



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0028096

(51)⁷ C04B 26/32; C08L 83/04

(13) B

(21) 1-2016-00716

(22) 05/08/2014

(86) PCT/EP2014/066835 05/08/2014

(87) WO 2015/028267 A1 05/03/2015

(30) 10 2013217 220.6 28/08/2013 DE

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/06/2016 339A

(73) WACKER CHEMIE AG (DE)

Hanns-Seidel-Platz 4, 81737 München, Germany

(72) Detlev Ostendorf (DE); Uwe Scheim (DE); Daniel Schildbach (DE).

(74) Công ty TNHH Nghiên cứu và Tư vấn chuyển giao công nghệ và đầu tư
(CONCETTI)

(54) CHẾ PHẨM POLYSILOXAN HỮU CƠ CÓ THỂ HÓA RẮN, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY, THÂN ĐÚC VÀ ĐÁ NHÂN TẠO ĐƯỢC TẠO RA TỪ CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn được, phương pháp sản xuất chế phẩm này và các chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn chứa thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ bao gồm các hợp chất có công thức $R_a(OH)_b(R^1O)_cSiO_{(4-a-b-c)/2}$ (I), thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức $R^2_d(OH)_e(R^3O)_fSiO_{(4-d-e-f)/2}$ (II), với điều kiện là trong công thức (I) tổng $a+b+c \leq 3$, và trong công thức (II) tổng $d+e+f \leq 4$. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thân đúc được tạo ra và phương pháp sản xuất đá nhân tạo.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn được, phương pháp sản xuất chế phẩm này, thân đúc được tạo ra và phương pháp sử dụng các chế phẩm này, cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp sản xuất các đá nhân tạo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đá nhân tạo bao gồm từ 5 đến 80%, tính theo trọng lượng nhựa polyme hữu cơ có thể hóa rắn với các chất xúc tác thích hợp và từ 20 đến 95%, tính theo trọng lượng các chất độn, chẳng hạn như, ví dụ, các chất bao gồm silic đioxit (thạch anh, đá thạch anh, đá granit, đá pocfia, cát, silicat, đất sét, v.v.), các chất bao gồm canxi cacbonat (đá cẩm thạch, đá vôi, dolomit, v.v.), các chất bao gồm canxi hoặc bari sulfat, nhôm oxit, nhôm trihydrat, magie oxit, magie hydroxit, kẽm oxit và silic cacbua đã được biết đến từ lâu. Tài liệu tham khảo được trích dẫn liên quan đến lĩnh vực này, ví dụ, patent Mỹ số 4643921, bao gồm cả các tài liệu được trích dẫn trong đó, mà chính là một phần bộc lộ của sáng chế.

Nhựa nền polyme được sử dụng, ví dụ theo công nghệ “Bretonstone®” hoặc công nghệ Silestone®, là nhựa polyeste có khả năng liên kết ngang hoàn toàn kết hợp với dung môi hoạt tính chẳng hạn như styren hoặc metyl metacrylat hoặc hỗn hợp của chúng. Tài liệu tham khảo được thực hiện trong lĩnh vực này, ví dụ, đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2008/0296795, bao gồm cả các tài liệu được trích dẫn trong đó, mà chính là một phần bộc lộ của sáng chế.

Hơn nữa, có nhiều phương pháp sản xuất đá nhân tạo, bao gồm thay cho nhựa polyeste, nhựa metacrylat như được mô tả, ví dụ, trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2011/0207849, trong đó các thông số kỹ thuật được đề cập trong các giải pháp kỹ thuật đã biết và đã được công bố là một phần của sáng chế đối với chất kết dính nhựa polyme hữu cơ đã đề cập trên cơ sở nhựa polyeste hoặc nhựa metacrylat.

Nhựa nền còn được mô tả trong, ví dụ đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2009/0253829, trong đó các triglicerit được epoxy hóa từ các nguồn tự nhiên có trong

chu kỳ, các anhydrit cacboxylic được thế bằng alkyl; nhựa melamin, tuy nhiên, cũng được sử dụng như là nhựa nền polyme trong đá nhân tạo (Patent Mỹ số 3670060).

Một nhược điểm của tất cả các giải pháp kỹ thuật đã biết đến cho đến nay vẫn là các chất kết dính chỉ có thể chịu được sự bức xạ UV và thời tiết. Nó ở ngoài nên dễ nhìn thấy - đặc biệt trong trường hợp có màu sắc tối - màu sắc của những viên đá nhân tạo trở nên kém sáng đáng kể, và ngoài ra, chúng dễ mất màu tự nhiên. Ngoài ra, nền polyme không ổn định đối với nhiệt, tức là polyme sẽ bị polyme hóa, gây ra sự đổi màu rõ rệt. Hơn nữa, nền polyme hữu cơ bị hóa rắn, mặc dù hàm lượng chất độn cao, là dễ cháy và đôi khi cháy với ngọn lửa rất đen.

Các chế phẩm được độn dựa trên siloxan hữu cơ tương tự như được mô tả trong tài liệu DD-A 103 252, ví dụ, đề cập đến phương pháp sản xuất các chế phẩm đúc trên cơ sở polysiloxan hữu cơ mạch thẳng. DE-A 2 504 357 đề cập đến các chế phẩm đúc nhựa silic, nhựa nền có thể liên kết ngang, trong đó bao gồm polysiloxan hữu cơ có ít nhất 1,0% khối lượng các nhóm OH có liên kết Si và dipolysiloxan hữu cơ mạch thẳng có các nhóm OH hoặc đầu trixylyl hữu cơ. Trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 3108985, phenyl-alkylsiloxan được bảo hộ là nhựa nền. Có nhược điểm trong tất cả các trường hợp, mặc dù nhiệt độ hóa rắn cao, nhưng độ cứng chỉ tương đối thấp của các mẫu thử đã đạt được. Ngoài ra, hợp chất chì độc hại được sử dụng làm chất xúc tác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn, các phương pháp sản xuất các chế phẩm này, và các sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm này, cụ thể là phương pháp sản xuất các đá nhân tạo, trong đó các chế phẩm này có ưu điểm ở chỗ chúng rất thích hợp để sản xuất đá nhân tạo và không phát thải chất độc hại vào môi trường trong quá trình xử lý.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo một khía cạnh của sáng chế đã đề xuất các chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn chứa:

thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó:

R có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocarbon được liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý bởi nguyên tử halogen hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R^1 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocarbon được thay thế một cách tùy ý,

a là 0, 1, 2 hoặc 3,

b là 0, 1, 2 hoặc 3 và

c là 0, 1, 2 hoặc 3,

với điều kiện là trong công thức (I) tổng $a+b+c \leq 3$,

trong thành phần nhựa (A1), $b \geq 1$ khi có ít nhất 2% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $c \geq 1$ khi có không lớn hơn 10% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $a=2$ khi có lớn nhất 50% hợp chất có công thức (I),
và

thành phần nhựa (A1) có khối lượng phân tử trung bình M_w (trung bình khối lượng) là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình M_n (trung bình số lượng) là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (M_w/M_n) của thành phần nhựa (A1) là từ 1 đến 5,

thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó:

R^2 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocarbon có liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý bởi nguyên tử halogen, hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R^3 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon được thay thế một cách tùy ý,

d là 0, 1 hoặc 2,

e là 0, 1, 2 hoặc 3 và

f là 0, 1, 2 hoặc 3,

với điều kiện là trong công thức (II) tổng $d+e+f \leq 4$,

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $f \geq 1$ khi có ít nhất 10% của tất cả hợp chất có công thức (II),

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $e \geq 1$ khi có không lớn hơn 2% của tất cả các hợp chất có công thức (II), và

trong thành phần silic hữu cơ (A2), khi có lớn nhất 50% của các hợp chất có công thức (II) với $d+e+f \leq 3$, $d=2$ và

(B) ít nhất là một chất độn.

Theo khía cạnh khác của sáng chế đã đề xuất phương pháp sản xuất các hợp chất nói trên bằng cách trộn các thành phần riêng biệt theo trình tự cần thiết bất kỳ.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế đã đề xuất thân đúc được tạo ra bằng cách liên kết ngang chế phẩm nói trên hoặc được sản xuất bằng phương pháp nói trên.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế đã đề xuất phương pháp sản xuất các đá nhân tạo, khác biệt ở chỗ các chế phẩm nói trên được đúc và được tạo liên kết ngang.

Các hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, các chế phẩm có ưu điểm ở chỗ chúng thích hợp để sản xuất đá nhân tạo và không phát thải độc hại vào môi trường trong quá trình sản xuất so với trường hợp sử dụng các nhựa polyeste theo giải pháp kỹ thuật đã biết, mà được hòa tan trong styren.

Hơn nữa, thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng chịu nhiệt tốt do đó, dưới tải nhiệt cao lên đến 200°C , mà ít hoặc không xảy ra nóng chảy so với thân đúc mà được tạo ra theo giải pháp kỹ thuật đã biết có sử dụng polyeste hữu cơ hoặc nhựa acrylat. Ngoài ra, các đặc tính cơ học được giữ lại gần như hoàn toàn sau một thời gian

dài chịu nhiệt cao (ví dụ trong 1 giờ ở 700°C). Và thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng ổn định đối với tia UV và thời tiết.

Hơn nữa, thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng vẫn duy trì tính ổn định kích thước dưới tác động của nhiệt độ cao và không có nguy cơ bị bong tróc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn chứa:

thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ bao gồm các hợp chất của công thức:



trong đó:

R có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocarbon được liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý bởi nguyên tử halogen hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R¹ có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocarbon được thay thế một cách tùy ý,

a là 0, 1, 2 hoặc 3,

b là 0, 1, 2 hoặc 3 và

c là 0, 1, 2 hoặc 3,

với điều kiện là trong công thức (I) tổng $a+b+c \leq 3$,

trong thành phần nhựa (A1), $b \geq 1$ khi có ít nhất 2% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $c \geq 1$ khi có không lớn hơn 10% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $a = 2$ khi có lớn nhất 50% hợp chất có công thức (I),
và

thành phần nhựa (A1) có khối lượng phân tử trung bình M_w (trung bình khối lượng) là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình M_n (trung

bình số lượng) là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (M_w/M_n) của thành phần nhựa (A1) là từ 1 đến 5,

thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó:

R^2 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon có liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý bởi nguyên tử halogen, hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R^3 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon được thay thế một cách tùy ý,

d là 0, 1 hoặc 2,

e là 0, 1, 2 hoặc 3 và

f là 0, 1, 2 hoặc 3,

với điều kiện là trong công thức (II) tổng $d+e+f \leq 4$,

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $f \geq 1$ khi có ít nhất 10% của tất cả hợp chất có công thức (II),

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $e \geq 1$ khi có không lớn hơn 2% của tất cả các hợp chất có công thức (II), và

trong thành phần silic hữu cơ (A2), khi có lớn nhất 50% của các hợp chất có công thức (II) với $d+e+f \leq 3$, $d=2$

và

(B) ít nhất là một chất độn.

Theo sáng chế, khối lượng trung bình M_w và số lượng trung bình M_n được xác định phương pháp sắc ký gel thẩm thấu (GPC- gel permeation chromatography) hoặc phương pháp sắc ký loại trừ kích thước (SEC- Size Exclusion Chromatography) theo DIN 55672-1 với tiêu chuẩn polystyren và bộ phát hiện chỉ số khúc xạ (bộ phát hiện RI). Trừ khi có quy định khác, THF được sử dụng như là dung môi rửa giải hấp dùng

cho các chế phẩm chứa phenyl và toluen được sử dụng như là dung môi rửa giải hấp dùng cho các chế phẩm không có phenyl, và việc phân tích được thực hiện ở nhiệt độ cột là 45°C. Mật độ đa phân tán là thương số của M_w/M_n .

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế có trung bình khối lượng M_w nằm trong khoảng từ 500 đến 9000 g/mol, tốt hơn là từ 1000 đến 9000 g/mol, tốt nhất là từ 1500 đến 7000 g/mol.

