tiene una temperatura de formación de película mínima (MFT, por sus siglas en inglés) de 25°C o menos, más preferentemente menos de 19°C.

- 10 Cuando tales polímeros están presentes como dispersión, forman películas mediante coagulación a la MFT o por debajo de ella. La formación de película ocurre particularmente cuando la dispersión se seca. Una MFT baja es ventajosa, particularmente en el caso de temperaturas relativamente frías.

- 15 La composición preferentemente contiene de 0.5 a 20, más preferentemente de 2,5 a 18, incluso más preferentemente de 3,2 a 15 por ciento en peso del polímero **P**, basado en el 100 % en peso de la composición seca.

- 20 En una modalidad preferida, un material de soporte inorgánico inerte y/o coloides protectores se agregan a la dispersión que contiene el polímero **P** antes, durante o después del secado por pulverización. La capacidad de flujo del polvo y/o la redispersabilidad del polvo se puede mejorar de esta manera.

- 25 Para los fines de la presente, un "material de soporte inorgánico" es un polvo inorgánico fino. Esto se puede mezclar con constituyentes relativamente suaves o líquidos para obtener un polvo que fluye libremente.

- 30 El material de soporte inorgánico es preferentemente un polvo fino que tiene un área de superficie específica de desde 0.1 a 500 m²/g y/o que tiene un tamaño de partícula en el intervalo de desde 10 nm a 10 µm. El material de soporte inorgánico es preferentemente inerte, es decir, no reacciona con los materiales a los que se agrega. Tales polvos son preferentemente Ca o carbonato de Mg, dolomita, harina de cuarzo, dióxido de silicio amorfo,

piedra pómez, dióxido de titanio, silicato de aluminio, talco, mica, kieselgur, yeso, alúmina, caolinas, metacaolinas, magnesita, esquisto molido, roca molida o mezclas de estos. Se da preferencia especial al carbonato de calcio, dolomita, dióxido de silicio amorfo, arcilla o mezclas de estos.

5

Los coloides protectores preferidos son, en particular, alcoholes polivinílicos parcialmente hidrolizados o completamente hidrolizados, polivinilpirrolidonas, acetales de polivinilo, polisacáridos en forma solubles en agua, por ejemplo, carboximetilcelulosa, metilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropil celulosa, proteínas tales como caseína o caseinato, proteína de soja o gelatina. Se da particular preferencia a alcoholes polivinílicos parcialmente hidrolizados que tienen un grado de hidrólisis en el intervalo de 80 a 95 % molar.

En una modalidad preferida, el compuesto que contiene grupos epóxidos es idéntico al polímero **P** y es un copolímero que tiene grupos epóxidos unidos de forma covalente.

15 Tal polímero se puede preparar mediante polimerización de radicales libres de al menos un monómero que porta grupos epóxidos. Tal monómero es seleccionado preferentemente del grupo que consiste en acrilato de glicidilo, metacrilato de glicidilo, éter de alilo glicidilo y mezclas de estos.

20 El polímero contiene preferentemente monómeros adicionales, en particular seleccionados de entre estireno, etileno, butadieno, ésteres acrílicos, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, acetato de vinilo y mezclas de estos, además del monómero que porta grupos epóxidos.

25 El polímero que contiene grupos epóxido unidos de forma covalente es especialmente de forma preferente capaz de ser preparado por copolimerización de radicales libres de estireno, acrilato de alquilo, en particular acrilato de butilo y metacrilato de glicidilo.

30 El polímero **P** que tiene grupos epóxido unidos de forma covalente es preferentemente preparado por polimerización de dispersión de radicales libres en agua, opcionalmente en la presencia de emulsionantes y/o coloides protectores solubles en agua. La dispersión de polímero obtenida en esta manera es preferentemente secada por pulverización para obtener el polvo que comprende el polímero **P**. Un material de soporte inorgánico inerte y/o coloides

protectores pueden opcionalmente ser agregados antes, durante o después del secado por pulverización.

El polímero **P** que tiene grupos epóxido unidos de forma covalente preferentemente tiene un valor epóxido en el intervalo de 0,5 a 3,0, más preferentemente de 0,8 a 2,5, particularmente de forma preferente de 1,0 a 2,0, mmol de grupos epóxido por g de polímero **P**.

El polímero **P** que tiene grupos epóxido unidos de forma covalente está preferentemente presente como polvo redispersable en agua y tiene una temperatura de formación de película mínima (MFT) de $\leq 25^{\circ}\text{C}$, más preferentemente $\leq 19^{\circ}\text{C}$.

Tal polímero que tiene propiedades que forman películas y grupos epóxido unidos covalentemente se pueden curar sorprendentemente bien por medio de endurecedores de amina convencional y pueden mejorar la durabilidad, en particular la fuerza y resistencia química, y la impermeabilidad del agua de los morteros.

En una modalidad adicionalmente preferida, el compuesto que contiene grupos epóxidos no es idéntico al polímero **P** y es una resina epoxi.

