(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7134238号
(P7134238)

(45)発行日　令和4年9月9日(2022.9.9)

(24)登録日　令和4年9月1日(2022.9.1)

(51)国際特許分類

C08F 290/14 (2006.01)	C08F	290/14	
C08J 5/04 (2006.01)	C08J	5/04	CEY
C04B 26/30 (2006.01)	C08J	5/04	CFH
C08K 3/013(2018.01)	C04B	26/30	
C08K 5/17 (2006.01)	C08K	3/013	

FI

請求項の数　8　（全35頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-540536(P2020-540536)
(86)(22)出願日　平成30年10月26日(2018.10.26)
(65)公表番号　特表2021-515059(P2021-515059A)
(43)公表日　令和3年6月17日(2021.6.17)
(86)国際出願番号　PCT/EP2018/079419
(87)国際公開番号　WO2020/083506
(87)国際公開日　令和2年4月30日(2020.4.30)
審査請求日　令和2年8月31日(2020.8.31)

(73)特許権者　390008969
ワッカー ケミー アクチエンゲゼルシャフト
Wacker Chemie AG
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ハンス－ザイデル－プラッツ 4
Hanns－Seidel－Platz 4, D－81737 Muenchen, Germany
(74)代理人　110001173弁理士法人川口國際特許事務所
(72)発明者　オステンドルフ，デトレフ
ドイツ国、０１１２９・ドレスデン、バインベルクシュトラーセ・２５
(72)発明者　デリッヒ，シュテッフェン
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　硬化性オルガノポリシロキサン組成物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

（Ａ）一般式

$R_aR^1_b(OR^2)_cSiO_{(4-a-b-c)/2}$　（Ｉ）、

の単位からなるオルガノポリシロキサン樹脂、

式中、

Ｒは同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、又は脂肪族炭素－炭素多重結合を含まないＳｉＣ結合を形成する任意に置換される一価の炭化水素基であり、

R^1は同じであるか、又は異なっていてもよく、脂肪族炭素－炭素多重結合を有するＳｉＣ結合を形成する任意に置換される一価の炭化水素基であり、

R^2は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、又は任意に置換される一価の炭化水素基であり、

ａは０、１、２、又は３であり、

ｂは０又は１であり、及び

ｃは０、１、２、又は３であり、

ただし、それぞれの場合に、オルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）中の式（Ｉ）のすべてのシロキサン単位に基づいて、式（Ｉ）においてａ＋ｂ＋ｃの合計は≦３であり、式（Ｉ）の少なくとも１つの単位においてｂ＝１であり、式（Ｉ）の単位の少なくとも５０％においてａ＋ｂ＝１であり、及び式（Ｉ）の単位の最大１０％においてａ＋ｂ＝３であり、

（Ｂ）式

ＣＲ$^{3}{}_{2}$＝ＣＲ^{3}－ＣＯ－Ｚ－（ＩＩ）、
の少なくとも１つの単位を有する、ケイ素原子を含まない有機化合物、
式中、
Ｒ^{3}は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、シアノ基－ＣＮ又はヘテロ原子によって中断され得る一価の、任意に置換される炭化水素基であり、
Ｚは同じであるか、又は異なっていてもよく、－Ｏ－又は－ＮＲ^{5}－であり、
及び
Ｒ^{5}は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子又はヘテロ原子によって中断され得る一価の、任意に置換される炭化水素基であり、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ）充填剤並びに
（Ｋ）アミン
を含む組成物であって、
当該開始剤（Ｃ）は、有機過酸化物であり、
当該充填剤（Ｄ）が、粒子状充填剤（Ｄ１）から選択され、
当該組成物は、粒子状充填剤（Ｄ１）を組成物の１００重量部に基づいて合計７０から９９重量部の量を含み、
当該アミン（Ｋ）は、ケイ素原子を含まない有機化合物（Ｋ１）である又は有機ケイ素化合物（Ｋ２）であり、
該アミン（Ｋ１）は、Ｒ$^{7}{}_{3}$Ｎ（ＩＩＩ）のアミンであり、
式中、Ｒ^{7}は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、又はヒドロキシル基、ハロゲン原子、アミノ基、エーテル基、エステル基、エポキシ基、メルカプト基、シアノ基、又は（ポリ）グリコール基で任意に置換され、ヘテロ原子によって中断され得る一価又は二価の炭化水素基であるが、ただし、式（ＩＩＩ）において最大２つの基Ｒ^{7}が水素原子の定義を有し、又は脂肪族環状アミンであり、
該アミン（Ｋ２）は、Ｒ$^{8}{}_{k}$Ｒ$^{10}{}_{l}$Ｓｉ（ＯＲ^{9}）$_{m}$Ｏ$_{(4-k-l-m)/2}$（ＩＶ）、の単位で構成されるアミンであり、
式中、Ｒ^{8}は同じであるか、又は異なっていてもよく、塩基性窒素を含まない、一価のＳｉＣ結合の有機基であり、
Ｒ^{9}は同じであるか、又は異なっていてもよく、基Ｒ^{2}に指定された定義を有し、
Ｒ^{10}は同じであるか、又は異なっていてもよく、塩基性窒素を有する一価のＳｉＣ結合の基であり、
ｋは０、１、２、又は３であり、
ｌは０、１、２、３、又は４であり、及び
ｍは０、１、２、又は３であり、
ただし、ｋ＋ｌ＋ｍの合計が４以下であり、分子あたり少なくとも１つの基Ｒ^{10}が存在し、
当該組成物が、成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に基づいて、成分（Ｋ）を０．００１～５重量部の量で含む、
組成物。

【請求項２】
オルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）において、Ｒ^{1}＝ビニル基である式（Ｉ）の単位の合計が、ｂ＝１である式（Ｉ）のすべての単位に基づいて、少なくとも８０％であることを特徴とする、請求項１に記載の組成物。

【請求項３】
前記組成物が、成分（Ａ）１００重量部に基づいて、成分（Ｂ）を１～２５０重量部の量で含むことを特徴とする、請求項１又は２に記載の組成物。

【請求項４】
樹脂（Ａ）において、ｂ＝１である式（Ｉ）の単位の合計が１０％～４０％であることを特徴とする、請求項１～３のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項５】
細粒及び粗粒充填剤を含む混合物が成分（Ｄ１）として使用されることを特徴とする、請求項１～４のいずれか一項に記載の組成物。
【請求項６】
個々の成分を任意の順序で混合することにより、請求項１～５のいずれか一項に記載の組成物を製造する方法。
【請求項７】
請求項１～５のいずれか一項に記載の組成物を架橋することにより製造された成形品。
【請求項８】
請求項５に記載の組成物を成形し、架橋させることを特徴とする、人工石の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、少なくとも１つの脂肪族炭素－炭素多重結合を有するシリコーン樹脂、脂肪族炭素－炭素二重結合を有する化合物及びアミンを含む硬化性オルガノポリシロキサン組成物、その調製並びにその使用に関する。
【背景技術】
【０００２】
フリーラジカル反応が可能な、ＳｉＣ結合アルケニル基を有するポリオルガノシロキサンと充填剤との混合物は既に知られている。例えば、ＷＯ２０１５／０２８２９６は、結合剤として、とりわけ、重合性脂肪族炭素－炭素二重結合を有するフリーラジカル架橋有機ケイ素化合物を含み得る人工石を製造するための組成物を記載している。
【０００３】
人工石中の結合剤として使用するための、重合性脂肪族炭素－炭素二重結合を含むオルガノポリシロキサン樹脂と、反応性可塑剤としてのアクリレート又はメタクリレートとの混合物は、これまで記載されていない。しかしながら、オルガノポリシロキサン樹脂、アクリレート又はメタクリレート及び充填剤の組成物は、それらが擬塑性流動挙動、すなわち低剪断速度での高粘度及びその逆を示し、及び充填度の増加に伴って、出発粘度がシャープに増加して、そのような混合物が低い剪断速度で加工処理することがより困難になるという欠点を有する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】国際公開第２０１５／０２８２９６号
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明は、
（Ａ）一般式
$R_aR^1_b(OR^2)_cSiO_{(4-a-b-c)/2}$（Ｉ）、
の単位からなるオルガノポリシロキサン樹脂、
式中、
Ｒは同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子又は脂肪族炭素－炭素多重結合を含まない、一価のＳｉＣ結合の任意に置換される炭化水素基であり、
R^1は同じであるか、又は異なっていてもよく、脂肪族炭素－炭素多重結合を有する、一価のＳｉＣ結合の任意に置換される炭化水素基であり、
R^2は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子又は一価の任意に置換される炭化水素基であり、
ａは０、１、２、又は３であり、
ｂは０又は１であり、及び

ｃは０、１、２、又は３であり、
ただし、それぞれの場合に、オルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）中の式（Ｉ）のすべてのシロキサン単位に基づいて、式（Ｉ）においてａ＋ｂ＋ｃの合計は≦３であり、式（Ｉ）の少なくとも１つの単位においてｂ＝１であり、式（Ｉ）の単位の少なくとも５０％、好ましくは少なくとも６０％、特に好ましくは少なくとも８０％、特に少なくとも９０％においてａ＋ｂ＝１であり、及び式（Ｉ）の単位の最大１０％、好ましくは最大８％、特に好ましくは最大６％においてａ＋ｂ＝３であり、
（Ｂ）式
$CR^3_2=CR^3-CO-Z-$（ＩＩ）、
の少なくとも１つの単位を有する有機化合物、
式中、
R^3は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、シアノ基－ＣＮ又はヘテロ原子によって中断され得る一価の任意に置換される炭化水素基であり、
Ｚは同じであるか、又は異なっていてもよく、－Ｏ－又は$-NR^5-$であり、
及び
R^5は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子又はヘテロ原子によって中断され得る一価の任意に置換される炭化水素基であり、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ）充填剤並びに
（Ｋ）アミン
を含む組成物に関する。

