

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 482 103**

51 Int. Cl.:

C08F 265/06 (2006.01)

C09J 4/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2004** **E 04007083 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014** **EP 1469021**

54 Título: **Resina de (met)acrilato y su uso**

30 Prioridad:

15.04.2003 DE 10318443

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.08.2014

73 Titular/es:

**ALTECO TECHNIK GMBH (100.0%)
RAIFFEISENSTRASSE 16
27239 TWISTRINGEN, DE**

72 Inventor/es:

LINDEMANN, JUTTA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 482 103 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

Resina de (met)acrilato y su uso

La presente invención se refiere a resinas de (met)acrilato y su uso.

5 Las resinas de (met)acrilatos se conocen ampliamente del estado de la técnica, las cuales presentan composiciones de lo más diverso, para adecuarse a los más diversos ámbitos de aplicación. Aditivos correspondientes para las resinas de (met)acrilato, como agentes de reticulación, parafinas, estabilizadores o similares pueden mejorar las propiedades de la resina de (met)acrilato.

10 Por ejemplo, se pueden usar resinas de (met)acrilato como cuerpos de moldeo, en combinación con fibras de vidrio para la obtención de resistencias mecánicas sobresalientes, para trabajos personalizados, para embuticiones, como adhesivos, como masas para recubrimiento o también como imprimaciones en madera, véase Kunststoffhandbuch, tomo IX, Polymethacrylate, editorial Carl Hanser, Munich 1975.

Los documentos US415477, EP1152014, US4076671, US4596857, GB1083486, y DE19848483 dan a conocer resinas de (met)acrilato cuyo (met)acrilato comprende un polímero soluble en (met)acrilato y parafina.

15 Un campo de uso importante de resinas de (met)acrilato es el campo de la reparación y/o sellado de tubos, de forma particular de canalizaciones. Tales tubos que se encuentran en la mayoría de los casos bajo tierra pueden sufrir frecuentemente daños que requieren una reparación o un sellado de los mismos para evitar la sustitución completa de los tubos deteriorados. Estos tubos se componen frecuentemente de piedra, hormigón o plástico, como PVC.

20 Para la reparación o el sellado de estos tubos se introduce un denominado "empacador" en los tubos. Este empacador es esencialmente un fuelle de goma recubierto con una lámina de estiramiento, que puede estar en contacto con aire a presión y por tanto ser extensible para poder ajustarse completamente al diámetro de los tubos que se van a reparar. Antes de la incorporación del empacador en los tubos que se van a reparar se provee este con una esterilla embebida con la resina de (met)acrilato, de forma particular una esterilla de fibra de vidrio, presentando el fuelle de goma antes de su introducción también un diámetro menor en comparación con el diámetro de los tubos que se van a reparar. El empacador se incorpora o se conduce luego con este diámetro menor en los tubos y entra en contacto en las posiciones que se van a reparar con aire a presión, de modo que se alarga y comprime la esterilla embebida con la resina de (met)acrilato contra la zona de los tubos que se van a reparar. La zona que se va a reparar puede ser a este respecto en dimensiones longitudinales de menos de 1 m y hasta 5 m. Estas esterillas son presionadas por el fuelle de goma contra la pared interior de los tubos que se van a reparar, hasta que se endurece la resina de (met)acrilato. Luego se purga el aire a presión del fuelle de goma, de modo que se reduce su diámetro y se retira el empacador de nuevo del tubo.

Las resinas de (met)acrilato usadas hasta ahora para una reparación o sellado de tubo de este tipo no presentan una adherencia satisfactoria en la parte interior del tubo, tanto en tubos secos como también húmedos. También la estanqueidad pretendida era por lo general no satisfactoria, de forma particular en la estanqueidad frente a agua a presión.

35 Además de las resinas de (met)acrilato para la aplicación para el sellado de tubos son conocidos del estado de la técnica vidrio soluble, sistemas de epóxido y sistemas de poliurea. Todos estos tres sistemas del estado de la técnica solo se pueden usar en un intervalo de temperatura limitado, particularmente los sistemas de poliurea son caros y los sistemas de resina epoxi están clasificados como dañinos para la salud. Además estos tres sistemas presentan tiempos de endurecimiento prolongados, no satisfactorio, lo que retarda un procesamiento posterior, por ejemplo, un fresado de rebabas dentro de la zona reparada del tubo.