Cualquier resina epoxi es adecuada siempre y cuando se pueda emulsionar o dispersar en agua y pueda reaccionar con endurecedores de amina convencional a temperaturas ambiente, en particular a temperaturas en el intervalo de 5 a 35°C .

La resina epoxi es preferentemente una resina epoxi líquida.

Se da preferencia a una resina epoxi que tiene una temperatura de transición vítrea de $\leq 25^{\circ}\text{C}$.

Se da preferencia particular a las resinas epoxi basadas en el éter de diglicidilo de bisfenol A o éter de diglicidilo de bisfenol F o éter de diglicidilo de bisfenol A/F.

La resina epoxi puede adicionalmente contener al menos un diluyente reactivo, en particular éteres de glicidilo de monohidroxifenoles o polihidroxifenoles o alcoholes alifáticos o cicloalifáticos.

La resina epoxi puede adicionalmente contener emulsionantes, en particular emulsionantes no iónicos. Esto mejora la capacidad de emulsión en el procesamiento de la composición.

La composición preferentemente contiene de 0,1 a 7, más preferentemente de 0,5 a 5, particularmente de forma preferente de 0,7 a 2,5 por ciento en peso de resina epoxi, basado en el 100 % en peso de la composición seca.

5

Se ha descubierto de forma sorprendente que la resina epoxi se puede introducir en una manera resistente a la migración y de almacenamiento estable en la composición por medio de la combinación de resina epoxi con un polímero **P**.

La resina epoxi está preferentemente presente en una mezcla íntima con el polímero **P**.

10 Esta mezcla preferentemente de forma adicional contiene material de soporte inorgánico y/o coloide protector soluble en agua.

El polímero **P** preferentemente no contiene cualquier grupo epóxido unido de forma covalente cuando está presente en una mezcla con una resina epoxi. Se da preferencia a este polímero **P** que está presente como polvo que está redispersable en agua y que tiene una
15 temperatura de formación de película mínima (MFT) de $\leq 25^{\circ}\text{C}$ o menor, más preferentemente $\leq 19^{\circ}\text{C}$.

Tales mezclas se pueden dispersar fácilmente en contacto con agua.

Aquí, el polímero **P** sorprendentemente lleva a una estabilidad de almacenamiento particularmente buena de la composición y hace que sean posibles propiedades y resistencias
20 de adhesión particularmente buenas, una capacidad de recubrimiento particularmente rápida, una impermeabilidad de agua alta y resistencias químicas particularmente altas.

La proporción en peso de la resina epoxi respecto al polímero **P** es preferentemente en el intervalo de 1:1 a 1:10, particularmente con preferencia de 1:3 a 1:8.

25

La mezcla de resina epoxi y polímero **P** preferentemente tiene un valor epóxido en el intervalo de 0,5 a 3,0, más preferentemente de 0,8 a 2,5, particularmente de forma preferente de 0,8 a 1,5, mmol de grupos epóxido por g de polímero **P**.

Tal mezcla representa, en particular, un polvo redispersable y está preferentemente
30 presente en una cantidad de 0,6 a 20, más preferentemente de 4 a 16 por ciento en peso en la composición, basado en 100 % en peso de la composición seca.

La mezcla íntima de resina epoxi y polímero **P** se puede producir al mezclar el polvo que comprende un polímero **P** con la resina epoxi, opcionalmente junto con material de soporte y/o coloide protector, en mezcladores adecuados.

5 La mezcla íntima de resina epoxi y polímero **P** es obtenida preferentemente mediante una dispersión acuosa que contiene el polímero **P** que se mezcla con la resina epoxi y luego se seca por pulverización. Tal mezcla es particularmente estable para almacenar.

El material de soporte inorgánico inerte y/o coloides protectores pueden opcionalmente ser mezclados antes, durante o después del secado por pulverización.

10 Un material de soporte inorgánico está preferentemente presente en cantidades de hasta 50 partes en peso, más preferentemente hasta 30 partes en peso, incluso más preferentemente hasta 20 partes en peso, basado en 100 partes en peso de la mezcla libre de agua de resina epoxi y polímero **P**.

En tal cantidad, el material de soporte inorgánico provoca una estabilidad de
15 almacenamiento especialmente buena de la composición.

Una premezcla que contiene la resina epoxi y el polvo que comprende un polímero **P** es ventajosamente preparada antes de que esto se agregue a la composición.

Esta premezcla está preferentemente libre de compuestos que pueden reaccionar
20 como endurecedor con la resina epoxi.

Las mezclas producidas de esta manera se pueden dispersar particularmente de forma fácil en agua y son particularmente estables para almacenar, sin formar bultos, en la composición.

La amina que tiene al menos tres hidrógenos amina que son reactivos hacia los grupos
25 epóxido actúa como endurecedor para los compuestos que contienen el grupo epóxido en la composición después del mezclado de la composición con agua.

El término hidrógenos de amina se refiere a átomos de hidrógeno que están unidos directamente a un átomo de nitrógeno de amina y pueden reaccionar con grupos epóxido. Los
al menos tres hidrógenos de amina están preferentemente presentes como aminas libres, en
30 particular no están presentes como sales de un ácido orgánico o inorgánico.