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế có số lượng trung bình là từ 500 đến 3500 g/mol, tốt hơn là từ 1000 đến 3500 g/mol, tốt nhất là từ 1000 đến 2500 g/mol.

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế có mật độ đa phân tán M_w/M_n nằm trong khoảng từ 1 đến 4, tốt hơn là từ 1,2 đến 3,6.

Tốt hơn là từ 2 đến 5% của tất cả các hợp chất có công thức (I) trong thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế, $b \geq 1$.

Trong thành phần nhựa (A1), $c \geq 1$ khi có không lớn hơn 8%, tốt hơn là không lớn hơn 6%, của tất cả các hợp chất có công thức (I).

Trong thành phần (A1), được sử dụng theo sáng chế, tốt hơn là không lớn hơn 30%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 10%, tốt nhất là không lớn hơn 4%, của tất cả các hợp chất có công thức (I) được sử dụng khi $a=2$.

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế có thể chỉ bao gồm một loại siloxan bao gồm các hợp chất có công thức (I), cũng như các hỗn hợp của các loại siloxan khác bao gồm các hợp chất có công thức (I), trong đó các hỗn hợp được ưu tiên. Các hợp chất có công thức (I) tốt hơn là được phân bố ngẫu nhiên trong các phân tử siloxan.

Các ví dụ của gốc hydrocacbon, R có hóa trị một, là gốc hydrocacbon có liên kết bằng SiC, là các gốc alkyl, chẳng hạn các gốc metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, 1-n-butyl, 2-n-butyl, isobutyl, tert-butyl, n-pentyl, isopentyl, neopentyl, tert-pentyl; gốc hexyl, chẳng hạn gốc n-hexyl; các gốc heptyl, chẳng hạn gốc n-heptyl; các gốc octyl, chẳng hạn gốc n-octyl và các gốc isooctyl, chẳng hạn gốc 2,4,4-trimethylpentyl; các gốc nonyl, chẳng hạn gốc n-nonyl; các gốc decyl, chẳng hạn gốc n-decyl; các gốc dodecyl, chẳng hạn gốc n-dodecyl; các gốc octadecyl, chẳng hạn gốc n-octadecyl; các gốc

cycloalkyl, chẳng hạn gốc cyclopentyl, cyclohexyl, cycloheptyl và các gốc methylcyclohexyl; các gốc alkenyl, chẳng hạn gốc vinyl, 1-propenyl, 2-propenyl, n-5-hexenyl, 4-vinylcyclohexyl và 3-norbornenyl; các gốc aryl, chẳng hạn gốc phenyl, biphenyl, naphthyl, antryl và phenantryl; các gốc alkaryl, chẳng hạn các gốc o-, m-, p-tolyl; các gốc xylyl và etylphenyl; và các gốc aralkyl, chẳng hạn gốc benzyl, gốc α - và β -phenyletyl.

Như một kết quả của việc chuẩn bị, một tỷ lệ nhất định của các gốc R có thể có nguyên tử halogen, cụ thể là nguyên tử clorin, nhưng không ưu tiên.

Gốc R tốt hơn là các gốc hydrocacbon có liên kết bằng SiC, có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là gốc methyl, etyl, vinyl hoặc phenyl.

Các ví dụ của gốc R^1 là các gốc được đề cập đối với R.

Gốc R^1 tốt hơn là các gốc hydrocacbon hóa trị một có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là gốc methyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl, tert-butyl hoặc gốc isobutyl, tốt hơn là gốc methyl hoặc etyl.

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là thành phần nhựa (A1-1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



Và các hợp chất tùy ý được chọn từ nhóm chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó R và R^1 có một trong số các hydrocacbon nêu ở trên với điều kiện là

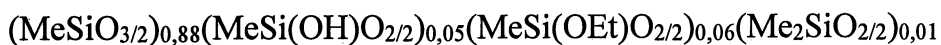
trong thành phần nhựa (A1-1), tổng các hợp chất có công thức (IV) và (VIII), tính theo tổng lượng các hợp chất có công thức (III) đến (VIII), ít nhất là 2%,

trong thành phần nhựa (A1-1), tổng của các hợp chất có công thức (V) và (VI), tính theo tổng lượng của các hợp chất có công thức (III) đến (VIII), không lớn hơn 10%,

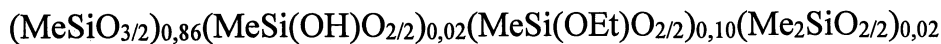
trong thành phần nhựa (A1-1), tổng của các hợp chất có công thức (VII) và (VIII), tính theo tổng lượng của tất cả các hợp chất có công thức (III) đến (VIII), lớn nhất là 50%, và

thành phần nhựa (A1-1) có khối lượng phân tử trung bình M_w là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình M_n là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (M_w/M_n) của thành phần nhựa (A1-1) là từ 1 đến 5.

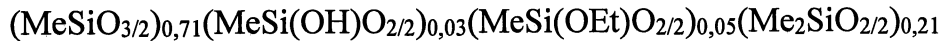
Các ví dụ của các thành phần nhựa ưu tiên (A1-1) là:



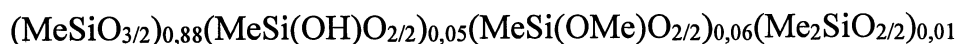
với $M_w = 6600$ g/mol, $M_n = 2000$ g/mol và $M_w/M_n = 3,3$;



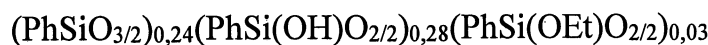
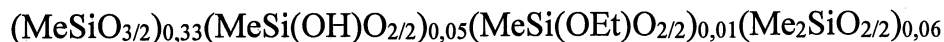
với $M_w = 10000$ g/mol, $M_n = 2300$ g/mol và $M_w/M_n = 4,3$;



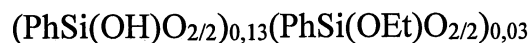
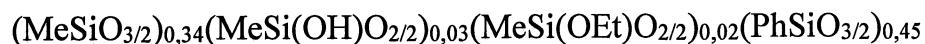
với $M_w = 4500$ g/mol, $M_n = 1900$ g/mol và $M_w/M_n = 2,4$;



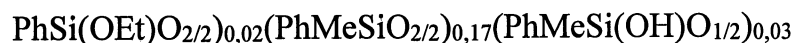
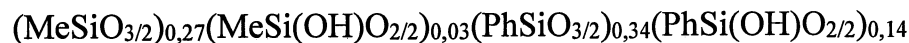
với $M_w = 9000$ g/mol, $M_n = 2300$ g/mol và $M_w/M_n = 3,9$;



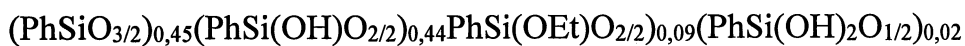
với $M_w = 3250$ g/mol, $M_n = 1300$ g/mol và $M_w/M_n = 2,5$;



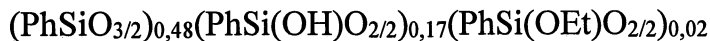
với $M_w = 4700$ g/mol, $M_n = 1800$ g/mol và $M_w/M_n = 2,6$;



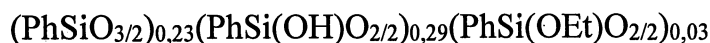
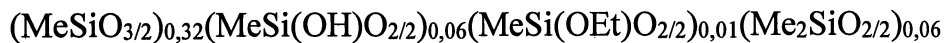
với $M_w = 2400$ g/mol, $M_n = 1200$ g/mol và $M_w/M_n = 2,0$;



với $M_w = 2900$ g/mol, $M_n = 1500$ g/mol và $M_w/M_n = 1,9$;



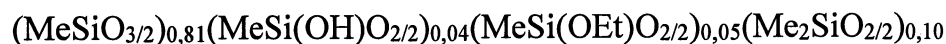
với $M_w = 1800$ g/mol, $M_n = 1250$ g/mol và $M_w/M_n = 1,4$;



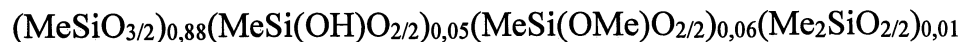
với $M_w = 1700$ g/mol, $M_n = 1200$ g/mol và $M_w/M_n = 1,4$;



với $M_w = 2800$ g/mol, $M_n = 1200$ g/mol và $M_w/M_n = 2,3$;



với $M_w = 6500$ g/mol, $M_n = 1900$ g/mol và $M_w/M_n = 3,4$; và



với $M_w = 6700$ g/mol, $M_n = 2100$ g/mol và $M_w/M_n = 3,2$;

trong đó Me là gốc metyl, Et là gốc etyl và Ph là gốc phenyl.

Tốt hơn nữa, thành phần (A1) được sử dụng theo sáng chế là thành phần nhựa (A1-2) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



và các hợp chất tùy ý được chọn từ nhóm chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:





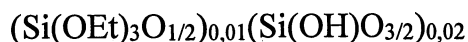
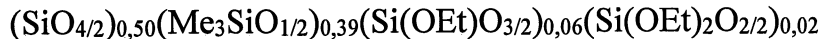
trong đó R và R¹ có một trong số các hydrocacbon nêu trên và với điều kiện là:

trong thành phần nhựa (A1-2), tổng của các hợp chất có công thức (XIX), (XXIII) và (XXIV), tính theo tổng số lượng của tất cả các hợp chất có công thức từ (XVII) đến (XXIV), ít nhất là 2%,

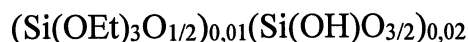
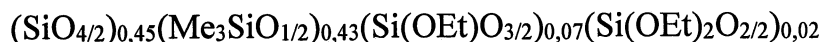
trong thành phần nhựa (A1-2), tổng của các hợp chất có công thức (XX), (XXI) và (XXII), tính theo tổng lượng của tất cả các hợp chất có công thức từ (XVII) đến (XXIV), không lớn hơn 10%,

thành phần nhựa (A1-2) có khối lượng phân tử trung bình Mw là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình Mn là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (Mw/Mn) của thành phần nhựa (A1-2) là từ 1 đến 5.

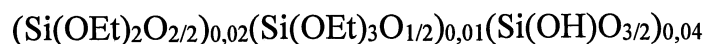
Các ví dụ của các nhựa polysiloxan hữu cơ ưu tiên (A1-2) là:



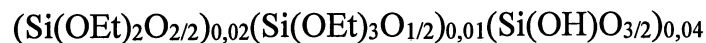
với Mw = 7400 g/mol, Mn = 3100 g/mol và Mw/Mn = 2,4;



với Mw = 1400 g/mol, Mn = 900 g/mol và Mw/Mn = 1,6;



với Mw = 5300 g/mol, Mn = 2600 g/mol và Mw/Mn = 2,0; và



với Mw = 2600 g/mol, Mn = 1600 g/mol và Mw/Mn = 1,6;

trong đó Me là gốc methyl, Vi là gốc vinyl và Et là gốc etyl.

Thành phần nhựa (A1) được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là thành phần nhựa (A1-1).

Thành phần nhựa (A1) có thể ở cả thể rắn và thể lỏng ở 23°C và 1013 hPa, trong đó tốt hơn là ở thể rắn.

Các hợp chất của thành phần nhựa (A1) mà được sử dụng theo sáng chế là đã biết và có thể được chuẩn bị theo phương pháp tùy ý bất kỳ đã biết, chẳng hạn như, ví dụ, bằng cách thủy phân và ngưng tụ các hỗn hợp của clorosilan, alkoxyasilan tương ứng hoặc tốt hơn là alkoxylat clorosilan.