La presente invención se basa por tanto en el objetivo de proporcionar una resina de (met)acrilato, que supere las desventajas del estado de la técnica, y se pueda usar de forma particularmente ventajosa en la reparación y/o sellado de tubos.

45 El objetivo se consigue con una resina de (met)acrilato, que comprende: de 30-40 % en peso de (met)acrilato, de 25-35 % en peso de un polímero soluble en (met)acrilato, de 0,5-1 % en peso de parafina, de 5-40 % en peso de hidroximetacrilato, de 0,2-1,0 % en peso de promotor de adhesividad, de 0,1-2 % en peso de antiespumante (todos los datos en % en peso referidos a la resina de (met)acrilato).

Se prefiere el (met)acrilato metacrilato de metilo.

50 Preferiblemente se prevé adicionalmente que el polímero comprenda un homopolímero de (met)acrilato y/o un copolímero.

Adicionalmente la invención prevé a este respecto preferiblemente que el homopolímero sea poli(metacrilato de metilo).

Además puede preverse que el copolímero sea un copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo de metacrilato de metilo y acrilato de etilo o de cloruro de vinilo y acetato de vinilo.

Adicionalmente se prefiere que el hidroximetacrilato sea metacrilato de hidroxietilo.

5 También puede estar previsto que la resina de (met)acrilato contenga el 1-10 % en peso de agente reticulante, preferiblemente el 1-3 % en peso.

Adicionalmente puede preverse preferiblemente que el agente reticulante sea dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de 1,4-butanodiol y/o dimetacrilato de tri-etilenglicol.

Una forma de realización ventajosa de la invención prevé que la resina de (met)acrilato comprenda del 0,1 al 1,0 % en peso (referido a la resina de (met)acrilato).

10 Se prefiere también que la resina de (met)acrilato comprenda otros aditivos habituales tales como el 0,1-2 % en peso de co-estabilizador y/o el 0,01-0,1 % en peso de estabilizador.

Es especialmente preferido que la resina de (met)acrilato comprenda del 0,02 al 0,07 % en peso de estabilizador y/o el 0,5-1,0 % en peso de co-estabilizador.

15 A este respecto pueden preverse que el estabilizador sea 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol y el co-estabilizador tri-(2,4-di-terc-butil-fenil)fosfito.

Preferiblemente la invención prevé que la resina de (met)acrilato comprenda el 0,1-1,5 % en peso, preferiblemente el 0,4-0,8 % en peso, de acelerador y el 0,1-5 % en peso, preferiblemente el 2-4 % en peso de iniciador.

20 Aún en una forma de realización adicional de la invención puede preverse que el acelerador sea metilhidroxietilparatoluidina, dimetilparatoluidina, dihidroxietilparatoluidina o la dihidroxipropilparatoluidina y/o el iniciador sea peróxido de benzoilo.

También se prefiere que la parafina comprenda una mezcla de distintas parafinas, que presentan distintos puntos de reblandecimiento, de forma particular parafinas con un punto de reblandecimiento entre 46 y 48 °C, parafinas con un punto de reblandecimiento entre 52 y 54 °C y parafinas con un punto de reblandecimiento entre 63 y 66 °C.

25 El objetivo se consigue adicionalmente porque el promotor de adhesividad es un éster de ácido fosfórico, de forma particular fosfato de metacrilato de hidroxietilo.

De acuerdo con la invención se prevé que la viscosidad de la resina de (met)acrilato sea antes de su endurecimiento al menos 250 mPa·s con D = 1.000 1/s o al menos 300 mPa·s con D = 100 1/s.

Es especialmente preferido que a la resina de acrilato se añada además colorantes, como pigmentos colorantes o pastas colorantes.

30 Adicionalmente la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención se usa para la reparación y/o sellado de tubos, de forma particular de canalizaciones.