Las sales de aminas liberan el ácido en cuanto la composición que contiene el cemento

es mezclada con agua. Esto puede llevar a efectos secundarios indeseables, por ejemplo mala capacidad de procesamiento o demora del fraguado.

La amina que tiene al menos tres hidrógenos de amina que son reactivos hacia grupos epóxido es preferentemente una amina diluible en agua o un constituyente de mezcla de amina diluible en agua.

Una mezcla de amina diluible en agua adecuada comprende, en particular, una mezcla de (i) diaminas o poliaminas, (ii) polialquilenaminas y (iii) aductos funcionalizados con amina de aminas con epóxidos.

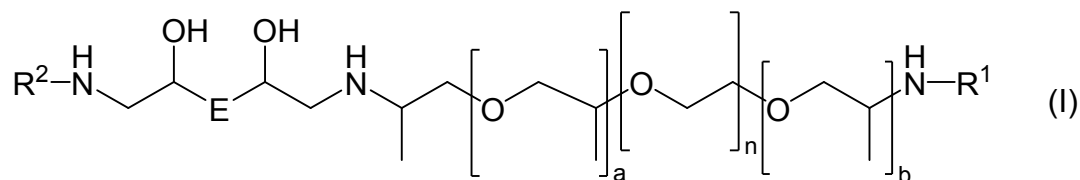
El término “diluible en agua” significa que un líquido forma una mezcla homogénea sin la separación de fases cuando se mezcla con agua.

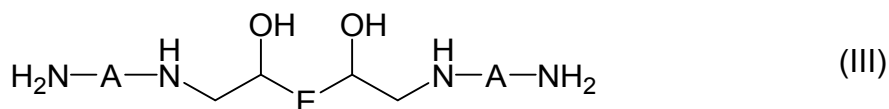
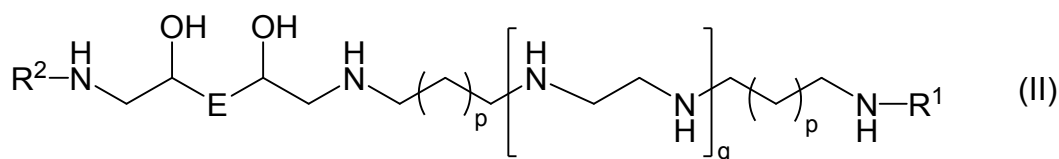
La composición preferentemente contiene una mezcla de amina diluible en agua que comprende al menos un aducto de amina-epóxido que tiene al menos tres hidrógenos de amina.

La composición preferentemente contiene de 0,05 a 6 % en peso, más preferentemente de 0,3 a 4 % en peso, más preferentemente de 0,5 a 3,5 % en peso, de amina, basado en el 100 % en peso de la composición seca.

Una mezcla de amina diluible en agua particularmente preferida contiene

- al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (I),
- al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (II),
- al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (III), y
- al menos una amina que tiene dos grupos amino primarios y está libre de grupos amino adicionales y grupos éter,





donde

a es un número entero de 0 a 10, b es un número entero de 1 a 10, n es un número
5 entero de 5 a 50 y la suma (a+b) es un número entero de 1 a 10,

p es 0 o 1 y q es 0, 1, 2 o 3,

E es el radical de un diepóxido después de quitar los dos grupos epóxido,

R¹ es un radical orgánico monovalente que tiene un peso molecular en el intervalo de
15 a 150 g/mol, en particular pent-3-en-2-on-4-il o hex-4-en-2-on-5-il o bencilo,

10 R² es el radical orgánico monovalente que tiene un peso molecular en el intervalo de
100 a 280 g/mol, en particular octilo, 2-etilhexilo, nonilo, decilo, alquilo-C₁₂ a C₁₈ o
alquilaminopropilo-C₁₂ a C₁₈,

y

15 A es un radical orgánico divalente que tiene un peso molecular en el intervalo de 28 a
500 g/mol, en particular un radical polioxipropileno que tiene un peso molecular en el intervalo
de 180 a 500 g/mol.

20 Tal mezcla de amina diluible en agua es especialmente adecuada para el curado de
una composición que comprende cemento, rellenos inorgánicos, polvo que comprende al
menos un polímero **P** y al menos un compuesto que contiene grupos epóxido, después del
mezclado con agua.

La amina o la mezcla de amina se pueden introducir directamente en la composición
mediante pulverización o mezclado.

25 En una modalidad preferida, la amina se aplica a un material de soporte inorgánico. El

material de soporte es preferentemente un polvo inorgánico fino, tal como se describe anteriormente, en particular un silicato, dióxido de silicio o una mezcla de estos.

La amina o la mezcla de amina se pueden aplicar en cualquier forma al material de soporte, en particular mediante pulverización o mezclado.

5 La amina o la mezcla de amina pueden en particular, ser puestas en contacto en la solución concentrada en agua o un solvente con el material de soporte y la mezcla puede posteriormente ser secada completa o parcialmente.

Después de la aplicación al material de soporte, la amina o la mezcla de amina están, en particular, presente como polvo y es por lo tanto particularmente adecuada para ser
10 mezclada en la composición.