Thành phần (A1) là các nhựa mà có thể được chuẩn bị từ phản ứng của các clorosilan tương ứng, tốt hơn là metyltrichlorosilan, phenyltrichlorosilan, phenylmetyldichlorosilan, dimetyldichlorosilan, trimetylchlorosilan và/hoặc tetrachlorosilan, được hòa tan trong toluen, với mức thâm hụt cân bằng hóa học của rượu, dựa trên số lượng của các liên kết Si-Cl, trong đó HCl thoát ít nhất là một phần, và sau đó phản ứng với lượng dư cân bằng hóa học của nước, dựa trên tổng của các liên kết Si-Cl và Si-alkoxy, và tiếp theo tách pha nước và hữu cơ và tách toluen và rượu khỏi pha hữu cơ.

Thành phần silic hữu cơ (A2) được sử dụng theo sáng chế có thể bao gồm một loại hợp chất silic hữu cơ, chỉ bao gồm các hợp chất có công thức (II) cũng như các loại khác của hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức (II). Nếu thành phần (A2) bao gồm các siloxan, thì các hợp chất có công thức (II) được phân bố ngẫu nhiên trong các phân tử siloxan.

Thành phần silic hữu cơ (A2) được sử dụng theo sáng chế có thể là silic hữu cơ (A2-1), tức là các hợp chất có công thức (II) trong đó $d+e+f=4$, và cả silic hữu cơ (A2-2), để chỉ ra các hợp chất bao gồm các hợp chất có công thức (II) trong đó $d+e+f \leq 3$.

Thành phần silic hữu cơ (A2-2) được sử dụng theo sáng chế có trung bình khối lượng M_w tốt hơn là từ 500 đến 5000 g/mol, tốt hơn nữa là từ 500 đến 4000 g/mol, tốt hơn nữa là từ 700 đến 4000 g/mol, tốt nhất là từ 700 đến 3000 g/mol. Thành phần silic hữu cơ (A2-2) được sử dụng theo sáng chế có trung bình số lượng M_n tốt hơn là từ 200 đến 3000 g/mol, tốt hơn nữa từ 200 đến 2000 g/mol, tốt hơn nữa từ 200 đến 1500 g/mol, tốt nhất từ 500 đến 1500 g/mol.

Thành phần silic hữu cơ (A2-2) được sử dụng theo sáng chế có mật độ đa phân tán tốt hơn từ 1 đến 5, tốt hơn nữa từ 1 đến 4, tốt nhất là từ 1,2 đến 3,6.

Trong thành phần silic hữu cơ (A2), $f \geq 1$ tốt hơn là ít nhất là 25%, tốt hơn nữa là ít nhất là 40%, tốt nhất là ít nhất là 50%, của tất cả các hợp chất có công thức (II).

Trong thành phần silic hữu cơ (A2), $e \geq 1$ tốt hơn là không lớn hơn 1%, tốt hơn nữa không lớn hơn 0,5%, tốt nhất không lớn hơn 0,1%, của tất cả các hợp chất có công thức (II).

Trong thành phần silic hữu cơ (A2), tốt hơn lớn nhất là 10%, tốt hơn nữa lớn nhất là 3%, của các hợp chất có công thức (II) với $d+e+f \leq 3$, $d=2$.

Các ví dụ của các gốc R^2 có hóa trị một, là gốc hydrocacbon có liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý, là các gốc hydrocacbon được đề cập dùng cho R cũng như gốc n-nonacosyl và gốc n-triacontyl.

Như là một kết quả của sự chuẩn bị, một tỷ lệ nhất định của các gốc R^2 có thể cũng có nguyên tử halogen, tốt hơn là nguyên tử clorin, nhưng không có giới hạn cụ thể.

Gốc R^2 tốt hơn là các gốc hydrocacbon có liên kết bằng SiC, có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là gốc methyl, ethyl, 2,4,4-trimethylpentyl, n-octyl hoặc gốc phenyl.

Trong thành phần silic hữu cơ (A2-1), R^2 tốt hơn là có gốc 2,4,4-trimethylpentyl, n-octyl hoặc gốc phenyl.

Trong thành phần silic hữu cơ (A2-2), R^2 tốt hơn là có gốc methyl, ethyl, 2,4,4-trimethylpentyl hoặc gốc phenyl.

Các ví dụ của gốc R^3 là các gốc được đề cập dùng cho R^1 .

Gốc R^3 tốt hơn là các gốc hydrocacbon có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là gốc methyl, ethyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl, tert-butyl hoặc gốc isobutyl, tốt hơn là gốc methyl và gốc ethyl.

Các silic hữu cơ (A2-2) được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là bao gồm các hợp chất có công thức:



(XII) và



và các hợp chất tùy ý được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất có công thức:



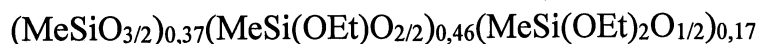
trong đó R^2 và R^3 có một trong số các hydrocacbon nêu trên và với điều kiện là:

trong thành phần silic hữu cơ (A2-2), tổng của các hợp chất có công thức (XII), (XIII) và (XVI), tính theo tổng lượng của tất cả các hợp chất có công thức từ (X) đến (XVI), ít nhất là 10%, tốt hơn hơn ít nhất là 25%, tốt hơn nữa ít nhất là 40%, tốt nhất là ít nhất là 50%,

trong thành phần silic hữu cơ (A2-2), tổng của các hợp chất có công thức (XI) và (XV), tính theo tổng lượng của tất cả các hợp chất có công thức từ (X) đến (XVI), không lớn hơn 2%, tốt hơn không lớn hơn 1%, tốt hơn nữa không lớn hơn 0,5%, tốt nhất là không lớn hơn 0,1%, và

trong thành phần silic hữu cơ (A2-2), tổng của các hợp chất có công thức (XIV), (XV) và (XVI) tính theo tổng lượng của các hợp chất có công thức từ (X) đến (XVI) lớn nhất là 50%, tốt hơn lớn nhất là 35%, tốt hơn nữa lớn nhất là 10%, tốt nhất lớn nhất là 4%.

Các ví dụ của các silic hữu cơ (A2-2) được sử dụng theo sáng chế là:



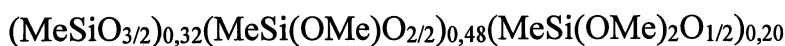
với $M_w = 2400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol và $M_w/M_n = 2,7$;



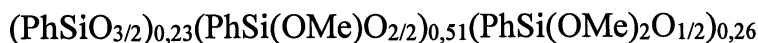
với $M_w = 2800$ g/mol, $M_n = 1000$ g/mol và $M_w/M_n = 2,8$;



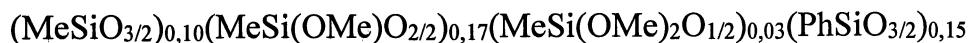
với $M_w = 2300$ g/mol, $M_n = 600$ g/mol và $M_w/M_n = 3,8$;



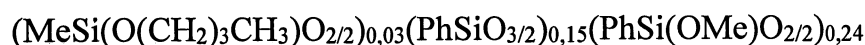
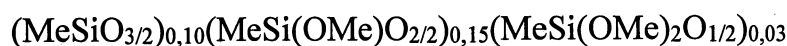
với $M_w = 3300$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol và $M_w/M_n = 3,7$;



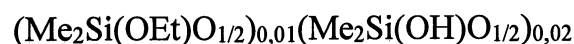
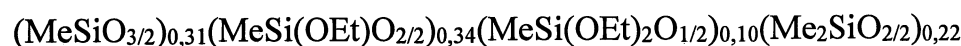
với $M_w = 1000$ g/mol, $M_n = 700$ g/mol và $M_w/M_n = 1,4$;



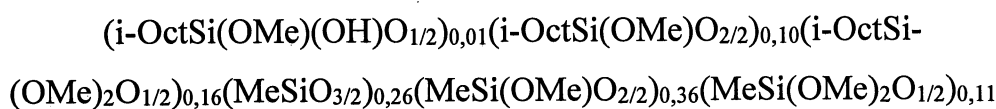
$M_w = 1800$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol và $M_w/M_n = 2,0$;



với $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 800$ g/mol và $M_w/M_n = 1,8$;



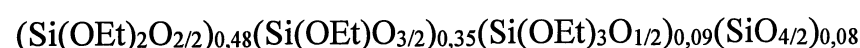
với $M_w = 4500$ g/mol, $M_n = 1900$ g/mol và $M_w/M_n = 2,4$;



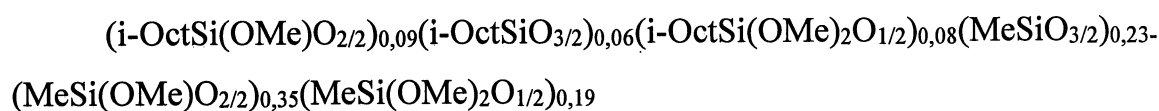
với $M_w = 3000$ g/mol, $M_n = 1500$ g/mol và $M_w/M_n = 2,0$;



với $M_w = 1000$ g/mol, $M_n = 800$ g/mol và $M_w/M_n = 1,2$;

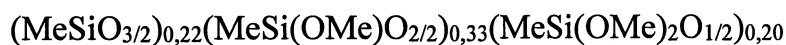


với $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol và $M_w/M_n = 1,6$;



với $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 600$ g/mol và $M_w/M_n = 2,3$; và





với $M_w = 1500 \text{ g/mol}$, $M_n = 700 \text{ g/mol}$ và $M_w/M_n = 2,1$;

trong đó Me là gốc metyl, Et là gốc etyl, i-Oct là gốc 2,4,4-trimethylpentyl và Ph là gốc phenyl.

Theo phương án ưu tiên khác, thành phần silic hữu cơ (A2) được sử dụng theo sáng chế có thể là các silic hữu cơ có công thức (II) (A2-1), cụ thể trong công thức này d là 1, e là 0 và f là 3.

Các ví dụ của các silic hữu cơ (A2-1) là n-octyltrimetoxysilan, n-octyltriethoxysilan, (2,4,4-trimethylpentyl)trimethoxysilan, (2,4,4-trimethylpentyl)triethoxysilan, n-hexadecyltrimethoxysilan, n-hexadecyltriethoxysilan, n-nonacosyltriethoxysilan, n-nonacosyltrimethoxysilan, n-triacontyltrimethoxysilan, n-triacontyltriethoxysilan, cyclohexyltrimethoxysilan, cyclohexyltriethoxysilan, n-hexadecylmetyldimethoxysilan, n-hexadecylmetyldiethoxysilan, (2,4,4-trimethylpentyl)metyldimethoxysilan, (2,4,4-trimethylpentyl)metyldiethoxysilan, n-octylmetyldimethoxysilan, n-octylmetyldiethoxysilan, (cyclohexyl)metyldimethoxysilan hoặc (cyclohexyl)metyldiethoxysilan.

Các hợp chất silic hữu cơ (A2) được sử dụng theo sáng chế có thể ở cả thể rắn và thể lỏng ở 23°C và 1013 hPa, trong đó thành phần silic hữu cơ (A2) tốt hơn là ở thể lỏng.

Độ nhớt của thành phần silic hữu cơ (A2) ở 25°C tốt hơn là nhỏ hơn 600 mPa.s, trong trường hợp của (A2-1) tốt hơn nữa từ 1 đến 50 mPa.s, trong trường hợp của (A2-2) tốt hơn nữa từ 5 đến 500 mPa.s.

Theo sáng chế này, độ nhớt động được xác định theo DIN 53019.

Điểm sôi của thành phần silic hữu cơ (A2-1) được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng nhiệt độ từ 100 đến 370°C , tốt hơn là từ 100 đến 250°C , trong mỗi trường hợp ở áp suất là 1013 hPa.

Các hợp chất silic hữu cơ (A2) được sử dụng theo sáng chế là đã biết và có thể được chuẩn bị bằng các quy trình tùy chọn bất kỳ đã biết tương ứng. Các quy trình này

bao gồm lựa chọn và kết hợp theo cách tích hợp các phản ứng thủy phân, rượu phân, ngưng tụ và cân bằng, chẳng hạn như, ví dụ, phản ứng alcoholysis của các clorosilan tùy chọn với phản ứng thủy phân và ngưng tụ. Các hợp chất có cấu trúc silicon định trước ở dạng clorosilan là các ống dẫn tốt hơn là được sử dụng làm vật liệu khởi đầu cho quá trình tổng hợp. Metanol hoặc etanol tốt hơn là được sử dụng trong phản ứng alcoholysis.