Es especialmente preferido el uso en tubos que se fabrican en piedra, hormigón o plástico como poli(cloruro de vinilo).

35 La invención se basa en el conocimiento sorprendente de que con la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención se pueden realizar reparaciones y/o sellados, de forma particular de tubos, de forma rápida y sencilla. El uso de la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención da un tiempo de endurecimiento extraordinariamente rápido, siendo el uso esencialmente posible independientemente de la temperatura, y la resina de (met)acrilato usada no es fisiológicamente inofensiva. Además la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención muestra viscosidades que hacen que la resina de (met)acrilato no sea demasiado fluida en un transporte de la resina o bien de la esterilla embebida con esta resina, de modo que esta pueda gotear, y además no sea demasiado viscosa, de modo que sea posible una humectación e impregnación esencialmente completas de la esterilla de fibra de vidrio y se evite una entrada de aire.

40

45 Son de especial importancia el uso de promotores de adhesividad así como del polímero soluble en (met)acrilato en las cantidades dadas, que esencialmente combinadas, procuran que se obtenga una resina de (met)acrilato adecuada para el uso correspondiente. De forma particular es reseñable que en el (met)acrilato usado en la resina de (met)acrilato se hidrofiliice de forma ventajosa con hidroximetacrilato. Con uso de la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención se ajusta adicionalmente el índice de ácido importante en un intervalo deseado. De forma particular la adición del antiespumante a la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención procura que esta resina también se pueda usar para la aplicación en la reparación y/o sellado de tubos frente a agua a presión.

50 El término (met)acrilato como se usa en esta invención comprende todas las resinas de acrilato y metacrilato. El uso de resinas de (met)acrilato de acuerdo con la invención no se limita a la reparación o sellado de tubos.

Otras características y ventajas de la presente invención se aclaran a continuación en función de tres ejemplos, que sin embargo no tienen intención de limitar el alcance protegido en modo alguno. En tanto no se indique otra cosa todos los % en peso se refieren a la resina de (met)acrilato.

Ejemplo 1

- 5 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 32,04 % en peso de metacrilato de metilo, 33,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo (Acryperl 200, adquirido a Cray Valley, Acryperl 200 es un copolímero de 66 % de metacrilato de butilo, 33 % de metacrilato de metilo y 1 % de ácido metacrílico con un peso molecular de 55.000), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,80 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 46 a 48° C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 52 a 54° C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 63 a 66° C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240, adquirido a Great Lakes; Alkanox 240 es tri-(2,4-di-terc-butil-fenil)fosfita), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052, adquirido a BYK).
- 10
- 15 La viscosidad de la resina de acrilato era con $D = 1.000 \text{ 1/s}$ 285 mPa·s y con $D = 100 \text{ 1/s}$ 340 mPa·s.

Se determinaron las viscosidades para las resinas de (met)acrilato preparadas en los ejemplos en un viscosímetro rotativo plato/plato, en el que ajustó una curva de flujo a una temperatura de 25 °C y se leyeron valores correspondientes a un cizallamiento de 1000 o 100.

Ejemplo 2

- 20 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 39,04 % en peso de metacrilato de metilo, 26,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de etilo (Diakon LG156, adquirido a Lucite, Diakon LG156 es un copolímero de 88 % de metacrilato de metilo y 12 % de acrilato de etilo con un peso molecular de 80.000), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,80 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 46 a 48 °C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 52 a 54° C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 63 a 66° C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052, adquirido a BYK).
- 25

La viscosidad de esta resina de acrilato era con $D = 1.000 \text{ 1/s}$ mayor de 1.000 mPa·s y con $D = 100 \text{ 1/s}$ 844 mPa·s.

30 Ejemplo 3

- Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 32,47 % en peso de metacrilato de metilo, 33,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo (Acryperl 200, adquirido a Cray Valley), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,40 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 46 a 48 °C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 52 a 54 °C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento de 63 a 66° C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,03 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052, adquirido a BYK).
- 35

La viscosidad de esta resina de acrilato era con $D = 1.000 \text{ 1/s}$ 344 mPa·s y con $D = 100 \text{ 1/s}$ 358 mPa·s.