La mezcla de amina y material de soporte es preferentemente puesto en contacto con un polímero hidrofóbico líquido o viscoso. También es posible que una mezcla de la amina con el polímero hidrofóbico sea aplicada al material de soporte. Este polímero
15 preferentemente tiene un peso molecular bajo. Los polímeros preferidos son homopolímeros o copolímeros de polibutadieno o un copolímero de bloque estireno-butadieno-estireno. La mayor preferencia es dada a un homopolímero o copolímero líquido de butadieno.

El endurecedor de amina para el compuesto epóxido permanece sorprendentemente estable en la composición y tiene solo un olor mínimo de amina cuando ha sido aplicado a un
20 material de soporte inerte y tratado con un polímero hidrofóbico.

En una modalidad preferida, la amina es premezclada con material de soporte y opcionalmente el polímero hidrofóbico antes de ser agregado a la composición.

Tal premezcla es preferentemente un polvo estable para almacenar. Este polvo
25 preferentemente contiene de 20 a 80, más preferentemente de 30 a 40 por ciento en peso de material de soporte inorgánico, basado en el 100 % en peso de la premezcla.

Se da preferencia especial a una premezcla que comprende de 20 a 80 preferentemente de 30 a 40 por ciento en peso de aminas, de 0 a 50, preferentemente de 30 a 40 por ciento en peso de polímero hidrofóbico, en particular polibutadieno líquido y de 20 a 80,
30 preferentemente de 30 a 40 por ciento en peso de material de soporte, en particular dióxido de silicio amorfo, basado en 100 % en peso de la premezcla.

Tal premezcla preferentemente tiene una cantidad amina de desde 100 a 500 mg KOH/g.

La proporción de grupos epóxido respecto a hidrógenos amina reactiva en la
5 composición es preferentemente en el intervalo de 1.5:1 a 1:1.5. Tal proporción hace posible un buen curado de la resina epoxi por medio del endurecedor de amina.

La composición puede contener aún aditivos adicionales. En particular, se pueden
agregar sustancias para reducir la contracción. Sustancias particularmente adecuadas para
10 reducir la contracción son sulfoaluminatos de calcio y/o neopentilglicol. Constituyentes opcionales adicionales son los plastificantes, espesantes, tixótrópos, emulsionantes, antiespumantes, formador de poros de aire, fibras, reductores de cromato, tintas, pigmentos, agentes de retención de agua, agentes hidrofobizantes, agentes de flotación, aceleradores y/o retardadores. Además de estos aditivos, todos los otros aditivos conocidos en la tecnología de
15 concreto y mortero son adiciones posibles.

En una modalidad preferida, la composición contiene
de 11 a 45 % en peso de cemento,
de 40 a 85 % en peso de rellenos inorgánicos,
20 de 0,5 a 20 % en peso de polvo que comprende al menos un polímero **P**,
de 0,1 a 7 % en peso de resina epoxi,
de 0,05 a 6 % en peso de amina y
de 0 a 10 % en peso de aditivos adicionales,
basado en 100 % en peso de la composición seca.

25 En una modalidad particularmente preferida, la composición contiene
de 18 a 40 % en peso de cemento,
de 40 a 85 % en peso de rellenos inorgánicos,
de 2,5 a 18 % en peso de polvo que comprende al menos un polímero **P**,
30 de 0,8 a 5 % en peso de resina epoxi,
de 0,5 a 3,5 % en peso de amina y

de 1 a 10 % en peso de aditivos que se seleccionan del grupo que consiste en plastificantes, reductores de contracción, reductores de cromato, pigmentos antiespumante, aceleradores, espesantes, coloides protectores y emulsionantes, basado en 100 % en peso de la composición seca.

5

En una modalidad adicionalmente preferida, la composición contiene

de 11 a 45 % en peso de cemento,

de 40 a 85 % en peso de rellenos inorgánicos,

de 0.5 a 20 % en peso de polvo que comprende al menos un polímero **P**, con el

10 polímero **P** que contiene grupos epóxido unidos de forma covalente,

de 0,05 a 6 % en peso de amina y

de 0 a 10 % en peso de aditivos,

basado en 100 % en peso de la composición seca.

15

Un material de soporte inorgánico que puede opcionalmente estar presente y ha sido introducido junto con la amina y/o el polvo que comprende un polímero **P** en la composición es contado como un relleno inorgánico.

20 La composición es un polvo que fluye libre de almacenamiento estable y/o material granular a temperatura ambiente.

La composición es producida preferentemente al mezclar los componentes individuales en un mezclador seco.

Se da preferencia a preparar premezclas pulverulentas separadas.

25

Se da preferencia particular a una primera premezcla que contiene el compuesto que contiene grupos epóxido y una segunda premezcla que contiene la amina que se produce por separado. Estas premezclas son mezcladas preferentemente por separado entre sí con los otros constituyentes de la composición.

30

Una premezcla preferida contiene un polvo que comprende un polímero **P** que tiene grupos epóxido unidos de forma covalente y opcionalmente también material de soporte y/o

coloides protectores.