Các silic hữu cơ (A2-1) tốt hơn là các hợp chất silic hữu cơ mà có thể được chuẩn bị bằng phản ứng alcoholysis của organyltrichlorosilan, diorganyl-dichlorosilan hoặc tetrachlorosilan.

Các silic hữu cơ (A2-2) tốt hơn là các hợp chất silic hữu cơ mà được chuẩn bị từ phản ứng của organyltrichlorosilan, tùy chọn ở dạng hỗn hợp trộn với diorganyl-dichlorosilan, và/hoặc của tetrachlorosilan với rượu tương ứng (alcoholysis) theo sự vượt quá tỷ lệ và nước (phản ứng thủy phân, phản ứng ngưng tụ) theo sự thiếu cân bằng tỷ lệ, dựa trên sự có mặt ban đầu của các liên kết Si-Cl.

Các silic hữu cơ (A2-2) tốt hơn là các hợp chất silic hữu cơ mà có thể được chuẩn bị từ phản ứng alcoholysis, thủy phân và ngưng tụ của metyl-, etyl-, vinyl-, n-octyl-, 2,4,4-trimethylpentyl-, xyclohexyl- hoặc phenyl-trichlorosilan tùy chọn với dimethyl-, diethyl-, etylmethyl-, divinyl-, methylvinyl-, etylvinyl-, phenylvinyl-, di-(n-octyl)-, methyl-(n-octyl)-, etyl-(n-octyl)-, phenyl-(n-octyl)-, vinyl-(n-octyl)-, bis(2,4,4-trimethylpentyl)-, methyl-(2,4,4-trimethylpentyl)-, etyl-(2,4,4-trimethylpentyl)-, phenyl-(2,4,4-trimethylpentyl)-, vinyl-(2,4,4-trimethylpentyl)-, di-(xyclohexyl)-, methyl-(xyclohexyl)-, etyl-(xyclohexyl)-, phenyl-(xyclohexyl)-, vinyl-(xyclohexyl)-, diphenyl-dichlorosilan, và/hoặc của tetrachlorosilan.

Các silic hữu cơ (A2-2) là các hợp chất silic hữu cơ mà có thể được chuẩn bị bằng phản ứng alcoholysis, thủy phân và ngưng tụ của metyl-, etyl- hoặc phenyl-trichlorosilan và/hoặc -dichlorosilan và/hoặc tetrachlorosilan.

Trong các chế phẩm theo sáng chế, thành phần (A1) được sử dụng tương ứng với thành phần (A2) theo tỷ lệ khối lượng tốt nhất là từ 99:1 đến 50:50, tốt hơn từ 95:5 đến 60:40, tốt nhất từ 90:10 đến 70:30.

Hỗn hợp trộn sẵn bao gồm các thành phần (A1) và (A2) có độ nhớt động ở 80°C tốt nhất là từ 1 đến 3000 mPa.s, tốt hơn là từ 10 đến 1000 mPa.s.

Các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các thành phần (A1) và (A2) có tổng là từ 1 đến 30 phần khối lượng, tốt hơn từ 2 đến 15 phần khối lượng, tốt nhất là từ 5 đến 10 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp đều tính theo 100 phần khối lượng của chế phẩm.

Các chất độn (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế có thể là các chất độn được chọn tùy ý bất kỳ đã biết cho đến nay.

Các ví dụ của các chất độn (B) được sử dụng theo sáng chế là các chất độn không gia cường, là các chất độn có diện tích bề mặt BET tốt hơn đạt tới $50 \text{ m}^2/\text{g}$, chẳng hạn như bột thạch anh, hạt thạch anh, bột thạch anh nóng chảy, bột thủy tinh thạch anh, bột thủy tinh, diatomit, canxi silicat, magie silicat, ziricon silicat, talc, cao lanh, zeolit, bột oxit kim loại chẳng hạn như nhôm, titan, sắt, kẽm oxit hoặc oxit hỗn hợp của chúng, bari sulfat, canxi cacbonat, bột đá cẩm thạch, thạch cao, silic nitrit, cacbua silic, boron nitrit, bột nhựa, chẳng hạn như bột polyacrylonitril; chất độn tăng cường, tức là chất độn có diện tích bề mặt BET lớn hơn $50 \text{ m}^2/\text{g}$, chẳng hạn như silic sinh nhiệt, silic kết tủa, phấn, than đen, chẳng hạn như than lò và than axetylen, và hỗn hợp silic nhôm oxit có diện tích bề mặt BET lớn; cũng như nhôm trihydroxit, magie hydroxit, chất độn ở dạng hạt rỗng, chẳng hạn như đồ gốm nhỏ, chẳng hạn như, ví dụ, chúng có trên thị trường với tên thương mại là ZeeospheresTM của 3M Deutschland GmbH in D-Neuss; chất độn loại sợi, chẳng hạn như wollastonit, montmorillonit, bentonit cũng như sợi thủy tinh cắt nhỏ và/hoặc được nghiền (sợi thủy tinh vụn), bông khoáng hoặc vật liệu nhựa. Các chất độn nói trên có thể được làm để chịu được nước, ví dụ bằng cách xử lý với silan hoặc -siloxan hoặc với axit stearic.

Các chất độn (B) mà được sử dụng tốt hơn là các chất độn chứa nhôm trihydroxit hoặc chứa silic vô cơ, đặc biệt là các chất độn từ các nguồn tự nhiên, chẳng hạn như thạch anh, cristobalit, talc, và chất độn chứa silic dạng sợi từ các nguồn tự nhiên, chẳng hạn như montmorillonit và wollastonit, hoặc các sản phẩm chứa silic tổng hợp chẳng hạn như silic oxit sinh nhiệt, mà có thể thu được từ phản ứng thủy phân ngọn lửa của, ví dụ, tetraclorosilan trong ngọn lửa oxyhydrogen (silic oxit được hun khói), hoặc thạch anh vô định hình, mà có thể thu được bằng nhiệt sau khi xử lý silic oxit sinh nhiệt (silic oxit nung chảy), hoặc các chất độn chứa silic tổng hợp dạng sợi vô cơ, chẳng hạn như sợi thủy tinh cắt nhỏ hoặc vụn.

Chất độn (B) tốt nhất là thạch anh, cristobalit, các sợi thủy tinh cắt ngắn hoặc vụn, montmorillonit, wollastonit hoặc talc, mà có thể tùy chọn được xử lý bề mặt.

Các chất độn (B) có thể được sử dụng ở dạng riêng biệt hoặc ở dạng hỗn hợp với một chất độn khác. Tốt hơn là được sử dụng như các hỗn hợp thành phần (B) của các chất độn loại bột mịn và loại hạt.

Các chất độn loại bột mịn (B) được sử dụng theo sáng chế có các kích thước hạt tốt hơn là từ 0,1 đến 200 μm , tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 100 μm . Trong trường hợp của các chất độn loại sợi, thì kích thước này tương ứng với chiều dài lớn nhất của chất độn.

Các chất độn loại hạt (B) được sử dụng theo sáng chế có kích thước hạt tốt hơn là từ 0,2 đến 5 mm, tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 3 mm. Chất độn loại hạt (B) được sử dụng ưu tiên là thạch anh.

Khi hỗn hợp của các chất độn loại bột mịn và dạng hạt được sử dụng làm thành phần (B), thì tỷ lệ khối lượng của các chất độn loại bột mịn và dạng hạt tốt hơn là từ 5:1 đến 1:5, tốt hơn nữa là từ 3:1 đến 1:3.

Sự phân bố kích thước hạt của các hạt là $>500 \mu\text{m}$ tốt hơn là được phân tích theo DIN ISO 3310-1 bằng phương tiện lưới sàng phun không khí từ ALPINE sử dụng các lưới sàng phân tích theo các yêu cầu. Việc phân tích sự phân bố kích thước hạt nằm trong khoảng xấp xỉ từ 0,02 đến 500 μm tốt hơn là được thực hiện có sử dụng máy phân tích kích thước hạt cilas 1064 Particle Size Analyzer của Cilas.

Các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các chất độn (B) có phần khối lượng là, tính theo tổng phần khối lượng, tốt hơn từ 70 đến 99 phần khối lượng, tốt hơn nữa từ 75 đến 95 phần khối lượng, tốt nhất là từ 85 đến 95 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp đều tính theo 100 phần khối lượng của chế phẩm.

Ngoài các thành phần (A1), (A2) và (B), các chế phẩm theo sáng chế có thể còn bao gồm các chất nền khác các thành phần (A1), (A2) và (B), chẳng hạn như, ví dụ, các chất xúc tác (C), các thành phần phụ (D), nước (E) và các phụ gia (F).

Các ví dụ của các chất xúc tác (C) mà được sử dụng tùy ý là các chất xúc tác ngưng tụ bất kỳ đã biết cho đến nay, chẳng hạn như:

các hợp chất kim loại, chẳng hạn như, ví dụ, nhôm (III) neodecanoat, nhôm(III) stearat, nhôm(III) etoxit, nhôm(III) octoat, nhôm(III) etylhexanoat, nhôm(III) propoxit,

nhôm(III) butoxit, nhôm(III) acetylacetonat, nhôm(III) (9-octadecenylacetoacetat) diisopropoxit, kẽm(II) stearat, kẽm(II) octoat, kẽm(II) (2-ethylhexanoat), kẽm(II) (acetylacetonat), kẽm(II) bis-(2,2,6,6-tetrametyl-3,5-heptanedionat), stronti(II) (2-ethylhexanoat), titan(IV) bis(etylacetoacetat)-bis(iso-butanolat), titan(IV) (n-butoxit), titan(IV) (tert-butoxit), zirconi(IV) acetylacetonat, zirconi(IV) (2-ethylhexanoat), zirconi(IV) lactat, liti(I) octanoat, bismut(III) (2-ethylhexanoat), bismut(III) neodecanoat, dioctyltin(IV) laurat, dibutyltin(IV) laurat, dimethyltin(IV) laurat, dioctyltin(IV) oxit, dibutyltin(IV) oxit, dimethyltin(IV) oxit, dioctyltin(IV) acetat, dibutyltin(IV) acetat, hợp chất có thể thu được từ phản ứng của dioctyltin(IV) acetat với tetraetoxysilan, hợp chất có thể thu được từ phản ứng của dibutyltin(IV) acetat với tetraethoxysilan, thiếc(II) octoat, chì(II) acetat, chì(II) octoat, chì(II) oxit, chì(II) sunfit, chì(II) cacbonat, niken(II) acetylacetonat, niken(II) acetat, niken(II) octoat, niken(II) cacbonat, cobalt(II) octoat, coban(II) cacbonat, mangan(II) octoat, mangan(II) cacbonat, mangan(IV) oxit;

các axit, chẳng hạn như, ví dụ, axit cacboxylic, axit dicacboxylic, axit organophosphoric và mono- và di-este của axit, axit phosphonic và các monoeste và axit diphosphinic hữu cơ, axit boric, bo(III) florit, các muối amoni và các anhydrit của các axit cacboxylic;

các bazơ, chẳng hạn như, ví dụ, kiềm thổ alkali và alkaline, alcoholat kiềm thổ alkali và alkaline, butylliti, cũng như kali siliconat;

các hợp chất chứa nitơ, silic tự do, chẳng hạn như, ví dụ, các amin bậc một, chẳng hạn như 1-butylamin, sec-butylamin, tert-butylamin, 1-hexylamin, cyclohexylamin, 1-octylamin, 1,1,3,3-tetrametylbutylamin, 2-ethylhexylamin, 2-metyl-2-heptylamin; các amin bậc hai, chẳng hạn như diethylamin, di-n-butylamin, piperidin, piperazin, pyrrolidin; các amin bậc ba, chẳng hạn như triethylamin, tri-n-butylamin, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octan (DABCO); các amidin, chẳng hạn như acetamidin, 1,4,5,6-tetrahydropyrimidin, 1,5-diazabicyclo[4.3.0]non-5-ene (DBN), 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene (DBU); các iminourea, chẳng hạn như guanidin, N-metylguanidin, N,N'-dimetylguanidin, N,N,N',N'-tetrametylguanidin, N,N,N',N'-tetrametyl-N''-(1,1-dimetyletyl)-guanidin, N-metyl-N'-nitroguanidin, 1,8-bis(tetrametylguanidino)naphtalen (TMGN), guanylguanidin, 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene (TBD) và 7-metyl-1,5,7-triazabicyclo(4.4.0)dec-5-ene;

các aminosilan, chẳng hạn như N-xyclohexylaminometylmetyl-diethoxysilan, N-xyclohexylaminometylmetyl-dimethoxysilan, N-xyclohexylaminometyl-triethoxysilan, N-xyclohexylaminometyl-trimethoxysilan, N-phenylaminometyl-triethoxysilan, N-phenylaminometyl-trimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-trimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-triethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-metyltrimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-metyltriethoxysilan, N-xyclohexyl-3-aminopropyl-triethoxysilan, N-xyclohexyl-3-aminopropyl-trimethoxysilan, N-xyclohexyl-3-aminopropyl-metyltriethoxysilan, N-xyclohexyl-3-aminopropyl-metyltrimethoxysilan, 3-aminopropyl-triethoxysilan, 3-aminopropyl-trimethoxysilan, 3-aminopropyl-metyltriethoxysilan và 3-aminopropyl-metyltrimethoxysilan.