40 Ejemplo 4

- Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 39,57 % en peso de metacrilato de metilo, 26,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de etilo (Diakon LG 156), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,80 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,03 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo y 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo.
- 45

Ejemplo 5

- 50 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 62,98 % en peso de metacrilato de metilo, 32,69 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo (Acryperl 200), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 1,00 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240),

ES 2 482 103 T3

0,03 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoixetilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052).

Ejemplo comparativo 6

5 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 62,98 % en peso de metacrilato de metilo, 32,69 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo (Acryperl 200), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 1,00 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,03 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol.

10 Las seis resinas de (met)acrilato anteriormente representadas de los ejemplos 1 a 6 se usaron para la reparación y/o el sellado de canalizaciones y se mezclan respectivamente con aproximadamente un 3 % en peso de peróxido de benzoilo. Para un especialista en la técnica en este campo es conocido que se puede usar también cualquier iniciador para el endurecimiento. Es además evidente para un especialista en la técnica sin más que la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención también se puede endurecer térmicamente o mediante radiación ultravioleta o de cualquier otro modo y manera posible.

15 Para cada resina de (met)acrilato de los ejemplos 1 a 6 se aproximaron dos tubos de piedra glaseados, secos con un diámetro de 20 cm, que se deberían unir con una esterilla embebida con la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención. Una esterilla de fibra de vidrio embebida con la resina de (met)acrilato respectiva se dispuso en torno a un empacador, y este empacador se introdujo luego en los tubos de piedra para sellar los puntos de unión entre ambos tubos.

20 La temperatura durante el endurecimiento dentro de los tubos de piedra fue de 8 °C. El tiempo de endurecimiento en el tubo fue para los ejemplos 1 y 2 de aproximadamente 45 minutos, tras lo cual la resina de (met)acrilato se encontraba completamente libre de adhesivo. Después de 55 minutos de tiempo de endurecimiento la resina de (met)acrilato según el ejemplo 3 aún estaba ligeramente pegajosa sobre su superficie.

25 Los tubos de piedra sellados se sometieron a continuación a un ensayo de estanqueidad según la norma DIN EN 1610. Para ello se pusieron en contacto los tubos de piedra sellados con aire a presión (presión de partida 200 mbar), en donde según la norma DIN EN 1610 la pérdida de carga dentro de un tubo (cerrado en los extremos del tubo) puede llegar dentro de 1,5 minutos a 15 mbar como máximo, considerándose pérdidas de carga < 10 mbar como resultados especialmente buenos.

30 Los resultados de las pérdidas de carga determinadas para los ejemplos 1 a 6 se representan en la siguiente tabla.

Tabla 1

Ejemplo	Pérdida de presión [mbar]	
	En tubo seco	En tubo húmedo
1	3,7	-
2	0,4	0,0
3	0,6	-
4	0,5	-
5	0,5	-
6	27,5	-

* El tubo del ejemplo 2 se pulverizó antes de la alimentación con el empacador por medio de un rociador con agua jabonosa. La aplicación de la esterilla se realizó directamente sobre la superficie húmeda.

35 Como se evidencia expresamente a partir de la tabla se pueden conseguir con la resina de (met)acrilato de acuerdo con la invención muy buenos sellados, que claramente no superan pérdidas de carga admisibles máximas según la norma de ensayo. La resina de (met)acrilato del ejemplo 2 mostró a este respecto los mejores resultados.

Como se evidencia particularmente del ejemplo 5 se puede obtener también una resina de (met)acrilato adecuada, si no se usa hidroximetacrilato alguno para una aplicación en un tubo seco. Por el contrario una resina de (met)acrilato según el ejemplo comparativo 6, que no contiene hidroximetacrilato, antiespumantes y promotores de adhesividad, da pérdidas de carga que no conducen a un sellado adecuado según la norma DIN EN 1610.

Las resinas de (met)acrilato según la presente invención se pueden usar también para el sellado y/o reparación de tubos o similares frente a agua a presión, como se aclara con los siguientes ejemplos.