【発明を実施するための形態】

【０００６】
一価のＳｉＣ結合の炭化水素基Ｒの例は、アルキル基、例えばメチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、１－ｎ－ブチル、２－ｎ－ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ｎ－ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ｔｅｒｔ－ペンチル基、ヘキシル基、例えばｎ－ヘキシル基、ヘプチル基、例えばｎ－ヘプチル基、オクチル基、例えばｎ－オクチル基及びイソオクチル基、例えば２，４，４－トリメチルペンチル及び２，２，４－トリメチルペンチル基、ノニル基、例えばｎ－ノニル基、デシル基、例えばｎ－デシル基、ドデシル基、例えばｎ－ドデシル基、ヘキサデシル基、例えばｎ－ヘキサデシル基、オクタデシル基、例えばｎ－オクタデシル基、シクロアルキル基、例えばシクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル基及びメチルシクロヘキシル基、アリール基、例えばフェニル、ビフェニリル、ナフチル、アントリル及びフェナントリル基、アルカリール基、例えばｏ－、ｍ－、ｐ－トリル基、キシリル基及びエチルフェニル基並びにアラルキル基、例えばベンジル基、α－及びβ－フェニルエチル基である。

【０００７】
一価のＳｉＣ結合の置換炭化水素基Ｒの例は、３－（Ｏ－メチル－Ｎ－カルバマト）プロピル、Ｏ－メチル－Ｎ－カルバマトメチル、３－グリシドキシプロピル、イソシアナトメチル、３－イソシアナトプロピル、無水コハク酸、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチル、３－メルカプトプロピル及び３－クロロプロピル基である。

【０００８】
基Ｒは、好ましくは脂肪族炭素－炭素多重結合を含まない１～１８個の炭素原子を有する一価のＳｉＣ結合炭化水素基、
特に好ましくは１～８個の炭素原子を有するアルキル又はアリール基、特にメチル基である。

【０００９】
脂肪族炭素－炭素多重結合を含む、一価のＳｉＣ結合の任意に置換される基R^1の例は、ビニル、１－プロペニル、２－プロペニル、ｎ－５－ヘキセニル、２－（３－シクロヘキセニル）エチル、７－オクテニル、１０－ウンデセニル、４－ビニルシクロヘキシル、３－ノルボルネニル、２－ボルネニル、４－ビニルフェニル、メタクリルオキシメチル、

アクリルオキシエチル、メタクリルオキシエチル、アクリルオキシメチル、３－メタクリルオキシプロピル及び３－アクリルオキシプロピル基である。

【００１０】

基R^1は、好ましくは脂肪族炭素－炭素二重結合を含み、任意にアクリルオキシ、メタクリルオキシ、アリルオキシ又はビニルオキシ基、特に好ましくはビニル、メタクリルオキシメチル、アクリルオキシメチル、３－メタクリルオキシプロピル又は３－アクリルオキシプロピル基、特にビニル又は３－メタクリルオキシプロピル基、特に好ましくはビニル基で置換される、１～１８個の炭素原子を有する一価のＳｉＣ結合の炭化水素基である。

【００１１】

本発明によるオルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）は、ただ１つのタイプの基R^1又は２つ以上の異なる基R^1を有し得、好ましくは、R^1＝ビニル基である式（Ｉ）の単位の合計は、ｂ＝１である式（Ｉ）のすべての単位に基づいて、少なくとも８０％、特に好ましくは少なくとも９０％、特に少なくとも９５％である。

【００１２】

基R^2の例は、基Ｒ及びR^1について指定された基である。

【００１３】

基R^2は、好ましくは水素原子又は１～１８個の炭素原子を有する一価の炭化水素基、特に好ましくは水素原子、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｎ－ブチル、ｓｅｃ－ブチル、ｔｅｒｔ－ブチル又はイソブチル基、特に水素原子、メチル又はエチル基である。

【００１４】

本発明に従って使用される樹脂（Ａ）において、ｂ＝１である式（Ｉ）の単位の合計は、好ましくは１０％～４０％、特に好ましくは１５％～３５％、特に１５％～３０％である。

【００１５】

本発明に従って使用される樹脂（Ａ）において、ａ＋ｂ＝２である式（Ｉ）の単位の合計は、それぞれの場合に式（Ｉ）のすべてのシロキサン単位の合計に基づいて、好ましくは最大３０％、好ましくは最大２０％、特に好ましくは最大１０％、特に最大５％である。

【００１６】

本発明に従って使用される樹脂（Ａ）において、ｃ≠０である式（Ｉ）の単位の合計は、それぞれの場合に式（Ｉ）のすべてのシロキサン単位の合計に基づいて、好ましくは５％～５５％、好ましくは１５％～５０％、特に好ましくは２５％～４５％、特に３０％～４０％である。

【００１７】

本発明に従って使用される樹脂（Ａ）は、好ましくは、平均少なくとも１２、特に好ましくは平均少なくとも１５、特に平均少なくとも１８、特に好ましくは平均１８～５０の式（Ｉ）の単位からなる。

【００１８】

オルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）において、式（Ｉ）の単位は好ましくは統計的に分布している。

【００１９】

オルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）の好ましい例は、テトラエトキシシラン、オルガニルトリエトキシシラン、ジオルガニルジエトキシシラン及び／又はトリオルガニルエトキシシランの水との共加水分解（ｃｏｈｙｄｒｏｌｙｓｉｓ）によって得られる化合物（Ａ）であり、これは１分子あたり、好ましくは平均少なくとも１２個、特に好ましくは平均少なくとも１５個、特に平均少なくとも１８個のケイ素原子を含む。上述のエトキシシランの代わりに、対応するメトキシシランも調製に使用でき、この場合オルガニルメトキシポリシロキサンが得られる。しかしながら、エトキシシランとメトキシシランとの混合物も使用でき、この場合、オルガニルメトキシエトキシポリシロキサン樹脂が得られる。共加水分解後、反応混合物は、好ましくは、例えばアルカリ金属水酸化物又はアルカリ金属

アルコキシド溶液で中和され、揮発性成分、例えば残留水、アルコール及びシラン又は揮発性シロキサンが留去される。共加水分解後又は蒸留後処理の後、特に好ましくは共加水分解後に、反応混合物を中和して、特にオルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）中の残留酸含有量が０～３０ｐｐｍになるようにするのが好ましい。

【００２０】

本発明に従って使用されるそのようなオルガノポリシロキサン樹脂（Ａ）の好ましい例は、（$MeSiO_{3/2}$）０．４８（$ViSiO_{3/2}$）０．１２（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２６（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０７（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１８６０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは４８６０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．３６（$ViSiO_{3/2}$）０．０９（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．３９（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．１０（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１６８０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは４３４０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．４０（$ViSiO_{3/2}$）０．１０（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．３４（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０８（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０２（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１６４０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは４０８０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．４４（$MaSiO_{3/2}$）０．１１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２８（Ｍａ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０７（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（Ｍａ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０１（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０３（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１７１０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは４７００ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．４８（$ViSiO_{3/2}$）０．１２（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２６（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０７（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０３（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（Ｍｅ$_2$（ＯＨ）$SiO_{1/2}$）０．０１（数平均モル質量Ｍｎは１７１０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは４７００ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．４８（$ViSiO_{3/2}$）０．１２（$IoSiO_{3/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２６（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０７（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（Ｉｏ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０１（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（Ｉｏ（ＯＨ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（数平均モル質量Ｍｎは１５４０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは３６３０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．２５（$ViSiO_{3/2}$）０．１０（$PhSiO_{3/2}$）０．１５（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２１（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０９（Ｐｈ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．１１（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０１（Ｐｈ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（Ｐｈ（ＯＨ）（ＭｅＯ）$SiO_{1/2}$）０．０１（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１０４０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは１５９０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．４６（$ViSiO_{3/2}$）０．１１（Ｍｅ（ＥｔＯ）$SiO_{2/2}$）０．２８（Ｖｉ（ＥｔＯ）$SiO_{2/2}$）０．０８（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＥｔＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（数平均モル質量Ｍｎは１６１０ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは３６９０ｇ／ｍｏｌ）、

（$MeSiO_{3/2}$）０．２９（$ViSiO_{3/2}$）０．２２（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０８（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０６（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０１（$Me_2SiO_{2/2}$）０．２４（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）

ＳｉＯ$_{2/2}$）０．０５（Ｍｅ$_3$ＳｉＯ$_{1/2}$）０．０４（数平均モル質量Ｍｎは２２００ｇ／ｍｏｌ及び重量平均モル質量Ｍｗは６８００ｇ／ｍｏｌ）であり、
式中、Ｍｅはメチル基、Ｖｉはビニル基、Ｅｔはエチル基、Ｐｈはフェニル基、Ｍａは３－メタクリルオキシプロピル基、Ｉｏは２，４，４－トリメチルペンチル基である。

【００２１】
本発明に従って使用される樹脂（Ａ）は、２３℃及び１０００ｈＰａで固体又は液体であることができ、樹脂（Ａ）は、好ましくは２３℃及び１０００ｈＰａで液体である。

【００２２】
本発明に従って使用される樹脂（Ａ）が液体である場合、それらは、それぞれの場合に２３℃で、好ましくは少なくとも１０００ｍＰａ・ｓ、特に好ましくは１５００ｍＰａ・ｓ～１０００００ｍＰａ・ｓ、特に３０００ｍＰａ・ｓ～１００００００ｍＰａ・ｓの動的粘度を有する。