Chất xúc tác (C) mà được sử dụng tùy ý tốt hơn là bismut(III) (2-ethylhexanoat), bismut(III) neodecanoat, dioctyltin(IV) laurat, dibutyltin(IV) laurat, dimethyltin(IV) laurat, dioctyltin(IV) acetat, dibutyltin(IV) acetat, dimethyltin(IV) acetat, thiếc(II) octoat, kẽm(II) acetylacetonat, ziricon(IV) (2-ethylhexanoat), nhôm(III) tert-butoxit, liti hydroxit, natri hydroxit, kali hydroxit, canxi hydroxit, liti metanolat, natri metanolat, kali metanolat, magie metanolat, canxi metanolat, liti etanolat, natri etanolat, kali etanolat, magie etanolat, canxi etanolat, kali metylsiliconat, 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene, 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene, 7-metyl-1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene, N,N,N',N'-tetrametylguanidin, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-trimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-triethoxysilan, 3-aminopropyl-triethoxysilan, 3-aminopropyl-trimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-metyltrimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl-metyltriethoxysilan, 3-aminopropyl-metyltriethoxysilan và 3-aminopropyl-metyltrimethoxysilan.

Chất xúc tác (C) mà được sử dụng tùy ý tốt nhất là bismut(III) (2-ethylhexanoat), bismut(III) neodecanoat, thiếc(II) octoat, kẽm(II) acetylacetonat, kali metylsiliconat, 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene, 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene, 7-metyl-1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene và N,N,N',N'-tetrametylguanidin.

Nếu các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các chất xúc tác (C), tính theo phần khối lượng, tốt hơn là từ 0,0001 đến 10 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,0001 đến 5 phần khối lượng, tốt nhất là từ 0,0001 đến 2 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp

tính theo tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (A1) và (A2). Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là bao gồm chất xúc tác (C).

Chất xúc tác (C) mà được sử dụng tùy ý tốt nhất là 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-undec-7-ene, 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene, 7-metyl-1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene, N,N,N',N'-tetrametylguanidin có từ 0,0001 đến 1 phần khối lượng, tính theo tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (A1) và (A2).

Các ví dụ của các thành phần phụ (D) mà được sử dụng tùy ý là các silic oxit chức, chẳng hạn như metacrylsilan, glycidoxysilan và mercaptosilan; silicat, chẳng hạn như natri ortosilicat, dinatri disilicat, dinatri trisilicat, kali silicat, canxi silicat và magie silicat.

Nếu các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các thành phần phụ (D), thì lượng yêu cầu tốt hơn từ 1 đến 15 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 1 đến 10 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp tính theo tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (A1) và (A2). Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là không bao gồm thành phần (D).

Các ví dụ của nước (E) mà được sử dụng tùy ý là loại nước bất kỳ, chẳng hạn nước mưa, nước được khử khoáng, nước ở dạng kết tinh được liên kết trong các muối, chẳng hạn như natri sunfat decahydrat, nhôm sunfat octadecahydrat, canxi sunfat dihydrat, dinatri metasilicat nonahydrat, dinatri metasilicat pentahydrat; nước được hấp phụ trên các zeolit có các kích thước lỗ từ 0,3 đến 1,5 nm, tốt hơn là từ 0,3 đến 1,0 nm; nước được liên kết vào α -cyclodextrin với $n = 6$ phân tử glucoza (đường kính lỗ/chiều cao: 0,47 đến 0,53/0,79 nm), β -cyclodextrin với $n = 7$ phân tử glucoza (đường kính lỗ/chiều cao: 0,60 đến 0,65/0,79 nm) hoặc γ -cyclodextrin với $n = 8$ phân tử glucoza (đường kính lỗ/chiều cao: từ 0,75 đến 0,83/0,79 nm).

Nếu các chế phẩm theo sáng chế bao gồm nước (E) ở dạng không liên kết hoặc ở dạng liên kết của nước kết tinh, thì lượng yêu cầu tốt hơn là từ 0,1 đến 5 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 2 phần khối lượng, tốt nhất là từ 0,1 đến 1 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp được tính toán như là nước tinh khiết và tính theo tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (A1) và (A2).

Nếu các chế phẩm theo sáng chế bao gồm nước (E) ở dạng liên kết trong các zeolite hoặc cyclodextrin, thì lượng yêu cầu tốt hơn là từ 1 đến 10 phần khối lượng, tốt nhất là từ 1 đến 5 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp tính theo tổng 100 phần khối

lượng của các thành phần (A1) và (A2). Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là không bao gồm thành phần (E).

Các ví dụ của các phụ gia (F) mà được sử dụng tùy ý theo sáng chế là các chất nhuộm màu, tốt hơn là các chất nhuộm màu vô cơ chẳng hạn như các oxit sắt (màu vàng, màu đen, màu đỏ), crom(III) oxit, và titan dioxit, cacbon đen, thuốc nhuộm, chẳng hạn như phthalocyanin, hợp chất azo; các chất nhuộm màu hiệu ứng để tạo ra hiệu ứng màu kim loại, chẳng hạn như các tấm mỏng bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, silic, mica, được phủ tùy chọn bởi, ví dụ, FeTiO_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , hoặc các chất nhuộm màu tinh thể lỏng để tạo ra hiệu ứng màu đơn sắc. Các chất nhuộm màu có thể được sử dụng ở dạng bột hoặc dạng phân tán trong dung dịch lỏng, tốt hơn là trong thành phần lỏng (A2). Các chất nhuộm màu có thể còn được sử dụng theo cách bổ sung vào các chất độn loại hạt (B) như là lớp phủ bề mặt.

Nếu các chế phẩm theo sáng chế bao gồm các phụ gia (F), thì lượng yêu cầu tốt hơn là từ 1 đến 20 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 1 đến 15 phần khối lượng, tốt nhất là từ 1 đến 10 phần khối lượng, trong mỗi trường hợp tính theo tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (A1) và (A2). Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn bao gồm thành phần (F).

Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn bao gồm:

thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ bao gồm các hợp chất của công thức (I),

thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất của công thức (II),

ít nhất là một chất độn (B),

ít nhất là một chất xúc tác (C) tùy ý,

các thành phần phụ (D) tùy ý,

nước (E) tùy ý, và

các phụ gia (F) tùy ý.

Các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là bao gồm:

thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ (A1-1),

thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất của công thức (II),

ít nhất một chất độn (B),

ít nhất một chất xúc tác (C) tùy ý,

các thành phần phụ (D) tùy ý,

nước (E) tùy ý, và

các phụ gia (F) tùy ý.

Ngoài các thành phần (A1), (A2), (B) và tùy chọn (C), (D), (E) và (F), các chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là không bao gồm các thành phần phụ bất kỳ.

Các thành phần được sử dụng theo sáng chế có thể ở mỗi trường hợp là một loại của thành phần như vậy cũng như ở dạng hỗn hợp của ít nhất hai loại của thành phần tương ứng.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất các chế phẩm theo sáng chế bằng cách trộn các thành phần riêng biệt theo trình tự cần thiết bất kỳ.

Theo một phương án của phương pháp theo sáng chế, hỗn hợp trộn sẵn được chuẩn bị từ các thành phần (A1) và (A2), thành phần (B) được sử dụng theo tính toán, sau đó các thành phần từ (C) đến (F) được sử dụng tùy ý được bổ sung vào.

Theo phương án khác của phương pháp theo sáng chế, thành phần (B) được đặt trong máy trộn, hỗn hợp trộn sẵn của các thành phần (A1) và (A2) được sử dụng theo tính toán, và sau đó các thành phần từ (C) đến (F) được sử dụng bổ sung tùy ý.

Theo phương án khác của phương pháp theo sáng chế, thành phần (B) được trộn sẵn với thành phần (A2), và sau đó thành phần (A1) và tiếp theo các thành phần từ (C) đến (F) còn được sử dụng bổ sung tùy ý.

Theo phương án khác của phương pháp theo sáng chế, thành phần (B) được trộn sẵn với thành phần (A1), và sau đó thành phần (A2) và tiếp theo các thành phần từ (C) đến (F) cũng được sử dụng bổ sung tùy ý.

Bước trộn có thể được thực hiện ở nhiệt độ phòng và ở áp suất quanh áp suất khí quyển, tức là khoảng từ 900 đến 1100hPa. Nếu muốn, tuy nhiên, bước trộn cũng có thể được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn, ví dụ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30 đến

150°C. Hơn nữa, có thể sau đó bước trộn sẽ được thực hiện tạm thời hoặc liên tục ở áp suất giảm, chẳng hạn như, ví dụ ở áp suất từ 30 đến 500 hPa, để loại bỏ các hỗn hợp dễ bay và/hoặc không khí.

Theo phương pháp của sáng chế, bước trộn các thành phần tốt hơn là ở nhiệt độ ít nhất là thấp hơn điểm sôi của thành phần silic hữu cơ (A2) 20K (-253,15°C) mà được sử dụng.

Phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện liên tục, từng mẻ hoặc bán liên tục.

Theo phương án ưu tiên, các chế phẩm theo sáng chế là các hỗn hợp trộn lẫn dạng sệt có độ nhớt rất cao ở nhiệt độ phòng, tuy nhiên có thể được tạo ra dưới dạng chảy được dưới áp suất cơ học tương đối cao.

Theo phương án ưu tiên khác, các chế phẩm theo sáng chế có tính sệt dạng cát ướt. Chúng có thể vận chuyển được, ví dụ trên băng tải, và có tính ổn định để lưu trữ cho đến khi được xử lý tiếp theo.

Các chế phẩm theo sáng chế có thể ở dạng bất kỳ nhờ áp suất cơ học ở nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc tùy ý ở nhiệt độ cao.

Các chế phẩm theo sáng chế liên kết ngang ở nhiệt độ môi trường xung quanh, thường là nhiệt độ phòng, hoặc ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phòng bằng phản ứng ngưng tụ với tính phân hủy của rượu và tùy chọn là nước.

Mỗi liên kết ngang có thể được thúc đẩy bằng cách tăng nhiệt độ, do đó việc định hình và liên kết ngang có thể cũng được thực hiện theo bước thông thường.

Các chế phẩm theo sáng chế có thể được sử dụng cho tất cả các mục đích đối với các chế phẩm silic có khả năng liên kết ngang mà đang được sử dụng cho đến nay. Việc xử lý các hỗn hợp theo sáng chế được thực hiện bởi các phương pháp đã biết.