Ejemplo 7

5 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 32,14 % en peso de metacrilato de metilo, 33,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo (Acryperl 200), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,70 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,20 % en peso de parafina (63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052).

La viscosidad de esta resina de acrilato era con D = 1.000 1/s 402 mPa·s y con T = 100 1/s 381 mPa·s.

Ejemplo 8

15 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 40,64 % en peso de metacrilato de metilo, 24,50 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de etilo (Diakon LG 156), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,70 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052).

20 La viscosidad de esta resina de acrilato era con D = 1.000 1/s 522 mPa·s y con D = 100 1/s 544 mPa·s.

Ejemplo 9

25 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 55,14 % en peso de metacrilato de metilo, 25,00 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de etilo (Diakon LG 156), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,70 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 15,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo y 0,50 % en peso de antiespumante (BYK 052).

La viscosidad de esta resina de acrilato era con D = 1.000 1/s 348 mPa·s y con D = 100 1/s 373 mPa·s.

30 Ejemplo 10

35 Se prepararon 5 kg de resina de (met)acrilato mediante mezcla de los siguientes componentes: 41,14 % en peso de metacrilato de metilo, 24,50 % en peso de copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de etilo (Diakon LG 156), 2,00 % en peso de dimetacrilato de etilenglicol, 0,70 % en peso de metilhidroxietilparatoluidina, 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 46-48°C), 0,30 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 52-54°C), 0,20 % en peso de parafina (punto de reblandecimiento 63-66°C), 0,50 % en peso de co-estabilizador (Alkanox 240), 0,06 % en peso de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 30,00 % en peso de metacrilato de hidroxietilo, 0,30 % en peso de fosfato de metacrililoioxietilo.

La viscosidad de esta resina de acrilato era con D = 1.000 1/s 513 mPa·s y con D = 100 1/s 535 mPa·s.

40 Las cuatro resinas de (met)acrilato anteriormente representadas de los ejemplos 7 a 10 se usaron para la reparación y/o sellado de canalizaciones y se mezclaron respectivamente con aproximadamente el 3 % en peso de peróxido de benzoilo. Las resinas de acrilato de los ejemplos 7 a 10 se usaron y ensayaron para la reparación y/o sellado de tubos frente a agua a presión. Para este fin se usó en un tubo de derivación en T de piedra mediante un "empacador" una esterilla de fibra de vidrio embebida con la resina correspondiente, de modo que esté dispuesta en el centro bajo la vertical por la parte superior de la pieza en T del tubo y la zona lateral de la pieza en T sobresale 45 aproximadamente 15 cm. Antes y durante la aplicación del empacador en la zona pertinente, se vierte de forma constante desde arriba agua en la ramificación, lo que puede realizarse por ejemplo mediante una manguera o simplemente con un cubo. También durante el insuflado del empacador se vuelve a llenar agua con aproximadamente 0,1 litro por segundo. Durante el tiempo de endurecimiento el agua permanece hasta el borde superior en la derivación. Tras la retirada del empacador se observa si la columna de agua se mantiene o gotea por 50 la esterilla de fibra de vidrio o bien se derrama entre la esterilla de fibra de vidrio y la pared de piedra. Las piezas de tubo así selladas se sometieron igualmente a un ensayo de estanqueidad según la norma DIN EN 1610. Para las resinas según los ejemplos 7 a 9 no se constató tras la retirada del empacador pérdida alguna de agua. Para el ejemplo 10 se constató una pérdida de agua inmediata tras la retirada. Los resultados de las pérdidas de carga determinadas para los ejemplos 7 a 10 se representan en la tabla 2 siguiente.

Tabla 2

Ejemplo	Pérdida de carga [mbar]
7	2,5
8	3
9	0
10	80

5 Como se desprende de la tabla 2 las resinas de (met)acrilato, que se han preparado según los ejemplos 7-9, son muy adecuadas también para la reparación y/o sellado de tubos frente a agua a presión. El ejemplo 10 muestra que no se puede conseguir sin embargo sin el antiespumante un sellado satisfactorio de los tubos frente a agua a presión, de modo que con una aplicación para la reparación y/o sellado de tubos frente a agua a presión es inexcusable el uso del antiespumante para un resultado satisfactorio.