【００２３】
本発明の文脈において、動的粘度は、特に明記しない限り、２３℃の温度及び１０１３ｈＰａの大気圧で、ＤＩＮ５３０１９に従って決定される。測定は、Ａｎｔｏｎ Ｐａａｒの「Ｐｈｙｓｉｃａ ＭＣＲ３００」回転レオメータを使用して実行される。この場合、１～２００ｍＰａ・ｓの粘度の場合、リング測定ギャップ１．１３ｍｍの同軸シリンダ測定システム（ＣＣ２７）が使用され、２００ｍＰａ・ｓを超える粘度の場合、コーンプレート測定システム（測定コーンＣＰ５０－１を備えたＳｅａｒｌｅシステム）が使用される。剪断速度は、ポリマー粘度に調整される（１００ｓ$^{-1}$で１～９９ｍＰａ・ｓ、２００ｓ$^{-1}$で１００～９９９ｍＰａ・ｓ、１２０ｓ$^{-1}$で１０００～２９９９ｍＰａ・ｓ、８０ｓ$^{-1}$で３０００～４９９９ｍＰａ・ｓ、６２ｓ$^{-1}$で５０００～９９９９ｍＰａ・ｓ、５０ｓ$^{-1}$で１００００～１２４９９ｍＰａ・ｓ、３８．５ｓ$^{-1}$で１２５００～１５９９９ｍＰａ・ｓ、３３ｓ$^{-1}$で１６０００～１９９９９ｍＰａ・ｓ、２５ｓ$^{-1}$で２００００～２４９９９ｍＰａ・ｓ、２０ｓ$^{-1}$で２５０００～２９９９９ｍＰａ・ｓ、１７ｓ$^{-1}$で３００００～３９９９９ｍＰａ・ｓ、１０ｓ$^{-1}$で４００００～５９９９９ｍＰａ・ｓ、５ｓ$^{-1}$で６００００～１４９９９９ｍＰａ・ｓ、３．３ｓ$^{-1}$で１５００００～１９９９９９ｍＰａ・ｓ、２．５ｓ$^{-1}$で２０００００～２９９９９９ｍＰａ・ｓ、１．５ｓ$^{-1}$で３０００００ｍＰａ・ｓ～１０００００ｍＰａ・ｓ）。

【００２４】
測定システムの温度を測定温度に調整した後、導入期間、予備剪断及び粘度測定からなる３段階の測定プログラムが適用される。導入期間は、予想される粘度に依存し、測定が行われることが意図されている上述の剪断速度まで、１分以内の剪断速度を段階的に増加させることによって行われる。これに達するとすぐに、予備剪断が一定の剪断速度で３０秒間実行され、次いでそれぞれ４．８秒間２５回の個別測定が実行されて粘度が決定され、そこから平均値が決定される。平均値は、ｍＰａ・ｓ単位で与えられる動的粘度に対応する。

【００２５】
本発明に従って使用される樹脂（Ａ）は、好ましくは１０００～６０００ｇ／ｍｏｌ、好ましくは１１００ｇ／ｍｏｌ～５０００ｇ／ｍｏｌ、特に好ましくは１２００ｇ／ｍｏｌ～４０００ｇ／ｍｏｌ、特に１４００ｇ／ｍｏｌ～３０００ｇ／ｍｏｌの数平均モル質量Ｍｎを有する。

【００２６】
本発明の文脈において、ＤＩＮ １３３３：１９９２－０２のパラグラフ４に従って最も近い整数１０に四捨五入された数平均モル質量Ｍｎ及び重量平均モル質量Ｍｗは、ＤＩＮ ５５６７２－１／ＩＳＯ １６０４１４－１及びＩＳＯ １６０４１４－３に従ってサイズ排除クロマトグラフィ（ＳＥＣ／ＧＰＣ）によって決定され、ここで排除サイズが４５０．０００ｇ／ｍｏｌを超える、１００００Å、５００Å及び１００Åのシーケンスの異なる細孔径分布を有する３つのカラムを含み、固定相としてポリ（スチレン－コジビニルベンゼン）に基づく一連のカラムが、ポリスチレン標準に対して較正される。フェニル

含有成分は、ＴＨＦを溶離液として使用し、非フェニル含有成分は、トルエンを溶離液として使用して決定される。分析は、４０±１℃のカラム温度で、屈折率検出器を使用して実行される。

【００２７】

本発明に従って使用される樹脂（Ａ）は、市販の製品であるか、又はそれらは、化学において慣習的な方法によって製造することができる。

【００２８】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、好ましくは５～５０個の炭素原子、特に好ましくは６～３０個の炭素原子、特に６～２０個の炭素原子を有するものである。

【００２９】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、好ましくは、ケイ素原子を含まない式（ＩＩ）の少なくとも１つの単位を有する有機化合物である。

【００３０】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、好ましくは６０℃未満、特に好ましくは４０℃未満、特に３０℃未満の温度で、それぞれの場合に１０００ｈＰａの圧力で液体である。

【００３１】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、それぞれの場合に１０００ｈＰａの圧力において、好ましくは少なくとも１２０℃の温度、特に好ましくは少なくとも１５０℃の温度、特に少なくとも２００℃の温度で沸点を有する。

【００３２】

基R^3の例は、Ｒ及びR^1について指定された基及びシアノ基である。

【００３３】

基R^3は好ましくは水素原子又はメチル基である。

【００３４】

基R^5の例は、Ｒ及び（ｑｎｄ）R^1に指定された基である。

【００３５】

基R^5は好ましくは水素原子又は一価の脂肪族飽和炭化水素基であり、特に好ましくは水素原子又はメチル基である。

【００３６】

基Ｚは、好ましくは－Ｏ－である。

【００３７】

化合物（Ｂ）は、好ましくは、塩基性窒素を含まない有機アクリレート又はメタクリレート、特に好ましくは塩基性窒素を含まない有機モノ－、ジ－又はトリアクリレート又は有機モノ－、ジ－又はトリメタクリレート、特に塩基性窒素を含まない有機モノ－又はジアクリレート又は有機モノ－又はジメタクリレートである。

【００３８】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）の例は、トリプロピレングリコールジアクリレート（ＣＡＳ、４２９７８－６６－５）、（１－メチルエチリデン）ビス（４，１－フェニレンオキシ－３，１－プロパンジイル）ビスメタクリレート（ＣＡＳ、２７６８９－１２－９）、トリス（２－アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート（ＣＡＳ、４０２２０－０８－４）、（５－エチル－１，３－ジオキサン－５－イル）メチルアクリレート（ＣＡＳ、６６４９２－５１－１）、トリシクロ［５．２．１．$0^{2,6}$］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、（オクタヒドロ－４，７－メタノ－１Ｈ－インデンジイル）ビス（メチレン）ジメタクリレート（ＣＡＳ、４３０４８－０８－４）、［２－（アクリロイルオキシ）エチル］トリメチルアンモニウムクロリド（ＣＡＳ、４４９９２－０１－０）、［２－（メタクリロイルオキシ）エチル］トリメチルアンモニウムクロリド（ＣＡＳ、５０３９－７８－１）、１，１，１－トリメチロールエタントリメタクリレート（ＣＡＳ、２４６９０－３３－３）、１，１，１－トリメチロールエタントリアクリレート（ＣＡＳ、１９７７８－８５－９）、１，１２－ドデカンジオ

ールジメタクリレート（ＣＡＳ、７２８２９－０９－５）、１，２，５－ペンタントリオールトリメタクリレート（ＣＡＳ、２８７１９６－３１－０）、１，３－プロパンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、２４４９３－５３－６）、１，３－ブタンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１９４８５－０３－１）、１，３－ブタンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、１１８９－０８－８）、１，４－ブタンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１０７０－７０－８）、１，４－ブタンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、２０８２－８１－７）、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１３０４８－３３－４）、１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６６０６－５９－３）、１，９－ノナンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１０７４８１－２８－７）、１，９－ノナンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６５８３３－３０－９）、１，１０－デカンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１３０４８－３４－５）、１，１０－デカンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６７０１－１３－９）、１，４－シクロヘキサンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、３８４７９－３４－４）、１，４－ブタンジイルビス［オキシ（２－ヒドロキシ－３，１－プロパンジイル）］ジアクリレート（ＣＡＳ、５２４０８－４２－１）、２－（１－（２－（ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ペンチルフェニル）エチル）－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ペンチルフェニルアクリレート（ＣＡＳ、１２３９６８－２５－２）、２－（２－オキソ－１－イミダゾリジニル）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、８６２６１－９０－７）、２－（２－ビニルオキシエトキシ）エチルアクリレート（ＣＡＳ　ＲＮ、８６２７３－４６－３）、２－（メタクリロイルオキシ）エチルアセトアセテート（ＣＡＳ、２１２８２－９７－３）、２，２－ジメチルプロパンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、１９８５－５１－９）、２，３－ジヒドロキシプロピルメタクリレート、２，３－エポキシプロピルメタクリレート、２－［［２，２－ビス［［（１－オキソアリル）オキシ］メチル］ブトキシ］メチル］－２－エチル－１，３－プロパンジイルジアクリレート（ＣＡＳ、９４１０８－９７－１）、２－［２－（２－エトキシエトキシ）エトキシ］エチルタクリレート（ＣＡＳ、３９６７０－０９－２）、２－（２－エトキシエトキシ）エチルアクリレート、ヒドロキシエチルカプロラクトンアクリレート（ＣＡＳ、１１０４８９－０５－９）、トリシクロ［５．２．１．０^{2,6}］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、ビスフェノールＡエトキシレートジメタクリレート（ＣＡＳ、４１６３７－３８－１）、ビスフェノールＡエポキシジアクリレート（ＣＡＳ、５５８１８－５７－０）、２－アリルオキシエトキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、５８９８５－９４－７）、２－エトキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、２３７０－６３－０）、オクトクリレン（ＣＡＳ、６１９７－３０－４）、２－エチルヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、１０３－１１－７）、２－エチルヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、６８８－８４－６）、２－エチルヘキシル－ｔｒａｎｓ－４－メトキシシンナメート（ＣＡＳ、８３８３４－５９－７）、２－ヒドロキシエチルアクリレート、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、２－メトキシエチルアクリレート（ＣＡＳ、３１２１－６１－７）、２－メトキシエチルメタクリレート、２－ｎ－ブトキシエチルメタクリレート、２－オクチルシアノアクリレート、２－フェノキシエチルアクリレート（ＣＡＳ、４８１４５－０４－６）、２－フェノキシエチルメタクリレート、２－プロピルヘプチルアクリレート（ＣＡＳ、１４９０２１－５８－９）、２－プロピルヘプチルメタクリレート、３－（アクリロイルオキシ）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、１７０９－７１－３）、３，４－エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレート、３－ヒドロキシ－２，２－ジメチルプロピル３－ヒドロキシ－２，２－ジメチルプロピオネート（ＣＡＳ、１１１５－２０－４）、４－ヒドロキシブチルアクリレート（ＣＡＳ、２４７８－１０－６）、２－アセトアセトキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、２１２８２－９７－３）、アリルメタクリレート、ベンジルジメチル［２－［（１－オキソアリル）オキシ］エチル］アンモニウムクロリド、ベンジルメタクリレート、ビスフェノールＡジメタクリレート、ブチルジグリコールメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、１０１－４３－９）、シクロヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、３０６６－７１－５）、ジシクロペンタニルアクリレート（ＣＡＳ、７３９８－５６－３）、ジシクロペンタニルメタク