Sáng chế còn tạo ra thân đúc bằng cách liên kết ngang các chế phẩm theo sáng chế.

Thân đúc có thể được tạo ra từ các hỗn hợp theo sáng chế, ví dụ, phương pháp đúc phun, mà từ lâu đã được biết đến. Theo phương pháp này, hỗn hợp được bơm phun bằng phương tiện áp lực cơ học vào trong khoang của khuôn đúc tương ứng. Khuôn đúc thường có hai nửa và được đóng kín vào nhau trong quá trình đúc phun.

bằng lực ép thủy lực. Khuôn đúc được nung nóng trước đạt nhiệt độ mong muốn, nhờ đó một phần của chế phẩm được tạo điều kiện để chảy và một phần khác thì được thúc đẩy để hóa rắn. Tại đầu của hoạt động đúc phun, khuôn đúc được kẹp chặt cho đến khi thân đúc đạt tới độ ổn định hình dáng để có thể tháo khuôn mà không bị ảnh hưởng đến sản phẩm. Các hốc lõm của khuôn đúc cho các mẫu thử được mô tả, ví dụ, trong DIN EN ISO 10724-1:2002-04.

Thân đúc theo sáng chế là đá nhân tạo.

Quy trình sản xuất đá nhân tạo tốt hơn là như sau: các chế phẩm theo sáng chế đầu tiên được đưa vào khuôn đúc và, để tránh có khí, việc hút chân không được thực hiện. Việc đầm nén có thể được thực hiện ở bước này, tốt hơn là bằng cách đặt chế phẩm đúc của sáng chế vào trong khuôn đúc kết hợp với việc lắc rung khuôn đúc. Tiếp theo là tiếp tục đầm nén chế phẩm của sáng chế bằng lực cơ học. Với quá trình này, việc đầm nén là tùy ý có thể là rung lắc trong chân không, tốt nhất là khoảng vài phút, cụ thể là từ 2 đến 3 phút. Nếu thân đúc được hóa rắn trong khuôn đúc, thì khuôn đúc được nung nóng trong cùng khoảng thời gian như là một trong các bước trước đó và thực hiện tiếp trong khoảng thời gian tốt hơn là từ 30 đến 120 phút ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ phòng, tốt hơn là từ 50 đến 200°C, tốt hơn nữa là từ 80 đến 160°C, tốt nhất là từ 80 đến 130°C. Thân đúc sau đó được lấy ra khỏi khuôn đúc. Ngoài ra, tốt nhất là, thân đúc chưa hóa rắn có thể được lấy ra khỏi khuôn đúc khi việc đúc được hoàn thành, tức là sau công đoạn ép cơ học, và được hóa rắn ở nhiệt độ nêu trên và trong khoảng thời gian nói trên ở bước tiếp theo trong thiết bị riêng biệt. Thân đúc sau đó được lưu trữ thuận lợi ở nhiệt độ môi trường trong khoảng thời gian ít nhất một giờ, tốt hơn là ít nhất 10 giờ, tốt nhất là từ 24 đến 48 giờ. Theo đó, thân đúc thu được có thể được xử lý tiếp bằng các phương pháp đã biết, chẳng hạn như, ví dụ, bằng cách mài, đánh bóng bề mặt và cắt.

Sáng chế còn tạo ra phương pháp sản xuất đá nhân tạo, trong đó các chế phẩm của sáng chế được đúc và được tạo liên kết ngang.

Thân đúc theo sáng chế có độ cứng tốt hơn là 50 Shore D, tốt hơn nữa là 60 Shore D, tốt nhất là 75 Shore D.

Thân đúc theo sáng chế không thể hiện sự thay đổi màu sắc (màu vàng của các bóng màu sáng hoặc ánh sáng của các bóng màu tối) dưới tác động của bức xạ UV so

với thân đúc thông thường dựa trên các nhựa hữu cơ, khi có các thay đổi đáng kể mà có thể nhìn thấy được trong trường hợp của hệ thống thông thường.

Các chế phẩm theo sáng chế còn có ưu điểm ở chỗ chúng tương đối thích hợp để sản xuất đá nhân tạo.

Các chế phẩm theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ không gây phát thải độc hại vào trong môi trường trong quá trình sản xuất so với trường hợp sử dụng các nhựa polyeste theo các giải pháp kỹ thuật đã biết, mà được hòa tan trong styren.

Thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng chịu nhiệt tốt do đó, dưới tải nhiệt cao lên đến 200°C, mà ít hoặc không xảy ra nóng chảy so với thân đúc mà được tạo ra theo giải pháp kỹ thuật đã biết có sử dụng polyeste hữu cơ hoặc nhựa acrylat. Hơn nữa, các đặc tính cơ học được giữ lại gần như hoàn toàn sau một thời gian dài chịu nhiệt cao (ví dụ trong 1 giờ ở 700°C).

Thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng ổn định đối với tia UV và thời tiết.

Thân đúc theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ chúng vẫn duy trì tính ổn định kích thước dưới tác động của nhiệt độ cao và không có nguy cơ bị bong tróc.

Trong các ví dụ được mô tả dưới đây, tất cả dữ liệu về độ nhớt, trừ khi có quy định khác, đều ở nhiệt độ là 25°C. Trừ khi có quy định khác, các ví dụ dưới đây được thực hiện ở áp suất quanh áp suất không khí, tức là xấp xỉ 1013 hPa, và ở nhiệt độ phòng, tức là xấp xỉ 23°C, hoặc ở nhiệt độ mà được thiết lập khi các chất phản ứng được kết hợp ở nhiệt độ phòng mà không có sự bổ sung nhiệt hoặc làm mát, và ở độ ẩm tương đối khoảng 50%. Hơn nữa, tất cả các dữ liệu liên quan đến các phần và tỷ lệ phần trăm, trừ khi có quy định khác, đều tính theo khối lượng.

Theo sáng chế, các chất được đặc trưng bằng việc biểu thị dữ liệu mà thu được bằng phương pháp phân tích đo. Các phép đo cơ bản được thực hiện theo tiêu chuẩn đã công bố hoặc được xác định bằng phương pháp đặc biệt phát triển. Để đảm bảo việc trình bày được rõ ràng, sau đây các phương pháp được sử dụng sẽ được mô tả:

Độ nhớt

Trong các ví dụ dưới đây, độ nhớt động của các hợp chất silic hữu cơ được đo theo DIN 53019. Quy trình tốt nhất như sau: trừ khi có quy định khác, độ nhớt được

đo ở 25°C bằng máy đo lực tốc quay “Physica MCR 300” của Anton Paar. Đối với các độ nhớt từ 1 đến 200 mPa.s, thì hệ thống đo xy lanh đồng trục (CC 27) có khe hở đo hình khuyên là 1,13 mm được sử dụng, và đối với các độ nhớt lớn hơn 200 mPa.s, thì hệ thống đo hình côn/phẳng (hệ thống-Searlzit có côn đo CP 50-1) được sử dụng. Tốc độ cắt là phù hợp với độ nhớt polyme (từ 1 đến 99 mPa.s ở 100 s⁻¹; từ 100 đến 999 mPa.s ở 200 s⁻¹; từ 1000 đến 2999 mPa.s ở 120 s⁻¹; từ 3000 đến 4999 mPa.s ở 80 s⁻¹; từ 5000 đến 9999 mPa.s ở 62 s⁻¹; từ 10000 đến 12499 mPa.s ở 50 s⁻¹; từ 12500 đến 15999 mPa.s ở 38.5 s⁻¹; từ 16000 đến 19999 mPa.s ở 33 s⁻¹; từ 20000 đến 24999 mPa.s ở 25 s⁻¹; từ 25000 đến 29999 mPa.s ở 20 s⁻¹; từ 30000 đến 39999 mPa.s ở 17 s⁻¹; từ 40000 đến 59999 mPa.s ở 10 s⁻¹; từ 60000 đến 149999 ở 5 s⁻¹; từ 150000 đến 199999 mPa.s ở 3,3 s⁻¹; từ 200000 đến 299999 mPa.s ở 2,5 s⁻¹; từ 300000 đến 1000000 mPa.s ở 1.5 s⁻¹).

Sau khi hệ thống đo được điều chỉnh đạt nhiệt độ đo, thì chương trình đo ba trạng thái bao gồm gia đoạn chạy đà, cắt trước và đo độ nhớt được áp dụng. Giai đoạn chạy đà được thực hiện bằng cách tăng tốc độ cắt từng bước trong một phút để đạt tốc độ cắt nói trên, điều này phụ thuộc vào độ nhớt mong đợi và tại đó việc đo độ nhớt được thực hiện. Khi tốc độ cắt đạt tới, thì giai đoạn cắt trước diễn ra ở tốc độ cắt không đổi khoảng 30 giây và sau đó, xác định độ nhớt, 25 phép đo riêng biệt được thực hiện trong mỗi trường hợp là 4,8 giây, từ các kết quả này giá trị trung bình được xác định. Giá trị trung bình tương ứng với độ nhớt động, được tính theo đơn vị mPa.s.

Mô tả việc xác định sự phân bố khối lượng phân tử

Phương pháp: phép ghi sắc ký loại trừ kích thước (SEC - Size exclusion chromatography) theo DIN 55672-1

Tốc độ chảy: 1,00 ml/phút

Hệ thống bơm phun: thiết bị lấy mẫu tự động Agilent 1200 (Các công nghệ Agilent)

Thể tích bơm phun: 100 µl

Chất rửa giải: trong trường hợp của các sản phẩm bao gồm các nhóm phenyl, tetrahydrofuran >99,5%, được ổn định bằng 250 ppm của 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol (BHT), được sử dụng; trong trường hợp của các vật liệu không bao gồm

các nhóm phenyl, toluen >99,9%, p.A., được sử dụng. Tất cả các chất hóa học có thể thu được từ thương mại, ví dụ từ Merck KGaA, DE-Darmstadt.

Cột: giai đoạn tĩnh: polystyren-divinylbenzen từ các Công nghệ Agilent

Bốn cột được kết nối thành chuỗi, bao gồm cột định trước có chiều dài là 50 mm và ba cột riêng biệt mỗi cột có chiều dài là 300 mm. Tất cả các cột có đường kính trong là 7,8 mm. Gel được sử dụng có kích thước hạt là 5 μm . Kích thước lỗ của cột định trước là 500 Å, ba cột riêng biệt có kích thước lỗ lần lượt là 10000 Å, 500 Å và 100 Å.

Nhiệt độ cột: nhiệt độ lò là 45°C. Nồng độ được xác định bằng máy phát hiện RI (độ lệch nguyên lý đo, loại: Agilent 1200; thể tích tế bào: 8 μl ; nhiệt độ: 45°C).

Hệ thống được xây dựng theo các chuẩn polystyren có thể thu được từ Agilent. Nồng độ: 0,4 g/l EasiCal, chất hiệu chuẩn polystyren sẵn để sử dụng; thể tích phun bơm: 100 μl . Theo tiêu chuẩn nội bộ đối với toluen là chất rửa giải, tetrahydrofuran được sử dụng làm chất đánh dấu, và theo tiêu chuẩn nội bộ đối với tetrahydrofuran là chất rửa giải hấp, toluen được sử dụng làm chất đánh dấu. Sự thích hợp của các đường cong hiệu chuẩn: đa thức cấp ba PSS. Chuẩn bị mẫu: xấp xỉ từ 15 đến 50 mg của mẫu được đo được hòa tan trong chất rửa giải tương ứng (c = xấp xỉ là từ 3 đến 10 mg/ml). Lượng mẫu theo đó là tín hiệu RI có thể thu được. Tất cả các mẫu có thể được hòa tan hoàn toàn trong chất rửa giải.

Đánh giá: các khối lượng phân tử được xác định trong mỗi trường hợp được làm tròn đến hàng trăm.

Độ bền uốn

Theo sáng chế, độ bền uốn được đo theo ISO 178:2011-04. Phương pháp A có tốc độ kiểm tra là 2 mm/phút ở khoảng cách hỗ trợ là 60 mm.