Una premezcla preferida adicional contiene un polvo que comprende un polímero **P**, una resina epoxi y opcionalmente un material de soporte inorgánico y/o coloides protectores.

5

Tal premezcla es particularmente de forma preferida proporcionada mediante secado por pulverización una dispersión acuosa que comprende el polímero **P** que tiene grupos epóxido unidos de forma covalente o mediante secado por pulverización una dispersión acuosa que comprende el polímero **P** y un resina epoxi.

10

Una premezcla que contiene la amina preferentemente de forma adicional comprende un material de soporte inorgánico al que la amina ha sido aplicada y opcionalmente un polímero hidrofóbico tal como se describe anteriormente.

15

Se da preferencia a un proceso para producir la composición que comprende las etapas de

a) proporcionar una premezcla mediante secado por pulverización de una dispersión acuosa que comprende

- al menos un polímero **P** y

20

- al menos un compuesto que contiene grupos epóxido,

- donde el al menos un compuesto que contiene grupos epóxido es idéntico a o diferente del polímero **P**,

b) proporcionar un polvo que contiene amina al aplicar al menos una amina que tiene al menos tres hidrógenos de amina que son reactivos hacia grupos epóxido, opcionalmente en la forma de una mezcla de amina diluible en agua, a un material de soporte inorgánico, pulverulento,

25

c) mezclado del polvo que contiene grupos epóxido y el polvo que contiene amina con los constituyentes adicionales de la composición.

Además, el polvo que contiene amina se puede mezclar con un polímero hidrofóbico.

30

Se da preferencia a los rellenos inorgánicos, cemento y aditivos adicionales que están

opcionalmente presentes primero que son premezclados y la premezcla que contiene grupos epóxido de la etapa a) y el polvo que contiene amina de la etapa b) que se mezclan por separado entre sí en cualquier orden.

- 5 La dispersión acuosa que comprende el polímero **P** y una resina epoxi se obtiene preferentemente al mezclar una dispersión acuosa que contiene el polímero **P** con al menos una resina epoxi.

10 De forma sorprendente, tales composiciones tienen buena estabilidad en el almacenamiento. Esto significa que los polvos tienen propiedades no cambiadas en la composición incluso después de almacenamiento prolongado. Se da preferencia a una composición que después del almacenamiento a 21°C durante un mes, preferentemente 3 meses, incluso más preferentemente 6 meses, después del mezclado con agua tiene propiedades de procesamiento comparables y propiedades finales respecto a aquellos de la
15 composición después de haber sido recién producida. Se da mayor preferencia a una composición que satisface este requisito después del almacenamiento a 35 °C durante un mes, preferentemente después de 3 meses.

20 Un recipiente preferido para el almacenamiento de la composición es una bolsa, en particular una bolsa de papel con un revestimiento interno de película de polímero, con una composición empacada en papel o cartón que tiene que estar protegida contra agua líquida, en particular protegida contra la lluvia, durante el almacenamiento.

25 Para el procesamiento, la composición de acuerdo con la invención es mezclada con agua. Se da preferencia a una cantidad de agua que corresponde a un W/C (proporción de peso de agua y cemento) de desde 0,30 a 0,50, preferentemente de 0,35 a 0,45.

La invención proporciona además un mortero modificado con polímero que comprende la composición y agua.

30 Después de mezclar con agua, los constituyentes de la composición se curan para formar un sólido. En el curado de la composición, el cemento reacciona con el agua en una

reacción de complejo para formar hidratos de cemento, el compuesto que tiene grupos epóxido reacciona con la amina para formar un polímero al menos parcialmente particulado y las partículas del polímero **P** forman una película de polímero al menos parcialmente contigua.

La combinación de cemento, compuesto epóxido, amina y polímero proporciona un mortero modificado con polímero que tiene buenas propiedades finales, en particular una alta resistencia, una alta impermeabilidad al agua, alta resistencia química, buena adhesión y rápida capacidad de recubrimiento.

De manera sorprendente, la composición de la invención después de mezclar con agua y el curado tiene propiedades de procesamiento similarmente buenas y propiedades finales como una composición comparativa de tres componentes de acuerdo con la técnica previa.

El mortero modificado con polímeros es preferentemente usado como mortero de albañilería, mortero de revoque, mortero de reparación, mortero de remiendo, composición de allanado, pavimento, recubrimiento, recubrimiento anticorrosión o composición de nivelado de suelo autonivelante para un cubrimiento de suelo posterior.

El mortero producido mediante mezclado de la compresión: con agua es fácilmente procesable y cuando es aplicado a un sustrato, por ejemplo, concreto, tiene buena resistencia a la compresión y propiedades de adhesión. La fuerza de compresión es ventajosamente más que 10 MPa después de curado durante 24 horas a 21°C y 65 % de humedad atmosférica relativa. Esto permite el cargado del recubrimiento, por ejemplo al caminar, sin dañar el recubrimiento.

La fuerza adhesiva es ventajosamente más de 2 MPa, preferentemente más de 2.5 MPa, después de 7 días medido de acuerdo con EN 1542 después del almacenamiento a 21°C y 65 % de humedad atmosférica relativa.