リレート（ＣＡＳ、３４７５９－３４－７）、シクロペンチルメタクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、６８５８６－１９－６）、ジエチレングリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、２３５８－８４－１）、ジウレタンジメタクリレート、異性体の混合物（ＣＡＳ、７２８６９－８６－４）、エチル２－シアノ－３－エトキシアクリレート（ＣＡＳ、９４－０５－３）、エチル２－シアノアクリレート（ＣＡＳ、７０８５－８５－０）、エチル３－ベンゾイルアクリレート、エチルジグリコールメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、９７－９０－５）、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、エチルトリエチレングリコールメタクリレート、フルフリルメタクリレート、グリセロールジメタクリレート、ヘキサデシルアクリレート、ヘキサデシルメタクリレート（ＣＡＳ、２４９５－２７－４）、ヘキサヒドロ－４，７－メタノ－１Ｈ－インデニルアクリレート（ＣＡＳ　１２５４２－３０－２）、ヒドロキシブチルメタクリレート（ＣＡＳ、２９００８－３５－３）、ヒドロキシプロピルアクリレート（ＣＡＳ、２５５８４－８３－２）、ヒドロキシプロピルメタクリレート、異性体混合物（ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）、３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）、イソボルニルアクリレート（ＣＡＳ、５８８８－３３－５）、イソボルニルメタクリレート（ＣＡＳ、７５３４－９４－３）、イソデシルアクリレート、イソデシルメタクリレート、イソオクチルアクリレート（ＣＡＳ、２９５９０－４２－９）、イソオクチルアクリレート（ＣＡＳ、２９５９０－４２－９）、イソペンチルメタクリレート、イソトリデシルメタクリレート、３－メチルブタ－２－イルメタクリレート、メタクリル酸無水物（ＣＡＳ、７６０－９３－０）、メチルシンナメート（ＣＡＳ、１０３－２６－４）、メチルメタクリレート、ネオペンチルグリコールプロポキシル化ジアクリレート（ＣＡＳ、８４１７０－７４－１）、ネオペンチルグリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、１９８５－５１－９）、ｎ－ブチルアクリレート、ｎ－ブチルメタクリレート（ＣＡＳ、９７－８８－１）、ｎ－デシルアクリレート、ｎ－デシルメタクリレート、ｎ－ドデシルアクリレート、ｎ－ドデシルメタクリレート（ＣＡＳ、１４２－９０－５）、ｎ－ヘキシルアクリレート、ｎ－ヘキシルメタクリレート、ｎ－オクタデシルアクリレート、ｎ－オクタデシルメタクリレート、２－ノルボルニルアクリレート（ＣＡＳ、１００２７－０６－２）、ジプロピレングリコールジアクリレート（ＣＡＳ、５７４７２－６８－１）、２－エチルヘキシル２－シアノ－３，３－ジフェニルアクリレート（ＣＡＳ、６１９７－３０－４）、フェニルメタクリレートポリエーテルポリテトラアクリレート（ＣＡＳ、５１７２８－２６－８）、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリ（プロピレングリコール）ジアクリレート（ＣＡＳ、５２４９６－０８－９）、ポリ（プロピレングリコール）ジメタクリレート（ＣＡＳ、２５８５２－４９－７）、ｐ－ビニルベンジルメタクリレート、ｓｅｃ－ブチルアクリレート、ｓｅｃ－ブチルメタクリレート、エポキシド化大豆油アクリレート（ＣＡＳ、９１７２２－１４－４）、ｔｅｒｔ－ブチルアクリレート、ｔｅｒｔ－ブチルメタクリレート、テトラデシルアクリレート、テトラデシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、トリデシルアクリレート、トリデシルメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、１０９－１６－０）、トリメチロールプロパンエトキシレートトリアクリレート（ＣＡＳ、２８９６１－４３－５）、トリメチロールプロパントリアクリレート（ＣＡＳ、１５６２５－８９－５）、トリメチロールプロパントリメタクリレート（ＣＡＳ、３２９０－９２－４）、トリチルメタクリレート、ビニル４－メタクリルオキシブチルエーテル、Ｎ－ｔｅｒｔ－ブチルアクリルアミド、Ｎ－（ヒドロキシメチル）メタクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド（ＣＡＳ、２６８０－０３－７）、Ｎ－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）アクリルアミド（ＣＡＳ、４２２３－０３－４）、Ｎ－（１，１－ジメチル－３－オキソブチル）アクリルアミド（ＣＡＳ、２８７３－９７－４）、Ｎ－（ヒドロキシメチル）アクリルアミド（ＣＡＳ、９２４－４２－５）、Ｎ－イソプリピルメタクリルアミド（ＣＡＳ、１３７４９－６１－６）、Ｎ，Ｎ－ジエチルアクリルアミド（ＣＡＳ、２６７５－９４－７）、Ｎ，Ｎ－ジエチルメタクリルアミド（ＣＡＳ、５４４１－９９－６）、Ｎ－

メチルロールメタクリルアミド、Ｎ－ｔｅｒｔ－ブチルメタクリルアミド、Ｎ－ｔｅｒｔ－ブチルアクリルアミド、Ｎ－２－ヒドロキシエチルアクリルアミド（ＣＡＳ、７６４６－６７－５）、Ｎ－２－ヒドロキシエチルメタクリルアミド、Ｎ，Ｎ′－ヘキサメチレンビス（メタクリルアミド）（ＣＡＳ、１６０６９－１５－１）及びＮ－ドデシルアクリルアミドである。

【００３９】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、好ましくはトリエチレングリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、１０９－１６－０）、トリメチロールプロパントリアクリレート（ＣＡＳ、１５６２５－８９－５）、ｎ－ブチルメタクリレート（ＣＡＳ、９７－８８－１）、ｎ－ドデシルメタクリレート（ＣＡＳ、１４２－９０－５）、２－エチルヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、１０３－１１－７）、２－エチルヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、６８８－８４－６）、２－ヒドロキシエチルアクリレート（ＣＡＳ、８１８－６１－１）、２－ヒドロキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、８６８－７７－９）、ヒドロキシプロピルアクリレート（ＣＡＳ、２５５８４－８３－２）、ヒドロキシプロピルメタクリレート、異性体混合物（ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）、３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）、２－メトキシエチルアクリレート（ＣＡＳ、３１２１－６１－７）、エチレングリコールジメタクリレート（ＣＡＳ、９７－９０－５）、イソボルニルアクリレート（ＣＡＳ、５８８８－３３－５）、イソボルニルメタクリレート（ＣＡＳ、７５３４－９４－３）、グリセロールプロポキシトリアクリレート（ＣＡＳ、５２４０８－８４－１）、１，４－ブタンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、２０８２－８１－７）、１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６６０６－５９－３）、１，９－ノナンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１０７４８１－２８－７）、ジプロピレングリコールジアクリレート（ＣＡＳ、５７４７２－６８－１）、ポリ（プロピレングリコール）ジアクリレート（ＣＡＳ、５２４９６－０８－９）、ポリ（プロピレングリコール）ジメタクリレート（ＣＡＳ、２５８５２－４９－７）、トリシクロ［５．２．１．０^{2,6}］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、ジシクロペンタニルアクリレート（ＣＡＳ、７３９８－５６－３）、ジシクロペンタニルメタクリレート（ＣＡＳ、３４７５９－３４－７）、シクロヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、１０１－４３－９）又はシクロヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、３０６６－７１－５）である。

【００４０】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、特に好ましくは、ｎ－ブチルメタクリレート（ＣＡＳ、９７－８８－１）、２－エチルヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、１０３－１１－７）、２－エチルヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、６８８－８４－６）、２－ヒドロキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、８６８－７７－９）、ヒドロキシプロピルメタクリレート、異性体混合物（ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）、３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）、４－ヒドロキシブチルアクリレート（ＣＡＳ、２４７８－１０－６）、イソボルニルアクリレート（ＣＡＳ、５８８８－３３－５）、イソボルニルメタクリレート（ＣＡＳ、７５３４－９４－３）、１，４－ブタンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、２０８２－８１－７）、１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６６０６－５９－３）、１，９－ノナンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１０７４８１－２８－７）、トリシクロ［５．２．１．０^{2,6}］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、シクロヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、１０１－４３－９）、シクロヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、３０６６－７１－５）、ジシクロペンタニルアクリレート（ＣＡＳ、７３９８－５６－３）又はジシクロペンタニルメタクリレート（ＣＡＳ、３４７５９－３４－７）である。

【００４１】

本発明に従って使用される化合物（Ｂ）は、特に、ｎ－ブチルメタクリレート（ＣＡＳ

、９７－８８－１）、２－ヒドロキシエチルメタクリレート（ＣＡＳ、８６８－７７－９）、ヒドロキシプロピルメタクリレート、異性体混合物（ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）、３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）、イソボルニルアクリレート（ＣＡＳ、５８８８－３３－５）、イソボルニルメタクリレート（ＣＡＳ、７５３４－９４－３）、シクロヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、１０１－４３－９）、シクロヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、３０６６－７１－５）、トリシクロ［５．２．１．０^{2,6}］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、ジシクロペンタニルアクリレート（ＣＡＳ、７３９８－５６－３）又はジシクロペンタニルメタクリレート（ＣＡＳ、３４７５９－３４－７）である。

【００４２】

本発明による組成物は、成分（Ｂ）を、それぞれの場合に成分（Ａ）の１００重量部に基づいて、好ましくは１～２５０重量部、特に好ましくは１０～１００重量部、特に１５～５０重量部の量で含む。