Quy trình tốt nhất như sau: các mẫu thử có các kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 80 mm x 10 mm x 4 mm được sử dụng. Các phép đo được thực hiện trên 5 mẫu thử. Các mẫu thử được chuẩn bị bằng phương pháp đúc phun có sử dụng dụng cụ là các tấm lỗ khuôn hoán đổi được theo DIN EN ISO 10724-1:2002-04 và được xử lý theo các điều kiện (nhiệt độ, thời gian) được thể hiện trong các ví dụ. Trong thử nghiệm, các mẫu thử nghiệm luôn được đưa vào trong máy theo cách tương

tự vì chúng được định vị trong khuôn đúc phun, tức là có mặt đáy đi xuống dưới. Trước khi đo, các mẫu thử nghiệm được lưu trữ ban đầu ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% trong khoảng thời gian như được thể hiện trong các ví dụ. Tính được giá trị độ bền uốn theo MPa tương ứng với giá trị trung bình của các phép đo riêng biệt, được làm tròn đến số nguyên theo DIN 1333:1992-02 Section 4.5.

Độ cứng D Shore

Phép đo độ cứng được xác định theo DIN EN ISO 868:2003-10. Quy trình tốt nhất là như sau: phép đo được thực hiện có sử dụng máy đo độ cứng (độ cứng D Shore) trên các mẫu thử ở dạng tấm có các kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 40 mm x 40 mm x 6 mm, trong đó các mẫu thử được chuẩn bị bằng các phương pháp đúc phun có sử dụng công cụ là các tấm lỗ khuôn có thể hoán đổi được theo DIN EN ISO 10724-1:2002-04 Form 2 và được làm bền cứng theo các điều kiện (nhiệt độ, thời gian) được thể hiện trong các ví dụ. Trước khi đo, các mẫu thử được lưu trữ ban đầu ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% trong khoảng thời gian được thể hiện trong các ví dụ.

Độ bền UV

Thử nghiệm độ bền UV được thực hiện bằng công nghệ SUNTEST CPS+ từ Công nghệ thử vật liệu Atlat ở dạng tấm như được nêu trên. Nguồn ánh sáng nhân tạo (đèn xenon) có hệ thống lọc quang học (kính phủ thạch anh với kính chịu UV từ Công nghệ thử vật liệu Atlat) được sử dụng để mô phỏng các thành phần có thể nhìn thấy và tia cực tím bằng ánh sáng ban ngày, theo quy định công bố CIE số 85 (xem DIN EN ISO 11431:2003-1). Sự phân bố quang phổ của bức xạ tương ứng với các yêu cầu được thể hiện trong ISO 4892-2 (Phương pháp A). Trong phạm vi chiều dài sóng từ 290 nm đến 800 nm, cường độ bức xạ trên bề mặt của các mẫu thử là $(550 \pm 75) \text{ W/m}^2$. Sự đổi màu của các mẫu thử được xác định trên các mẫu thử dạng tấm có kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 40 mm x 40 mm x 6 mm, mà được chuẩn bị bằng phương pháp đã mô tả ở trên. Các mẫu thử nghiệm được lưu trữ ban đầu ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% trong khoảng thời gian được thể hiện trong các ví dụ. Các mẫu thử sau đó được đánh giá trực quan sau các chu kỳ lưu trữ được đề cập trong các ví dụ ("++" = không đổi màu, "+" = đổi màu nhẹ, "O" = đổi màu vừa phải, "-" = đổi màu rõ rệt, "--" = đổi màu rất rõ rệt).

Độ bền nhiệt

Độ bền nhiệt liên quan đến sự đổi màu được thử nghiệm có sử dụng các mẫu thử cường độ bền uốn, mà được chuẩn bị bằng phương pháp đã mô tả ở trên. Các mẫu thử được lưu trữ ban đầu ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% trong khoảng thời gian được thể hiện trong các ví dụ. Các mẫu thử sau đó được lưu trữ trong thùng sấy khô tuần hoàn bằng khí loại thương mại trong khoảng thời gian được thể hiện trong các ví dụ ở nhiệt độ biểu thị. Sự biến đổi màu của các mẫu thử sau đó được đánh giá trực quan ("++" = không đổi màu, "+" = đổi màu nhẹ, "O" = đổi màu vừa phải, "-" = đổi màu rõ rệt, "--" = đổi màu rất rõ rệt).

Độ bền nhiệt có liên quan đến cường độ bền uốn được thử nghiệm có sử dụng các mẫu thử cường độ bền uốn, mà được chuẩn bị bằng phương pháp được mô tả ở trên. Các mẫu thử được lưu trữ ban đầu ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% trong khoảng thời gian được biểu thị trong các ví dụ. Các mẫu thử sau đó được lưu trữ trong thùng sấy khô tuần hoàn bằng khí loại thương mại trong khoảng thời gian được biểu thị trong các ví dụ ở nhiệt độ biểu thị. Độ bền uốn sau đó được đo như được biểu thị ở trên đối với các mẫu thử được làm mát trong khoảng 2 giờ ở 23°C. Giá trị biểu thị của độ bền uốn tính theo MPa tương ứng với giá trị trung bình của các phép đo riêng biệt, được làm tròn số nguyên theo DIN 1333:1992-02 Section 4.5.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hỗn hợp nhựa 1:

100 phần khối lượng của nhựa polysiloxan hữu cơ dạng bột (A1) có khối lượng phân tử trung bình M_w là 6600 g/mol, khối lượng phân tử trung bình M_n là 2000 g/mol và mật độ đa phân tán là 3,3, có công thức trung bình $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0,88}(\text{MeSi}(\text{OH})\text{O}_{2/2})_{0,05}(\text{MeSi}(\text{OEt})\text{O}_{2/2})_{0,06}(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})_{0,01}$, và 25 phần khối lượng của (2,4,4-trimethylpentyl)trimetoxysilan có độ nhớt động là 1,8 mPa.s được đặt trong bình đáy tròn. Hỗn hợp sau đó được nung nóng đến 55°C, đồng thời khuấy đều, nhờ đó thu được hỗn hợp đồng nhất. Nhiệt độ của hỗn hợp sau đó được tăng đến 95°C và, khi nhiệt độ đạt đến đó, thì áp suất là 100 mbar được cấp vào. Việc khuấy được thực hiện thêm 2,5 giờ với các điều kiện đó, tiếp theo đó hỗn hợp được làm mát ở áp suất 100 mbar đến nhiệt độ là 23°C trước khi chân không được phá vỡ. Hỗn hợp nhựa

theo đó được tạo ra có độ nhớt động là 35000 mPa.s ở 25°C và độ nhớt động là 400 mPa.s ở 80°C.

Hỗn hợp nhựa 2:

100 phần khối lượng của nhựa polysiloxan hữu cơ dạng bột (A1) có khối lượng phân tử trung bình M_w là 6600 g/mol, khối lượng phân tử trung bình M_n là 1900 g/mol và mật độ đa phân tán là 3,5, có công thức $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0,84}(\text{MeSi}(\text{OH})\text{O}_{2/2})_{0,03}(\text{MeSi}(\text{OEt})\text{O}_{2/2})_{0,06}(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})_{0,06}(\text{Me}_2(\text{OH})\text{SiO}_{1/2})_{0,01}$, và 25,5 phần khối lượng của (2,4,4-trimethylpentyl)trimetoxysilan có độ nhớt động là 1,8 mPa.s được đặt trong bình đáy tròn. Hỗn hợp sau đó được nung nóng đến 55°C, đồng thời khuấy đều, nhờ đó thu được hỗn hợp đồng nhất. Nhiệt độ của hỗn hợp sau đó được tăng đến 95°C và, khi nhiệt độ đạt yêu cầu, thì áp suất là 100 mbar được cấp vào. Việc khuấy được thực hiện thêm 2,5 giờ với các điều kiện đó, tiếp theo đó hỗn hợp được làm mát ở áp suất 100 mbar đến nhiệt độ là 23°C trước khi chân không được phá vỡ. Hỗn hợp nhựa theo đó được tạo ra có độ nhớt động là 9000 mPa.s ở 25°C và độ nhớt động là 300 mPa.s ở 80°C.

Hỗn hợp nhựa 3:

100 phần khối lượng của nhựa polysiloxan hữu cơ dạng bột (A1) có khối lượng phân tử trung bình M_w là 6600 g/mol, khối lượng phân tử trung bình M_n là 2000 g/mol và mật độ đa phân tán là 3,3, có công thức $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0,88}(\text{MeSi}(\text{OH})\text{O}_{2/2})_{0,05}(\text{MeSi}(\text{OEt})\text{O}_{2/2})_{0,06}(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})_{0,01}$, 65 phần khối lượng của hỗn hợp silic hữu cơ có thành phần trung bình $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0,19}(\text{i-OctSiO}_{3/2})_{0,05}(\text{MeSi}(\text{OMe})\text{O}_{2/2})_{0,30}(\text{i-OctSi}(\text{OMe})\text{O}_{2/2})_{0,08}(\text{MeSi}(\text{OMe})_2\text{O}_{1/2})_{0,16}(\text{i-OctSi}(\text{OMe})_2\text{O}_{1/2})_{0,07}(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})_{0,15}$ có khối lượng phân tử trung bình M_w là 1550 g/mol, khối lượng phân tử trung bình M_n là 550 g/mol và có độ nhớt động là 2,8 mPa.s được đặt trong bình đáy tròn. Hỗn hợp sau đó được nung nóng đến 55°C, đồng thời khuấy đều, nhờ đó thu được hỗn hợp đồng nhất. Nhiệt độ của hỗn hợp sau đó được tăng đến 95°C và, khi nhiệt độ đó, thì áp suất là 100 mbar được cấp vào. Việc khuấy được thực hiện thêm 2,5 giờ với các điều kiện đó, tiếp theo đó hỗn hợp được làm mát ở áp suất 100 mbar đến nhiệt độ là 23°C trước khi chân không được phá vỡ. Hỗn hợp nhựa theo đó được tạo ra có độ nhớt động là 6000 mPa.s ở 25°C và độ nhớt động là 200 mPa.s ở 80°C.

Ví dụ B1

100 phần khối lượng của hỗn hợp nhựa 1 và 300 phần khối lượng của bột thạch anh 16900 (có thể thu được từ thương mại từ Amberger Kaolinwerke, D-Hirschau) được trộn trong khoảng 30 giây ở 3000 vòng/phút trong Speedmixer™ DAC 150 FVZ của Hauschild & Co. KG. Hỗn hợp sau đó được để yên cho đến khi được làm mát đến nhiệt độ là 23°C. 0,16 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin ("TMG"; CAS no. 80-70-6; có thể thu được từ thương mại từ Sigma-Aldrich®, D-Steinheim) sau đó được bổ sung và hỗn hợp một lần nữa được khuấy khoảng 30 giây ở tốc độ 2000 vòng/phút. Các mẫu thử sau đó được tạo ra từ hỗn hợp này. Cuối cùng, thiết bị ép dầu thủy lực loại VSKO 75 của Lauffer GmbH & Co. KG được sử dụng. Thiết bị ép được trang bị có dụng cụ là các tấm lỗ khuôn hoán đổi được theo DIN EN ISO 10724-1:2002-04, với thiết bị này có thể tạo ra các mẫu thử có kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 80 mm x 10 mm x 4 mm (để thử độ bền uốn và độ bền nhiệt) hoặc chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 40 mm x 40 mm x 6 mm (để thử độ cứng và độ bền UV). Khuôn đúc được đóng kín bằng thủy lực với lực đóng kín là 140 kN. Khuôn đúc có các kích thước ngoài chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 450 mm x 450 mm. Để ép có đường kính là 50 mm. Để tạo ra các mẫu thử, 100 g hỗn hợp trên được đưa vào và được bơm phun bằng lực ép là 5 kN vào trong lỗ khuôn tương ứng, khuôn đúc được nung nóng sơ bộ ở nhiệt độ là 120°C. Khi các lỗ khuôn đúc được đầy kín hoàn toàn, thì lực ép được tăng đến 25 kN. Lúc này, thủy lực được ngắt. Trong quá trình hóa cứng, lực ép được giảm về 14 kN ở một đầu của hoạt động ép và hóa cứng. Sau 30 phút ở 120°C, dụng cụ được mở và các mẫu thử nghiệm được lấy ra.