Después del mezclado con agua y la aplicación a un sustrato, por ejemplo concreto, la composición rápidamente, preferentemente después de no más de 24 horas, más preferentemente 21 horas, logra un contenido de humedad de superficie de menos de 4 % en peso de agua. El tiempo de demora hasta la aplicación de una capa de revestimiento, por

ejemplo sellar con un recubrimiento basado en resina epoxi o poliuretano, puede ser reducido de forma considerable de este modo. Este recubrimiento o capa de sellado se adhiere muy bien al mortero aplicado.

5 Se da preferencia por lo tanto a un mortero modificado con polímero que, cuando se aplica en un grosor de capa en el intervalo de 1,5 a 3 mm para secar el concreto y posteriormente desaireado por medio de un rodillo de púas y posteriormente se almacena a 21°C y 65 % de humedad atmosférica relativa, logra un contenido de humedad de superficie de menos de 4 % en peso de agua, medido usando un instrumento que mide la humedad del
10 pavimento Tramex CME4 como promedio de 6 mediciones, después de no más de 24 horas, preferentemente después de no más de 21 horas.

Tal superficie es particularmente adecuada para recubrir adicionalmente con un recubrimiento basado en resina epoxi o poliuretano.

15 Se da preferencia a un mortero modificado con polímero que, después de la aplicación a un concreto seco tal como se describe anteriormente y después del curado durante 24 horas a 21°C y 65 % de humedad relativa atmosférica relativa, es recubierto con un recubrimiento basado en resina epoxi o poliuretano y este tiene una fuerza de unión adhesiva de más de 1,5 MPa, preferentemente más de 2 MPa, después del almacenamiento durante 14 días a 21°C y 65 % humedad atmosférica relativa.

20

La composición puede, después del mezclado con agua, ser usado en un proceso para recubrimiento, renovación o protección de elementos de construcción con una composición de un componente de acuerdo con la invención tal como se describe anteriormente, donde el proceso comprende las siguientes etapas de proceso.

- 25 a) mezclado de la composición con agua
 b) procesamiento de la mezcla resultante mediante
 b1) aplicación de la mezcla a la superficie de uno o más elementos de construcción para efectuar recubrimiento,
 b2) introducción de la mezcla en espacios vacíos o irregularidad de un elemento de
30 construcción para el fin de rellenado o alisamiento,
 b3) aplicación de la mezcla como protección de corrosión para reforzar el acero de

un elemento de construcción,

- c) opcionalmente alisado y/o desaireado de la mezcla aplicada o introducida y
- d) fraguado de la mezcla.

5 El procesamiento de la mezcla y curado pueden, en particular, ser llevados a cabo a temperaturas en el intervalo de 5 a 35°C.

El elemento de construcción para el recubrimiento puede ser un sustrato hecho de cualquier material, en particular los materiales habituales para trabajo de construcción, por
10 ejemplo, concreto, piedra, albañilería, revoque, vidrio o metal.

El elemento de construcción es preferentemente un suelo, por ejemplo uno hecho de concreto, mortero, pavimento o piedras, con el recubrimiento compuesto de la composiciones de acuerdo con la invención que forma un recubrimiento de suelo. Esto es particularmente
15 preferible como recubrimiento de suelo autonivelante. El suelo se puede proporcionar con un cebador. Además, es posible aplicar una capa de revestimiento como sello a la mezcla curada aplicada.

Para introducir la mezcla en los espacios vacíos o irregularidades a ser llenadas de
20 elementos de construcción, la composición de un componente de la invención se puede usar en una forma convencional, por ejemplo como mortero o mortero de reparación.

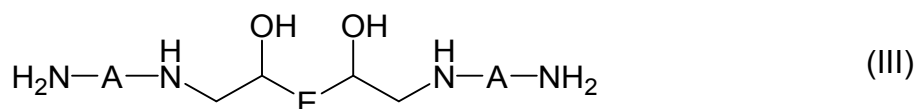
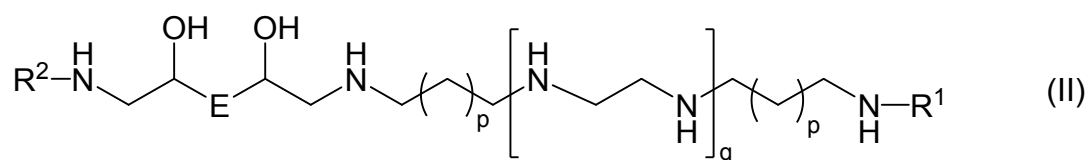
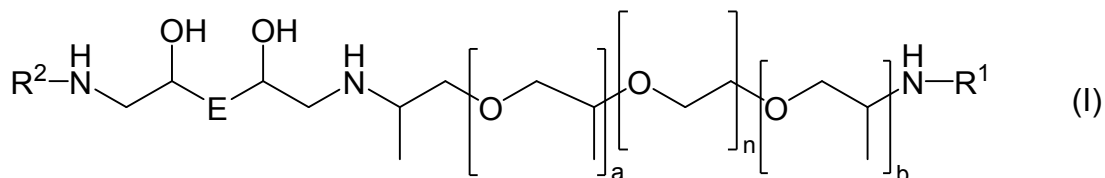
Como protección de la corrosión, la composición de un componente de la invención se puede aplicar en una forma convencional, por ejemplo mediante cepillado o pulverización
25 sobre el refuerzo.