【００４３】

本発明による組成物は、好ましくは少なくとも２つの異なる成分（Ｂ）、特に好ましくは少なくとも２つの異なるアクリレート又はメタクリレート（Ｂ）を含み、１つの成分（Ｂ）は、特に２－ヒドロキシエチルアクリレート、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート（異性体混合物、ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）及び３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）から選択される化合物である。

【００４４】

本発明による組成物は、特に好ましくは、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート（異性体混合物、ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）及び３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）から選択される少なくとも１つの成分（Ｂ）、並びに１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート（ＣＡＳ、６６０６－５９－３）、１，９－ノナンジオールジアクリレート（ＣＡＳ、１０７４８１－２８－７）、ポリ（プロピレングリコール）ジアクリレート（ＣＡＳ、５２４９６－０８－９）、ポリ（プロピレングリコール）ジメタクリレート（ＣＡＳ、２５８５２－４９－７）から選択される少なくとも１つの他の成分（Ｂ）を含み、これらの組成物は有利なことには臭いが少ない。

【００４５】

さらに特に好ましい変形形態において、本発明による組成物は、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート（異性体混合物、ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）及び３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）から選択される少なくとも１つの成分（Ｂ）、並びにブチルメタクリレート、２－エチルヘキシルアクリレート（ＣＡＳ、１０３－１１－７）及び２－エチルヘキシルメタクリレート（ＣＡＳ、６８８－８４－６）から選択される少なくとも１つの他の成分（Ｂ）を含む。

【００４６】

さらに特に好ましい変形形態において、本発明による組成物は、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート（異性体混合物、ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、９２３－２６－２）及び３－ヒドロキシプロピルメタクリレート（ＣＡＳ、２７６１－０９－３）から選択される少なくとも１つの成分（Ｂ）、並びにトリシクロ［５．２．１．０^{2,6}］デカンジメタノールジアクリレート（ＣＡＳ、４２５９４－１７－２）、ジシクロペンタニルアクリレート（ＣＡＳ、７３９８－５６－３）、ジシクロペンタニルメタクリレート（ＣＡＳ、３４７５９－３４－７）、シクロヘキシルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート

、イソボルニルアクリレート及びイソボルニルメタクリレートから選択される少なくとも１つの他の成分（Ｂ）を含む。

【００４７】

特に好ましい変形形態において、本発明による組成物は、成分（Ｂ）としてヒドロキシプロピルメタクリレート（異性体混合物、ＣＡＳ、２７８１３－０２－１）並びにイソボルニルアクリレート、イソボルニルメタクリレート、シクロヘキシルアクリレート及びシクロヘキシルメタクリレートから選択される１つの他の成分（Ｂ）を含む。

【００４８】

本発明による組成物は、現在知られている重合方法により、例えば熱的又はＵＶ照射により架橋することができ、熱活性化が好ましい。

【００４９】

開始剤（Ｃ）は、これまでに知られているすべてのラジカル開始剤、例えば、無機又は有機過酸化物、アゾ化合物、Ｃ－Ｃ開始剤又は金属塩と組み合わせたフリーラジカル形成硬化系であり得、これはＤＥ－Ａ１０２０１３１１４０６１及びＥＰ－Ｂ２９８５３１８に記載されている。

【００５０】

使用される開始剤（Ｃ）の例は、フリーラジカル開始剤、例えばメチルエチルケトンペルオキシド、シクロヘキサノンペルオキシド、アセチルアセトンペルオキシド、メチルイソブチルケトンペルオキシド、ジラウロイルペルオキシド、ジベンゾイルペルオキシド、ジ（２，４－ジクロロベンゾイル）ペルオキシド、ジ（４－メチルベンゾイル）ペルオキシド、ジ（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシイソプロピル）ベンゼン、ジクミルペルオキシド、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）ヘキサン、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）ヘキサ－３－イン、ジ－ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルクミルペルオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルモノペルオキシマレエート、ｔｅｒｔ－アミルペルオキシ－２－エチルヘキサノエート、ｔｅｒｔ－アミルペルオキシネオデカノエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシイソブチレート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ－３，５，５－トリメチルヘキサノエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエート、ブチル４，４－ジ（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）バレレート、１，１－ジ（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、クミルヒドロペルオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルヒドロペルオキシド、ジ（４－ｔｅｒｔ－ブチルシクロヘキシル）ペルオキシジカーボネート、ジ（ｎ－プロピル）ペルオキシジカーボネート及びｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ２－エチルヘキシルカーボネート、アゾ開始剤、例えばアゾビス（イソブチロニトリル）、１，１′－アゾビス（シクロヘキサンカルボニトリル）及び１，１－アゾビス（ヘキサヒドロベンゾニトリル）並びにＣ－Ｃ開始剤、例えば１，１，２，２－テトラフェニル－１，２－エタンジオールである。

【００５１】

好ましい開始剤（Ｃ）は、有機過酸化物、特に好ましくはｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエート又はｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ－３，５，５－トリメチルヘキサノエートである。

【００５２】

本発明に従って使用される開始剤（Ｃ）は、任意に使用される有機ケイ素化合物（Ｇ）又は溶媒（Ｌ）に溶解又は分散させることができる。

【００５３】

本発明に従って使用される開始剤（Ｃ）は、２３℃及び１０００ｈＰａで固体又は液体のいずれであってもよく、２３℃及び１０００ｈＰａで開始剤（Ｃ）液体が好ましい。

【００５４】

開始剤（Ｃ）が任意に使用される有機ケイ素化合物（Ｇ）又は溶媒（Ｌ）に溶解又は分散される場合、成分（Ｇ）又は（Ｌ）は、それぞれの場合に、１０００ｈＰａの圧力で、好ましくは少なくとも１００℃、特に好ましくは少なくとも１５０℃、特に少なくとも２

００℃の沸点を有する。

【００５５】

６０℃～２００℃の範囲、特に好ましくは８０℃～１６０℃の範囲、特に９０℃～１３０℃の範囲の１時間半減期温度を有する熱的に活性化できる開始剤（Ｃ）を使用することが好ましい。

【００５６】

本発明による組成物は、開始剤（Ｃ）を、それぞれの場合に成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に対して、好ましくは０．１～５重量部、特に好ましくは０．２～３重量部、特に０．３～２重量部の量で含む。

【００５７】

本発明による組成物に使用される充填剤（Ｄ）は、これまでに知られている任意の充填剤であってよい。

【００５８】

本発明に従って使用される充填剤（Ｄ）は、好ましくは２３℃及び１０００ｈＰａでトルエン中に１重量％未満を溶解するものである。

【００５９】

充填剤（Ｄ）の例は、非強化充填剤、すなわち、好ましくは５０ｍ^2／ｇまでのＢＥＴ表面積を有する充填剤、例えば石英、石英粉末、石英顆粒、溶融石英粉末、石英ガラス粉末、ガラス粉末、破砕ガラス、ミラーフラグメント、クリストバライト、クリストバライト粉末、クリストバライト顆粒、珪藻土、水に不溶性のケイ酸塩、例えばケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸ジルコニウム、タルク、カオリン、ゼオライト、金属酸化物粉末、例えばアルミニウム、チタン、鉄又は亜鉛の酸化物又はそれらの混合酸化物、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、大理石粉、石膏、窒化ケイ素、炭化ケイ素、窒化ホウ素、プラスチック粉末、例えばポリアクリロニトリル粉末、強化充填剤、すなわちＢＥＴ表面積が５０ｍ^2／ｇを超える充填剤、例えば熱分解法で製造されたシリカ、沈降シリカ、沈降チョーク、カーボンブラック、例えばファーネスブラック及びアセチレンブラック、及び高ＢＥＴ表面積のケイ素－アルミニウム混合酸化物、三水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、中空球充填剤、例えばセラミック微小球、例えば３Ｍ　Ｄｅｕｔｓｃｈｌａｎｄ　ＧｍｂＨ，Ｎｅｕｓｓ，Ｇｅｒｍａｎｙから商品名Ｚｅｅｏｓｐｈｅｒｅｓ（商標）の下で得られるもの、繊維状充填剤、例えばウォラストナイト、モンモリロナイト、ベントナイト、並びに同様に細断及び／又は粉砕されたガラス繊維（ガラス短繊維）又はミネラルウール、ガラス、炭素、プラスチックからなる繊維織物である。上記の充填剤は、例えばオルガノシラン又はオルガノシロキサン又はステアリン酸での処理により、疎水性にすることができる。

【００６０】

本発明に従って使用される充填剤（Ｄ）は、それぞれ個別に、又は互いに任意の所望の混合物で使用されてもよい。

【００６１】

成分（Ｄ）は、好ましくは、５ｃｍまでの長さの繊維を含む粒子状充填剤（Ｄ１）及び５ｃｍを超える長さを有する繊維を含む繊維半製品（Ｄ２）から選択される成分を含む。

【００６２】

本発明に従って使用される充填剤（Ｄ１）は、好ましくは８５重量％を超える、特に好ましくは９５重量％を超える、特に９７重量％を超えるＳｉＯ$_2$含有量を有する。

【００６３】

本発明に従って使用される充填剤（Ｄ１）は、好ましくは無機充填剤、特に好ましくは無機ケイ素含有充填剤、より具体的には天然由来のもの、例えば石英、石英粉末、石英顆粒、溶融石英粉末、クリストバライト、クリストバライト粉末、クリストバライト顆粒及び天然由来の繊維状のケイ素含有充填剤、例えばモンモリロナイト及びウォラストナイト、又は合成のケイ素含有製品、例えば熱分解シリカ（これは、例えば酸水素ガス火炎中のテトラクロロシランの火炎加水分解によって得られてもよい）（ヒュームドシリカ）、又