Các mẫu thử theo đó được tạo ra sẽ được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B2

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là bột thạch anh Millisil W12 (có thể thu được từ thương mại từ Quarzwerke GmbH, D-Frechen) được sử dụng thay cho bột thạch anh 16900 và 1,35 phần khối lượng của dioctyltin dilaurat (có thể thu được từ thương mại dưới tên TIB KAT 216 của TIB Chemicals, D-Mannheim) được sử dụng thay cho 0,16 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin.

Các mẫu thử theo đó được tạo ra được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Kết quả được thể hiện trên các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B3

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là 1,6 phần khối lượng của 90% khối lượng dung dịch zirconi(IV) 2-ethylhexanoat trong spirit trắng (CAS no. 2233-42-3; có thể thu được từ thương mại từ ABCR, D-Karlsruhe) được sử dụng thay cho 0,16 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B4

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là 0,75 phần khối lượng của 70% khối lượng dung dịch của bismut(III) neodecanoat trong axit neodecanoic (CAS no. 34364-26-6; có thể thu được từ thương mại từ ABCR, D-Karlsruhe) được sử dụng thay cho 0,16 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B5

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là, ngoài 100 phần khối lượng của hỗn hợp nhựa và 300 phần khối lượng của bột thạch anh 16900, 3 phần khối lượng của bộ natri silicat (CAS no. 1344-09-8; có thể thu được từ thương mại dưới tên Sikalon A của Wöllner GmbH & Co. KG, D-Ludwigshafen) và 0,3 phần khối lượng nước đã khử khoáng loại thương mại được trong vào đó.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B6

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là hỗn hợp nhựa 2 được sử dụng thay cho hỗn hợp nhựa 1 và 180 phần khối lượng bột thạch anh 16900 và 120 phần khối lượng của các sợi thủy tinh ngắn (có thể thu được từ thương

mại dưới tên Glass Fiber MF 7904 của Lanxess GmbH, D-Leverkusen) được trộn vào trong đó thay cho 300 phần khối lượng của bột thạch anh 16900.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ B7

Quy trình được mô tả trong Ví dụ 1 được lặp lại, với điểm khác biệt là hỗn hợp nhựa 3 được sử dụng thay cho hỗn hợp nhựa 1 và 0,4 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin được sử dụng thay cho 0,16 phần khối lượng của 1,1,3,3-tetramethylguanidin.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Ví dụ so sánh V1

100 phần khối lượng của dung dịch polyeste chưa bão hòa trong styren có hàm lượng rắn là từ 62 đến 65% khối lượng (có thể thu được từ thương mại có tên Palatal P4-01 của Büfa GmbH & Co. KG, D-Oldenburg) và 0,05 phần khối lượng của 65% khối lượng dung dịch của coban(II) 2-ethylhexanoat trong spirit trắng (CAS no. 136-52-7; có thể thu được từ thương mại của ABCR, D-Karlsruhe) được trộn trong khoảng 15 giây ở tốc độ là 3000 vòng/phút trong Speedmixer™ DAC 150 FVZ. 1 phần khối lượng của 32% khối lượng dung dịch 2-butanon peroxid (CAS no. 1338-23-4; có thể thu được từ thương mại có tên Luperox® DHD-9 của Sigma-Aldrich®, D-Steinheim) sau đó được bổ sung và việc trộn được thực hiện một lần nữa trong khoảng 15 giây trong Speedmixer™ ở tốc độ là 2000 vòng/phút. Hỗn hợp được bổ sung thêm 300 phần khối lượng của bột thạch anh 16900 và được trộn thêm 30 giây trong Speedmixer™ ở tốc độ 2000 vòng/phút. Các lỗ khuôn đúc được nung nóng sơ bộ đạt 50°C. Sau khi hỗn hợp được bơm phun vào trong các lỗ khuôn đúc, việc ram được thực hiện trong khoảng 30 phút ở 50°C thay vì 30 phút ở 120°C. Sau 30 phút, nhiệt độ của dụng cụ ép được tăng đến 80°C và, khi nhiệt độ đạt tới đó, thì thân đúc được ram tiếp thêm 30 phút. Dụng cụ sau đó được mở ra và các mẫu thử được lấy ra.

Các mẫu thử nghiệm theo đó được tạo ra và được thử nghiệm đối với các đặc tính của chúng. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Bảng 1: Lưu trữ ban đầu các mẫu thử trong khoảng thời gian 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50%

Ví dụ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	V1
Độ cứng (D Shore)	80	72	70	79	84	83	86	88
Độ bền uốn [MPa]	35	33	14	32	46	54	35	71

Bảng 2: Lưu trữ ban đầu các mẫu thử trong khoảng 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% tiếp sau khi lưu trữ 1 ngày ở 200°C

Ví dụ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	V1
Độ cứng (D Shore)							84	88
Độ bền uốn [MPa]							32	91
Đánh giá trực quan	++	++	++	++	++	++	++	O ⁽¹⁾

⁽¹⁾ sự biến đổi màu ra bên ngoài từ tối - vàng

Bảng 3: Lưu trữ ban đầu các mẫu thử trong khoảng thời gian 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% tiếp sau khi lưu trữ 7 ngày ở 200°C

Ví dụ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	V1
Độ cứng (D Shore)							89	94
Độ bền uốn [MPa]							32	68
Đánh giá trực quan	++	++	++	++	++	++	++	-(¹⁾)

⁽¹⁾ sự biến đổi màu đất vàng thành màu nâu ra bên ngoài, sự biến đổi màu tối – màu ra bên ngoài

Bảng 4: Lưu trữ ban đầu các mẫu thử trong khoảng thời gian 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% tiếp sau khi lưu trữ 2 ngày ở 300°C

Ví dụ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	V1
Độ cứng (D Shore)							84	72
Độ bền uốn [MPa]							23	

Đánh giá trực quan	++	++	++	++	++	++	++	-- ⁽¹⁾
--------------------	----	----	----	----	----	----	----	-------------------

⁽¹⁾ sự biến đổi màu tối-màu rõ rệt ra bên ngoài và vào bên trong

Bảng 5: Lưu trữ ban đầu các mẫu thử trong khoảng thời gian 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% tiếp sau khi lưu trữ 1 ngày ở 700°C

Ví dụ	B7	V1
Độ cứng (D Shore)	87	⁽¹⁾
Độ bền uốn [MPa]	15	⁽¹⁾
Đánh giá trực quan	+ ⁽²⁾	--

⁽¹⁾ không thể đo vì mẫu thử bị phân hủy

⁽²⁾ một màu trắng tro sáng được tạo ra trên bề mặt của mẫu thử

Bảng 6: Lưu trữ ban đầu mẫu thử trong khoảng thời gian 28 ngày ở 23°C và độ ẩm tương đối là 50% tiếp sau khi bức xạ UV bằng nguồn ánh sáng xenon

Ví dụ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	V1
Đánh giá trực quan sau 1000 giờ	++	++	++	++	++	++	++	+
Đánh giá trực quan sau 2000 giờ	++	++	++	++	++	++	++	O

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm polysiloxan hữu cơ có thể hóa rắn chứa:

thành phần nhựa (A1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó:

R có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon liên kết bằng SiC, được thay thế tùy ý bởi nguyên tử halogen hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R¹ có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon được thay thế một cách tùy ý,

a là 0, 1, 2 hoặc 3,

b là 0, 1, 2 hoặc 3 và

c là 0, 1, 2 hoặc 3,

với điều kiện là trong công thức (I) tổng $a+b+c \leq 3$,

trong thành phần nhựa (A1), $b \geq 1$ khi có ít nhất 2% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $c \geq 1$ khi có không lớn hơn 10% của tất cả các hợp chất có công thức (I),

trong thành phần nhựa (A1), $a=2$ khi có lớn nhất 50% của hợp chất có công thức (I), và

thành phần nhựa (A1) có khối lượng phân tử trung bình Mw (trung bình khối lượng) là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình Mn (trung bình số lượng) là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (Mw/Mn) của thành phần nhựa (A1) là từ 1 đến 5,

thành phần silic hữu cơ (A2) bao gồm ít nhất một hợp chất silic hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức $R^2_d(OH)_e(R^3O)_fSiO_{(4-d-e-f)/2}$ (II),

trong đó:

R^2 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon có liên kết SiC, được thay thế tùy ý bằng nguyên tử halogen, hoặc nguyên tử halogen có liên kết Si,

R^3 có thể giống hoặc khác nhau và có hóa trị một, là gốc hydrocacbon được thay thế một cách tùy ý,

d là 0, 1 hoặc 2,

e là 0, 1, 2 hoặc 3 và

f là 0, 1, 2 hoặc 3 với điều kiện là trong công thức (II) tổng $d+e+f \leq 4$,

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $f \geq 1$ khi ít nhất 10% của tất cả hợp chất có công thức (II),

trong thành phần silic hữu cơ (A2), $e \geq 1$ khi không lớn hơn 2% của tất cả các hợp chất có công thức (II), và trong thành phần silic hữu cơ (A2), khi lớn nhất 50% của các hợp chất có công thức (II) với $d+e+f \leq 3$, $d=2$ và

(B) ít nhất là một chất độn.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần (A1) là thành phần nhựa (A1-1) bao gồm ít nhất một nhựa polysiloxan hữu cơ chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



và các hợp chất tùy ý được chọn từ nhóm chỉ bao gồm các hợp chất có công thức:



trong đó R và R^1 có một trong số các hydrocacbon nêu trên với điều kiện là trong thành phần nhựa (A1-1), tổng của các hợp chất có công thức (IV) và (VIII), tính theo tổng lượng của các hợp chất có công thức (III) đến (VIII), ít nhất là 2%,

trong thành phần nhựa (A1-1), tổng của các hợp chất có công thức (V) và (VI), tính theo tổng lượng của các hợp chất có công thức từ (III) đến (VIII), là không lớn hơn 10%,

trong thành phần nhựa (A1-1), tổng của các hợp chất có công thức (VII) và (VIII), tính theo tổng lượng của tất cả các hợp chất có công thức từ (III) đến (VIII), lớn nhất là 50%, và

thành phần nhựa (A1-1) có khối lượng phân tử trung bình M_w là từ 500 g/mol đến 11000 g/mol và khối lượng phân tử trung bình M_n là từ 500 g/mol đến 5000 g/mol, và mật độ đa phân tán (M_w/M_n) của thành phần nhựa (A1-1) là từ 1 đến 5.

3. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ thành phần (A1) được sử dụng so với thành phần (A2), tính theo tỷ lệ khối lượng là từ 99:1 đến 50:50.

4. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm này chứa các thành phần (A1) và (A2) với tổng lượng từ 1 đến 30 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của chế phẩm.

5. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chế phẩm này chứa các chất độn (B) với tổng lượng từ 70 đến 99 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của chế phẩm.

6. Phương pháp sản xuất chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 bằng cách trộn các thành phần riêng biệt theo trình tự cần thiết bất kỳ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước trộn các hợp phần xảy ra ở nhiệt độ ít nhất là thấp hơn điểm sôi của thành phần silic hữu cơ (A2) 20K (-253,15°C), mà được sử dụng.

8. Thân đúc được tạo ra bằng cách liên kết ngang chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 hoặc được tạo ra theo phương pháp của điểm 6 hoặc 7.

9. Thân đúc theo điểm 8, trong đó thân đúc này là các đá nhân tạo.

10. Phương pháp sản xuất đá nhân tạo, trong đó các chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 hoặc được sản xuất theo phương pháp của điểm 6 hoặc 7 được đúc và được tạo liên kết ngang.