La invención proporciona además el uso de una mezcla de amina diluible en agua que contiene

- al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (I),
- 30 - al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (II),
- al menos un aducto de amina-epóxido de la fórmula (III), y

- al menos una amina que tiene dos grupos amino primarios y está libre de grupos amino adicionales y grupos éter,

5



donde

a es un número entero de 0 a 10, b es un número entero de 1 a 10, n es un número
10 entero de 5 a 50 y la suma (a+b) es un número entero de 1 a 10,

p es 0 o 1 y q es 0, 1, 2 o 3,

E es el radical de un diepóxido después de quitar los dos grupos epóxido,

R¹ es un radical orgánico monovalente que tiene un peso molecular en el intervalo de
15 a 150 g/mol, en particular pent-3-en-2-on-4-il o hex-4-en-2-on-5-il o bencilo,

15 R² es un radical orgánico monovalente que tiene un peso molecular en el intervalo de
100 a 280 g/mol, en particular octil, 2-etilhexil, nonil, decil, alquilo-C₁₂ a C₁₈ o
alquilaminopropilo-C₁₂ a C₁₈, y

A es un radical orgánico divalente que tiene un peso molecular en el intervalo de 28 a
500 g/mol, en particular un radical polioxipropileno que tiene un peso molecular en el intervalo
20 de 180 a 500 g/mol,

como constituyente de una composición pulverulenta o granular que comprende

cemento, rellenos inorgánicos y un polvo que comprende al menos un polímero P y al menos un compuesto que contiene grupos epóxido.

Tal composición cura después del mezclado con agua, tal como se describe anteriormente.

5

Ejemplos

Ejemplos de funcionamiento que pretenden ilustrar la invención descrita se establecen más adelante. No hace falta decir que la invención no se restringe a estos ejemplos de trabajo descritos.

10

1. Descripción de los métodos de medición

La **fuerza adhesiva** del mortero de prueba se determinó de acuerdo con EN 1542 después de la aplicación y curado del mortero de prueba en una placa de jardín con arenado hecha de concreto.

15

La **fuerza adhesiva** de un recubrimiento basado en resina epoxi o poliuretano en el mortero de prueba se determinó de acuerdo con EN 1542.

El **contenido de humedad de superficie** de un recubrimiento que tiene un grosor de desde 1,5 a 3 mm aplicado a una placa de jardín de arenado hecha de concreto se determinó por medio de un instrumento de medición de humedad de pavimento TRAMEX CME4 (Tramex Ltd. (de), Alemania). Aquí, el contenido de humedad es determinado por medios de una medición de impedancia electrónica. Las mediciones fueron llevadas a cabo en seis puntos diferente en el recubrimiento aplicado a intervalos regulares. El promedio de las seis mediciones se determinó como contenido de humedad. El tiempo entre la aplicación del recubrimiento y el logro de un contenido de humedad de menos de 4 % en peso de agua se determinó de esta manera.

25

2. Materiales usados

Una premezcla A1 que consiste en 14 % en peso de éter de diglicidilo de bisfenol F, 71 % en peso de polvo redispersable basado en un copolímero de estireno-acrilato y 15 % en peso de material de soporte compuesto de carbonato de calcio y silicato se proporcionó en forma de un polvo que fluye libre que tiene un valor epóxido de 0,86 mmol/g.

30

Una premezcla B1 que consiste en amina, un polibutadieno y alrededor de 34 % en peso de sílice ahumado se proporcionó en forma de un polvo que fluye libre que tiene una cantidad de aminas de 220 mg KOH.

5

Se proporcionó una premezcla C1 que consiste en 62.5 % en peso de arena de sílice que tiene tamaños de partícula en el intervalo de 0,1 a 2,2 mm, 34 % en peso de cemento Portland CEM I 52,5, 2,0 % en peso de carbonato de calcio y 1,5 % en peso de una mezcla de un plastificante, antiespuma, reductor de contracción y reductor de cromato.

10

Como referencia, se usó Sikafloor®-81 EpoCem®, un pavimento de flujo de tres componentes modificado con resina epoxi basado en cemento y que consiste en un componente aglutinante que contiene resina epoxi acuoso, un componente endurecedor que contiene amina acuosa y una mezcla de polvo.

15

3. Producción de las composiciones de acuerdo con la invención y la mezcla comparativa

Composición Z1

20

40 g de la premezcla A1 y 10 g de la premezcla B1 fueron, en sucesión, mezcladas bien en 1 kg de la premezcla C1.

Composición Z2

25

80 g de la premezcla A1 y 20 g de la premezcla B1 fueron, en sucesión, mezcladas bien en 1 kg de la premezcla C1.