は無機の繊維状の合成ケイ素含有充填剤、例えば細断又は粉砕されたガラス短繊維を含む。
【００６４】
充填剤（Ｄ１）は、特に好ましくは、石英粉末、石英顆粒、クリストバライト粉末、クリストバライト顆粒、モンモリロナイト又はウォラストナイトを含む。
【００６５】
より具体的には、充填剤（Ｄ１）は、石英粉末、石英顆粒、クリストバライト粉末又はクリストバライト顆粒を含む。
【００６６】
使用される充填剤（Ｄ２）は、織物、レイドスクリム、ニット、ブレード、マット、又は不織布であることが好ましく、繊維は、これまでに知られている任意の繊維形成材料、例えば玄武岩、ホウ素、ガラス、セラミック又は石英の無機繊維、金属鋼繊維、アラミド、炭素、ＰＰＢＯ、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレン又はポリプロピレンで構成される有機繊維及び同様に亜麻、麻、木材、サイザル麻の天然繊維からなってもよい。
【００６７】
本発明に従って使用される充填剤（Ｄ１）及び（Ｄ２）は、任意に表面処理されていてもよい。好ましくは、本発明に従って使用される充填剤（Ｄ１）は、表面処理されていない。好ましくは、本発明に従って使用される充填剤（Ｄ２）は、表面処理されている。
【００６８】
好ましい実施形態では、本発明による組成物は、充填剤（Ｄ）が粒子状充填剤（Ｄ１）を含む組成物である（組成物１）。
【００６９】
好ましい実施形態では、本発明による組成物１は、成分（Ｄ１）として、細粒及び粗粒充填剤を含む混合物を含む。
【００７０】
本発明による組成物１が充填剤（Ｄ１）として微細及び粗充填剤の混合物を含む場合、充填剤は好ましくは石英及びクリストバライト、特に好ましくは天然源からの石英及びクリストバライト、特に微細及び粗石英の混合物から選択される。
【００７１】
本発明に従って使用される細粒充填剤（Ｄ１）は、好ましくは０．０２μｍ～２００μｍ未満、好ましくは０．１μｍ～２００μｍ未満、特に好ましくは０．３μｍ～１００μｍの粒径を有する。好ましくは、本発明に従って使用される細粒充填剤（Ｄ１）の最大９０重量％は、０．０２μｍ～１００μｍ未満の粒径を有し、特に好ましくは、本発明に従って使用される細粒充填剤（Ｄ１）の最大９０重量％は、０．０２μｍ～７０μｍ未満の粒径を有する。繊維状充填剤の場合、これは繊維の最長範囲に対応する。
【００７２】
本発明に従って使用される粗粒充填剤（Ｄ１）は、好ましくは少なくとも０．２ｍｍ、好ましくは０．２ｍｍ～１０ｍｍ、特に好ましくは０．２ｍｍ～５ｍｍ、特に０．２ｍｍ～３ｍｍの粒径を有する。
【００７３】
さらに好ましい実施形態では、成分（Ｄ１）は、少なくとも８０重量％の範囲、特に好ましくは少なくとも９０重量％の範囲で、０．１μｍ～２００μｍ未満の粒径を有する細粒充填剤及び０．２ｍｍ～１０ｍｍの粒径を有する粗粒充填剤の混合物からなる。
【００７４】
特に粗粒充填剤（Ｄ１）として使用されるのは、天然資源からの石英又はクリストバライトである。
【００７５】
細粒充填剤と粗粒充填剤との混合物を成分（Ｄ１）として使用する場合、細粒充填剤と粗粒充填剤との重量比は、好ましくは５：１～１：５、より好ましくは４：１～１：４、特に３：１～１：３である。
【００７６】

細粒充填剤と粗粒充填剤との比の変化はまた、同時に曲げ強度を変化させ得る、例えば細粒充填剤と粗粒充填剤との比が増加すると、曲げ強度が増加し得、その場合、充填剤粒子の全体的な表面積が大きいため、成分（Ａ）と（Ｂ）との比率を混合物全体の比率として増加させる必要があり得る。

【００７７】

＞５００μｍの粒子の粒径分布は、ＡＬＰＩＮＥ　ｅ２００ＬＳエアジェットシーブを使用して分析することが好ましく、分析シーブはＤＩＮ　ＩＳＯ３３１０－１の要件を満たす。約０．０２μｍ～５００μｍの範囲の粒径分布は、好ましくは、Ｃｉｌａｓからの ＣＩＬＡＳ１０６４ＰＡＲＴＩＣＬＥ　ＳＩＺＥ　ＡＮＡＬＹＺＥＲを使用して分析される。

【００７８】

別の好ましい実施形態では、本発明による組成物１は、成分（Ｄ１）として排他的に細粒充填剤を含む。

【００７９】

本発明による組成物１は、それぞれの場合に、本発明に従う組成物の１００重量部に基づいて、合計で好ましくは７０～９９重量部、特に好ましくは８０～９５重量部、特に８７～９２重量部の量の充填剤（Ｄ１）を含む。

【００８０】

本発明による組成物１中の充填剤（Ｄ）は、好ましくは主に、特に好ましくは完全に、充填剤（Ｄ１）からなる。

【００８１】

別の好ましい実施形態では、本発明による組成物は、充填剤（Ｄ）として繊維半製品（Ｄ２）を含む組成物（組成物２）である。

【００８２】

本発明による組成物２は、好ましくは、充填剤（Ｄ２）として、繊維織物、繊維レイドスクリム、繊維ニット又は繊維ブレードを含み、特に好ましくは、それぞれが炭素繊維、ガラス繊維又はアラミドからなる。

【００８３】

本発明に従って使用される繊維織物（Ｄ２）又は繊維レイドスクリム（Ｄ２）は、好ましくは、それぞれの場合に複数のプライで使用される。

【００８４】

本発明による組成物２は、それぞれの場合に本発明による組成物１００重量部に基づいて、合計で好ましくは４０～９０重量部、特に好ましくは５０～８０重量部の量の充填剤（Ｄ２）を含む。

【００８５】

本発明による組成物２中の充填剤（Ｄ）は、好ましくは主に、特に好ましくは完全に、成分（Ｄ２）からなる。

【００８６】

好ましい実施形態では、成分（Ｄ２）は、少なくとも８０重量％の範囲、特に好ましくは少なくとも９０重量％の範囲で、繊維織物、繊維レイドスクリム、繊維ニット又は繊維ブレードからなる。

【００８７】

本発明に従って使用されるアミン（Ｋ）は、好ましくは、ケイ素原子を含まない有機化合物（Ｋ１）である又は有機ケイ素化合物（Ｋ２）である。

【００８８】

本発明に従って使用されるアミン（Ｋ１）は、好ましくは式

$R^7{}_3N$（ＩＩＩ）

のアミンであり、

式中

R^7は同じであるか、又は異なっていてもよく、水素原子、又はヒドロキシル基、ハロゲン原子、アミノ基、エーテル基、エステル基、エポキシ基、メルカプト基、シアノ基、

又は（ポリ）グリコール基で任意に置換され、ヘテロ原子によって中断され得る一価又は二価の炭化水素基であるが、
ただし、式（ＩＩＩ）において最大２つの基Ｒ^{7}が水素原子の定義を有し、
又は脂肪族環状アミン、例えばピペリジン及びモルホリンである。

【００８９】

基Ｒ^{7}の例は、Ｒ及びＲ^{1}並びに式（ＩＩ）の基について指定された例である。

【００９０】

基Ｒ^{7}は、好ましくは水素原子又は１～２０個の炭素原子を有する炭化水素基であり、任意にヒドロキシル基、アリル基、アクリル基又はメタクリル基により置換され、任意にヘテロ原子により中断され、特に好ましくは水素原子又はメチル、エチル、プロピル、ブチル、オクチル、ウンデシル、ヘキサデシル、アクリルオキシエチル、メタクリルオキシエチル、アクリルアミドプロピル又はメタクリルアミドプロピル基である。

【００９１】

本発明に従って使用される化合物（Ｋ１）の例は、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、１，１，３，３－テトラメチルブチルアミン、２－エチルヘキシルアミン、ノニルアミン、２－メチル－２－ヘプチルアミン、デシルアミン、ウンデシルアミン、ドデシルアミン、トリデシルアミン、テトラデシルアミン、ペンタデシルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタデシルアミン、ジエチル－ｎ－プロピルアミン、シクロヘキシルメチルアミン、ジブチルアミン、ジオクチルアミン、ビス（２－エチルヘキシル）アミン、ピペリジン、ピペラジン、ピロリジン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、１，４－ジアザビシクロ［２．２．２］オクタン、トリオクチルアミン、トリス（２－エチルヘキシル）アミン、トリエタノールアミン、２－アミノエタノール、２－アミノ－ｎ－プロパノール、２－アミノ－２－メチル－１－プロパノール、２－ジメチルアミノ－２－メチル－１－プロパノール、Ｎ，Ｎ－ジエチルエタノールアミン、エチレンジアミン、ココナッツ脂肪アミン、ココナッツ脂肪メチルアミン、Ｎ，Ｎ－ジメチルエタノールアミン、２－（ジエチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、１０５－１６－８）、２－（ジメチルアミノ）エチルアクリレート（ＣＡＳ、２４３９－３５－２）、２－（ジメチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、２８６７－４７－２）、２－［２，２－ビス（２－プロパ－２－エノイルオキシエトキシメチル）ブトキシ］エチル３－（ジブチルアミノ）プロパノエート（ＣＡＳ、１９５００８－７６－５）、２－Ｎ－モルホリノエチルメタクリレート、２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジルアクリレート、２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジルメタクリレート、２－Ｎ－モルホリノエチルメタクリレート、２－ｔｅｒｔ－ブチルアミノエチルメタクリレート、３－（ジメチルアミノ）プロピルメタクリレート、エチル３－（ジメチルアミノ）アクリレート（ＣＡＳ、９２４－９９－２）、ピペリジンエチルメタクリレート、ｔｅｒｔ－ブチルアミノエチルメタクリレート、Ｎ－［３－（ジメチルアミノ）プロピル］メタクリルアミド（ＣＡＳ、５２０５－９３－６）及びＮ－［３－（ジメチルアミノ）プロピル］アクリルアミド（ＣＡＳ、３８４５－７６－９）、１，８－ジアザビシクロ－［５．４．０］－ウンデカ－７－エン（ＤＢＵ）、１，５，７－トリアザビシクロ［４．４．０］デカ－５－エン（ＴＢＤ）、１，５－ジアザビシクロ［４．３．０］ノナ－５－エン（ＤＢＮ）、Ｎ，Ｎ，Ｎ′，Ｎ′－テトラメチルグアニジン（ＴＭＧ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアニリン、Ｎ，Ｎ－ジエチルアニリン及びＮ，Ｎ－ジメチル－ｐ－トルイジンである。