REIVINDICACIONES

1. Resina de (met)acrilato, que comprende:
- 30-40 % en peso (met)acrilato
- 5 25-35 % en peso de un polímero soluble en (met)acrilato
- 0,5-1 % en peso parafina
- 5-40 % en peso hidroximetacrilato
- 0,2-1,0 % en peso promotor de adhesividad y
- 0,1-2 % en peso antiespumante
- 10 todos los datos de % en peso se refiere a la resina de (met)acrilato
2. Resina de (met)acrilato según la reivindicación 1, caracterizada por que el (met)acrilato es metacrilato de metilo.
3. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el polímero soluble en (met)acrilato comprende un homopolímero de (met)acrilato y/o un copolímero.
- 15 4. Resina de (met)acrilato según la reivindicación 3, caracterizada por que el homopolímero es poli(metacrilato de metilo).
5. Resina de (met)acrilato según las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizada por que el copolímero es un copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de butilo, de metacrilato de metilo y acrilato de etilo o de cloruro de vinilo y acetato de vinilo.
- 20 6. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el hidroximetacrilato es metacrilato de hidroxietilo.
7. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la resina de (met)acrilato contiene además el 1-10 % en peso de agente reticulante, preferiblemente del 1-3 % en peso.
8. Resina de (met)acrilato según la reivindicación 7, caracterizada por que el agente reticulante es dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de 1,4-butanodiol y/o tri-dimetacrilato de etilenglicol.
- 25 9. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la resina de (met)acrilato comprende además del 0,1 al 1,0 % en peso de antiespumante (con respecto a la resina de (met)acrilato).
10. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la resina de (met)acrilato comprende otros aditivos habituales, como el 0,1-2 % en peso de co-estabilizador y/o el 0,01-0,1 % en peso de estabilizador.
- 30 11. Resina de (met)acrilato según la reivindicación 10, caracterizada por que la resina de (met)acrilato comprende del 0,02 al 0,07 % en peso de estabilizador y/o el 0,5-1,0 % en peso de co-estabilizador.
12. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizada por que el estabilizador es 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol y el co-estabilizador es tri-(2,4-di-terc-butil-fenil)fosfita.
- 35 13. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la resina de (met)acrilato comprende además el 0,1-1,5 % en peso, preferiblemente el 0,4-0,8 % en peso, de acelerador y el 0,1-5 % en peso, preferiblemente el 2-4 % en peso de iniciador.
14. Resina de (met)acrilato según la reivindicación 13, caracterizada por que el acelerador es metilhidroxietilparatoluidina, dimetilparatoluidina, dihidroxietilparatoluidina o dihidroxipropilparatoluidina y/o el iniciador es peróxido de benzoilo.
- 40 15. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la parafina comprende una mezcla de distintas parafinas, que presentan puntos de reblandecimiento distintos, de forma particular parafinas con un punto de reblandecimiento entre 46 y 48 °C, parafinas con un punto de reblandecimiento entre 52 y 54 °C y parafinas con un punto de reblandecimiento entre 63 y 66 °C.
- 45 16. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el promotor de adhesión es un éster de ácido fosfórico, de forma particular fosfato de metacrililoixetilo.

17. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la viscosidad de la resina de (met)acrilato antes de su endurecimiento es al menos 250 mPa·s con $D = 1.000 \text{ 1/s}$ o al menos 300 mPa·s con $D = 100 \text{ 1/s}$.

5 18. Resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que a la resina de (met)acrilato se añaden además colorantes, tales como pigmentos colorantes o pastas colorantes.

19. Uso de la resina de (met)acrilato según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 18 para la reparación y/o el sellado de tubos, de forma particular de canalizaciones.

20. Uso según la reivindicación 19, caracterizado por que los tubos están fabricados de piedra, hormigón o plástico, tal como poli(cloruro de vinilo).

10