Composición Z3

160 g de la premezcla A1 y 40 g de la premezcla B1 fueron, en sucesión, mezcladas bien en 1 kg de la premezcla C1.

30

Mezcla comparativa V1

36.5 g de una mezcla de éter de diglicidilo A/F de bisfenol, éter de glicidilo de alquilo y un dispersante que ha sido calentado a 40 °C se pulverizaron en 1 kg de la premezcla C1 y se mezclaron bien, proporcionando un polvo que fluye libre.

5 4. Estabilidad de almacenamiento

Muestras de la composición Z2 y de la mezcla comparativa V1 se almacenaron durante un mes a 21°C y 65 % de humedad atmosférica relativa y a 35°C y 65 % de humedad atmosférica relativa en baldes de plástico cerrados herméticamente.

10 Después del almacenamiento durante un mes, 5 kg de la composición Z2 se mezclaron con 800 g de agua durante 3 minutos en un mezclador Hobart.

Los dos morteros, uno producido a partir de la composición Z2 almacenado a 21°C así como el producido a partir de la composición Z2 almacenado a 35°C, se podría procesar muy fácilmente y sin problemas.

15

La mezcla comparativa V1 fue de igual forma evaluada después del almacenamiento. Para este fin, 5 kg de la mezcla comparativa V1 fueron en cada caso mezclados con 735 g del componente endurecedor que contiene amina acuosa Sikafloor®-81 EpoCem® y 112.5 g de agua durante tres minutos en un mezclador Hobart.

20

El mortero producido a partir de la mezcla comparativa V1 que había sido almacenada durante un mes a 21°C se podía procesar sin problemas.

El mortero producido a partir de la mezcla comparativa V1 que había sido almacenada durante un mes a 35°C ya se pudo procesar correctamente debido a su consistencia viscosa y pegajosa.

25

5. Uso de las composiciones y producción de los morteros

5000 g de las composiciones Z1, Z2 y Z3 de acuerdo con la premezcla C1 fueron en cada caso mezclados con 800 g de agua durante 3 minutos en un mezclador Hobart.

30

Sikafloor®-81 EpoCem® se usó para la mezcla de referencia 1. El componente aglutinante que contiene resina epoxi y el componente endurecedor que contiene amina se

mezclaron entre sí en el recipiente de mezclado de un mezclador Hobart. El componente pulverulento fue posteriormente agregado mientras se agitaba y la mezcla se mezcló durante unos 3 minutos adicionales hasta que una mezcla homogénea se había formado.

- 5 Una placa de jardín de arenado hecha de concreto se recubrió con los morteros en un grosor de capa de desde 1,5 a 3 mm y el recubrimiento recién preparado se desaireó por medio de un rodillo de púas. La placa de jardín recubierta se almacenó a 21 °C y 65 % de humedad atmosférica relativa. Comenzando 10 horas después de la aplicación del recubrimiento, el contenido de humedad de la superficie se midió cada hora. La fuerza
- 10 adhesiva del recubrimiento se determinó después de 2 días y después de 28 días.

Las propiedades del mortero recién preparado y los recubrimientos son informados en la tabla 1.

Tabla 1

	Ejemplo de referencia 1	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Base del mortero	Sikafloor®-81 EpoCem®	Composición Z1	Composición Z2
Capacidad de procesamiento	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Obtención del contenido de humedad de la superficie de <4 % [h]	21	17	19
Fuerza adhesiva después de 7 días [MPa]	3,0	3.4	2.8
Fuerza adhesiva después de 28	3,6	3,8	3,2

días [MPa]			
------------	--	--	--

n. m.: no medido

6. Adhesión de una capa de sellado en el recubrimiento del mortero

Una placa de jardín seca de arenado hecha de concreto se recubrió con los morteros recién preparados en un grosor de capa de desde 1,5 a 3 mm y el recubrimiento recién preparado se desaireó por medio de un rodillo de púas y la placa de jardín recubierta se almacenó durante 24 horas a 21°C y 65 % de humedad atmosférica relativa. Sikafloor® 160 EP (recubrimiento de resina epoxi, de Sika), o Sikafloor® 359 PU (recubrimiento de poliuretano, de Sika), fue aplicada posteriormente como recubrimiento. Después del almacenamiento durante 14 días a 21 °C y 65 % de humedad atmosférica relativa, se determinó la adhesión del recubrimiento aplicado al sustrato de mortero. Los resultados son informados en la tabla 2 y en la tabla 3.

Tabla 2: Fuerza adhesiva de Sikafloor® 160 EP después de 14 días.

	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Base del mortero	Sistema de 3 componentes	Premezcla C1	Composición Z2	Composición Z3
Fuerza adhesiva [MPa]	3,6	Sin adhesión	2,2	3,1

Tabla 3: Fuerza adhesiva de Sikafloor® 359 PU después de 14 días

	Ejemplo de referencia 4	Ejemplo de referencia 5	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Base del mortero	Sistema de 3 componentes	Premezcla C1	Composición Z2	Composición Z3

Fuerza adhesiva [MPa]	3,1	Sin adhesión	2.8	3,0
-----------------------------	-----	--------------	-----	-----