【００９２】

本発明に従って使用される化合物（Ｋ１）は、好ましくは、オクチルアミン、ジオクチルアミン、トリオクチルアミン、２－エチルヘキシルアミン、ビス（２－エチルヘキシル）アミン、トリス（２－エチルヘキシル）アミン、ウンデシルアミン、ヘキサデシルアミン、２－（ジメチルアミノ）エチルアクリレート（ＣＡＳ、２４３９－３５－２）、２－（ジメチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、２８６７－４７－２）、２－（ジエチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、１０５－１６－８）、Ｎ－［３－（ジメチ

ルアミノ）プロピル］メタクリルアミド（ＣＡＳ、５２０５－９３－６）又はＮ－［３－（ジメチルアミノ）プロピル］アクリルアミド（ＣＡＳ、３８４５－７６－９）である。

【００９３】

本発明に従って使用される化合物（Ｋ１）は、特に好ましくは、ウンデシルアミン、ヘキサデシルアミン、２－（ジメチルアミノ）エチルアクリレート（ＣＡＳ、２４３９－３５－２）、２－（ジメチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、２８６７－４７－２）、Ｎ－［３－（ジメチルアミノ）プロピル］メタクリルアミド（ＣＡＳ、５２０５－９３－６）又はＮ－［３－（ジメチルアミノ）プロピル］アクリルアミド（ＣＡＳ、３８４５－７６－９）である。

【００９４】

本発明に従って使用されるアミン（Ｋ２）は、好ましくは、式

$R^8{}_kR^{10}{}_lSi(OR^9)_mO_{(4-k-l-m)/2}$（ＩＶ）、

の単位で構成されるアミンであり

式中、

R^8は同じであるか、又は異なっていてもよく、塩基性窒素を含まない、一価のＳｉＣ結合の有機基であり、

R^9は同じであるか、又は異なっていてもよく、基R^2に指定された定義を有し、

R^{10}は同じであるか、又は異なっていてもよく、塩基性窒素を有する一価のＳｉＣ結合の基であり、

ｋは０、１、２、又は３であり、

ｌは０、１、２、３、又は４であり、及び

ｍは０、１、２、又は３であり、

ただし、ｋ＋ｌ＋ｍの合計が４以下であり、分子あたり少なくとも１つの基R^{10}が存在する。

【００９５】

基R^8の例は、Ｒ及びR^1について指定された例並びに式（ＩＩ）の基である。

【００９６】

基R^8は、好ましくは、１～１８個の炭素原子を有する炭化水素基であり、メチル、エチル又はｎ－プロピル基、特にメチル基が特に好ましい。

【００９７】

基R^9の例は、基R^2に指定された例である。

【００９８】

基R^9は好ましくは水素原子、メチル又はエチル基である。

【００９９】

基R^{10}の例は、式H_2NCH_2-、$H_2N(CH_2)_2-$、$H_2N(CH_2)_3-$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2-$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$、$H_3CNH(CH_2)_3-$、$C_2H_5NH(CH_2)_3-$、$H_3CNH(CH_2)_2-$、$C_2H_5NH(CH_2)_2-$、$H_2N(CH_2)_4-$、$H_2N(CH_2)_5-$、$H(NHCH_2CH_2)_3-$、$C_4H_9NH(CH_2)_2NH(CH_2)_2-$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_2-$、$(CH_3)_2N(CH_2)_3-$、$(CH_3)_2N(CH_2)_2-$、$(C_2H_5)_2N(CH_2)_3-$及び$(C_2H_5)_2N(CH_2)_2-$の基である。

【０１００】

R^{10}は、好ましくは$H_2N(CH_2)_3-$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$、$H_3CNH(CH_2)_3-$、$C_2H_5NH(CH_2)_3-$又はシクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-$基であり、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-$又は$NH_2(CH_2)_3-$基が特に好ましい。

【０１０１】

本発明に従って使用される有機ケイ素化合物（Ｋ２）は、シラン、すなわちｋ＋ｌ＋ｍ＝４である式（ＩＶ）の化合物、又はシロキサン、すなわちｋ＋ｌ＋ｍ≦３である式（Ｉ

Ｖ）の単位の化合物のいずれかであることができる。

【０１０２】

有機ケイ素化合物（Ｋ２）がシランである場合、ｋは好ましくは０、１又は２、特に好ましくは０又は１、ｌは好ましくは１又は２、特に好ましくは１であり、ｍは好ましくは１、２又は３、特に好ましくは２又は３であり、ただしｋ＋ｌ＋ｍの合計が４に等しい。

【０１０３】

本発明に従って使用される式（ＩＶ）のシラン（Ｋ２）の例は、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OH)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OH)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$C_6H_5NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$C_6H_5NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、モルホリノ－$CH_2-Si(OC_2H_5)_3$、モルホリノ－$CH_2-Si(OCH_3)_3$、$(C_4H_9)_2N-CH_2-Si(OC_2H_5)_3$、$(C_4H_9)_2N-CH_2-Si(OCH_3)_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OH)_3$、シクロ－$C_6H_{11}NH(CH_2)_3-Si(OH)_2CH_3$、$HN((CH_2)_3-Si(OCH_3)_3)_2$及び$HN((CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3)_2$であり、好ましくは$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$又は$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$であり、特に好ましくは$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2CH_3$、$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_3$又は$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2CH_3$である。

【０１０４】

有機ケイ素化合物（Ｋ２）がオルガノポリシロキサンである場合、ｋの平均値は好ましくは０．５～２．５、特に好ましくは１．４～２．０であり、ｌの平均値は好ましくは０．０１～１．０、特に好ましくは０．０１～０．６であり、ｍの平均値は、好ましくは０～２．０、特に好ましくは０～０．２であり、ただし、ｋ、ｌ及びｍの合計は３以下である。

【０１０５】

本発明に従って使用することができる式（ＩＶ）の単位から構成されるオルガノポリシロキサン（Ｋ２）は、２５℃で、好ましくは５～10^5ｍＰａｓ、特に好ましくは１０～10^4ｍＰａｓの粘度を有する。

【０１０６】

本発明に従って使用することができる式（ＩＶ）の単位から構成されるオルガノポリシロキサン（Ｋ２）の例は、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)_2-O-Si(CH_3)(OCH_3)_2$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2-O-Si(CH_3)(OCH_3)_2$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)_2-O-Si(CH_3)(OC_2H_5)_2$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)(CH_3)-O-Si(CH_3)(OCH_3)_2$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OCH_3)(CH_3)-O-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_3-Si(OC_2H_5)(CH_3)-O-Si(OCH_3)_3$、$H_2N(CH_2)_2$

ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_3$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_3$、シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$、シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣＨ$_3$）$_2$、シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_3$及びシクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）（ＣＨ$_3$）－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_3$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$）$_{1-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$、Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_3$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_3$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$、

ＨＯ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$－ＯＨ

及び

シクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{1-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨシクロ－Ｃ$_6$Ｈ$_{11}$及び／又はその部分加水分解物及び／又はＳｉ－Ｏ－Ｓｉ含有化合物との平衡反応によって生成できる化合物であり、特に好ましいのは、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$－Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）（ＯＣ$_2$Ｈ$_5$）$_2$、Ｈ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$）$_{1-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_2$ＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ$_2$又はＨ$_2$Ｎ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（Ｏ－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$）$_{0-100}$－（Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$）$_{0-100}$－Ｏ－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$－（ＣＨ$_2$）$_3$ＮＨ（ＣＨ$_2$）$_2$ＮＨ$_2$である。

【０１０７】

式（ＩＶ）の単位で構成される有機ケイ素化合物（Ｋ２）は、市販の製品である、又はケイ素化学で一般的な方法によって調製することができる。

【０１０８】

必要に応じて、成分（Ｋ）を溶媒（Ｌ）及び／又は有機ケイ素化合物（Ｇ）に溶解できる。

【０１０９】

本発明による組成物は、成分（Ｋ）を、それぞれの場合に成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に基づいて、好ましくは０．００１～５重量部、好ましくは０．００１～２重量部、特に好ましくは０．０１～１重量部、特に０．０５～０．５重量部の量で含む。

【０１１０】

成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｋ）に加えて、本発明による組成物は、成

分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｋ）とは異なるさらなる物質、例えば促進剤（Ｅ）、助剤（Ｆ）、有機ケイ素化合物（Ｇ）、安定剤（Ｈ）、溶媒（Ｌ）及び調整剤（Ｍ）を含み得る。

【０１１１】

本発明による組成物において使用される促進剤（Ｅ）は、ラジカル的に及び縮合反応により架橋可能な組成物について、これまで知られている任意の所望の促進剤であり得る。

【０１１２】

任意に使用される成分（Ｅ）の例は、金属カルボキシレート、例えばビスマス（ＩＩＩ）２－エチルヘキサノエート、ジオクチルスズ（ＩＶ）ラウレート、亜鉛（ＩＩ）２－エチルヘキサノエート、コバルト（ＩＩ）２－エチルヘキサノエート、酢酸銅（ＩＩ）、酢酸マンガン（ＩＩ）、酢酸鉄（ＩＩ）、鉄（ＩＩ）エチルヘキサノエート、バリウム（ＩＩ）エチルヘキサノエート、ジルコニウム（ＩＶ）２－エチルヘキサノエート、金属アセチルアセトネート、例えばビスマス（ＩＩＩ）アセチルアセトネート、亜鉛（ＩＩ）アセチルアセトネート、アルミニウム（ＩＩＩ）アセチルアセトネート、チタン（ＩＶ）ビス（アセチルアセトネート）ジイソブトキシド、金属エチルアセトアセテート、例えばチタン（ＩＶ）ビス（エチルアセトアセテート）ジイソブトキシド、チタン（ＩＶ）ビス（エチルアセトアセテート）ジイソプロポキシド、金属アルコキシド、例えばアルミニウム（ＩＩＩ）エトキシド、チタン（ＩＶ）ｎ－ブトキシド、チタン（ＩＶ）ｎ－プロポキシド及び金属ハライド、例えば塩化銅（Ｉ）である。

【０１１３】

任意に使用される成分（Ｅ）は、好ましくはコバルト（ＩＩ）２－エチルヘキサノエート又はジオクチルスズ（ＩＶ）ラウレートである。

【０１１４】

必要に応じて、成分（Ｅ）を溶媒（Ｌ）及び／又は有機ケイ素化合物（Ｇ）に溶解できる。

【０１１５】

任意に使用される成分（Ｅ）は、２３℃及び１０００ｈＰａで固体又は液体のいずれでもあることができ、２３℃及び１０００ｈＰａで成分（Ｅ）液体が好ましい。

【０１１６】

本発明による組成物が促進剤（Ｅ）を含む場合、関与する量は、それぞれの場合に成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に基づいて、好ましくは０．１～５重量部、特に好ましくは０．１～１重量部である。好ましくは、本発明による組成物では促進剤（Ｅ）は使用されない。

【０１１７】

本発明に従って任意に使用される成分（Ｆ）は、好ましくは、顔料、染料、着臭剤、熱安定剤又は難燃剤を含む。

【０１１８】

任意に使用される顔料（Ｆ）は、好ましくは、無機顔料、例えば酸化鉄（黄色、黒色、赤色）、酸化クロム（ＩＩＩ）及び二酸化チタン、カーボンブラック、メタリックエフェクトを生じるエフェクト顔料、例えば金、銀、銅、アルミニウム、ケイ素、雲母のフレーク（例えば$FeTiO_3$、Fe_2O_3、TiO_2、ミラーフラグメントで任意にコーティングされる）、又はゴニオクロマティックカラー効果を生成するための液晶顔料である。顔料（Ｆ）は、粉末形態又は例えば有機ケイ素化合物（Ｇ）及び／又は溶媒（Ｌ）などの適切な液体中の分散液で使用されてもよい。さらに、顔料（Ｆ）は、粗粒充填剤（Ｄ１）に適用される表面コーティングの形態で使用されてもよい。

【０１１９】

任意に使用される染料（Ｆ）は、好ましくはフタロシアニン又はアゾ化合物である。

【０１２０】

任意に使用される成分（Ｆ）は、好ましくは顔料（Ｆ）の形態をとる。

【０１２１】

本発明による組成物が助剤（Ｆ）を含む場合、含まれる量は、それぞれの場合に、成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に基づいて、好ましくは０．０１～２０重量部、特に好ましくは０．１～１０重量部、特に０．１～５重量部である。本発明による組成物１は、好ましくは助剤（Ｆ）、好ましくは顔料（Ｆ）を含むが、本発明による組成物２は、好ましくは、いかなる助剤（Ｆ）も含まない。

【０１２２】

任意に使用される有機ケイ素化合物（Ｇ）は、好ましくは成分（Ａ）及び（Ｋ）とは異なるもの、好ましくはシラン、実質的に線状のシロキサン及び脂肪族飽和シリコーン樹脂から選択されるものであり、それぞれの場合に塩基性窒素を含まない。

【０１２３】

実質的に線状のシロキサン（Ｇ）及び脂肪族飽和シリコーン樹脂（Ｇ）は、好ましくは、成分（Ａ）の調製において副生成物として形成され得る化合物である。

【０１２４】

成分（Ｇ）は、好ましくは、塩基性窒素を含まないシランを含む。

【０１２５】

任意に使用されるシラン（Ｇ）は、好ましくは、ｎ－オクチルトリメトキシシラン、ｎ－オクチルトリエトキシシラン、（２，４，４－トリメチルペンチル）トリメトキシシラン、（２，４，４－トリメチルペンチル）トリエトキシシラン、（２，４，４－トリメチルペンチル）メチルジメトキシシラン、（２，４，４－トリメチルペンチル）メチルジエトキシシラン、ｎ－オクチルメチルジメトキシシラン、ｎ－オクチルメチルジエトキシシラン、（シクロヘキシル）トリメトキシシラン、（シクロヘキシル）トリエトキシシラン、シクロヘキシル（メチル）ジメトキシシラン、シクロヘキシル（メチル）ジエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、テトラエチルシリケート、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、（メタクリルオキシメチル）（メチル）ジメトキシシラン、（メタクリルオキシメチル）（メチル）ジエトキシシラン、（メタクリルオキシメチル）トリメトキシシラン、（メタクリルオキシメチル）トリエトキシシラン、（メタクリルオキシプロピル）（メチル）ジメトキシシラン、（メタクリルオキシプロピル）（メチル）ジエトキシシラン、３－（メタクリルオキシプロピル）トリメトキシシラン、３－（メタクリルオキシプロピル）トリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、３－（トリエトキシシシリル）プロピルコハク酸無水物、ビス（トリエトキシシシリル）エタン又はビス（トリエトキシシシリル）エテンである。

【０１２６】

任意に使用されるシラン（Ｇ）は、特に好ましくは、テトラエチルシリケート、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビス（トリエトキシシシリル）エタン、ビス（トリエトキシシシリル）エテン又は３－メタクリルオキシプロピルトリメトキシシランである。

【０１２７】

本発明による組成物が成分（Ｇ）を含む場合、関与する量は、それぞれの場合に成分（Ａ）及び（Ｂ）の総重量の１００重量部に基づいて、好ましくは１～１０重量部、特に好ましくは１～５重量部である。本発明による組成物は、好ましくは成分（Ｇ）を含まない。

【０１２８】

任意に使用される安定剤（Ｈ）の好ましい例は、ケトンアセタール、例えば２，２－ジメトキシプロパン、エポキシド、例えばエポキシ化大豆油、グリセロールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル及び（３－グリシドキシプロピル）トリメトキシシラン又はラジカルスカベンジャー、例えば４－メトキシフェノール、４－ｔｅｒｔ－ブチル－１，２－ジヒドロキシベンゼン、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－ｐ－クレゾール、４－ｔｅｒｔ－ブチルピロカテコール及びフェノチアジンである。

【０１２９】
本発明による組成物が安定剤（Ｈ）を含む場合、関与する量は、それぞれの場合、成分（Ａ）及び（Ｂ）の合計の１００重量部に基づいて、好ましくは０．００１～１重量部、特に好ましくは０．００５～０．５重量部である。本発明による組成物は、好ましくは安定剤（Ｈ）を含む。
【０１３０】
任意に使用される溶媒（Ｌ）の例は、一価及び多価アルコール、例えばメタノール、エタノール、ｎ－プロパノール、イソプロパノール、ｎ－ブタノール、イソブタノール、ｓｅｃ－ブタノール、１，２－エタンジオール、１，２－プロパンジオール、１，３－プロパンジオール、ポリプロピレングリコール及びポリエチレングリコール、エーテル、例えばメチルｔｅｒｔ－ブチルエーテル、ジ－ｔｅｒｔ－ブチルエーテル及びジ－、トリ－又はテトラエチレングリコールジメチルエーテル、飽和炭化水素、例えばｎ－ヘキサン、シクロヘキサン、ｎ－ヘプタン、ｎ－オクタン及び異性体オクタン及びＥｘｘｓｏｌ（商標）、Ｈｙｄｒｏｓｅａｌ（Ｒ）又はＳｈｅｌｌｓｏｌ（Ｒ）の商品名で得られる種類の６０～３００℃の沸騰範囲を有する飽和炭化水素の混合物、アルデヒドアセタール、例えばメチラール、エチルヘキシラール、ブチラール、１，３－ジオキソラン及びグリセロールホルマール、エステル、例えば酢酸エチル、酢酸ｎ－ブチル、二酢酸エチレングリコール、酢酸２－メトキシプロピル（ＭＰＡ）、ジ安息香酸ジプロピレングリコール、フタル酸ジシクロヘキシル及びエトキシプロピオン酸エチル及びカルボン酸、例えばエチルヘキサン酸、ｎ－オクタン酸又はネオデカン酸である。
【０１３１】
好ましい溶媒（Ｌ）は、カルボン酸、カルボン酸エステル又は飽和炭化水素、特に好ましくは、１０００ｈＰａで６０～３００℃の沸点範囲を有する飽和炭化水素の混合物、エチルヘキサン酸、ｎ－オクタン酸、ネオデカン酸又は酢酸２－メトキシプロピル（ＭＰＡ）である。
【０１３２】
本発明による組成物が溶媒（Ｌ）を含む場合、関与する量は、それぞれの場合に、成分（Ａ）及び（Ｂ）の合計の１００重量部に基づいて、好ましくは０．１～１重量部、特に好ましくは０．１～０．５重量部である。本発明による組成物は、好ましくは溶媒（Ｌ）を含まない。
【０１３３】
任意に使用される調整剤（Ｍ）の例は、有機ビニルポリマー、例えばポリビニルアセテート又はポリビニルアセテート－ｃｏ－ビニルラウレートであり、これらは好ましくは成分（Ｂ）において２５℃及び１０００ｈＰａで可溶性である。
【０１３４】
調整剤（Ｍ）が使用される場合、これらは、好ましくは、成分（Ｂ）において均一な混合物の形態で使用される。
【０１３５】
本発明による組成物が調整剤（Ｍ）を含む場合、関与する量は、それぞれの場合に、成分（Ａ）及び（Ｂ）の合計の１００重量部に基づいて、好ましくは５～３０重量部、特に好ましくは１０～２０重量部である。本発明による組成物は、好ましくは、調整剤（Ｍ）を含まない。
【０１３６】
本発明による組成物は、好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）式（ＩＩ）の少なくとも１つの単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ）充填剤、
任意に（Ｅ）促進剤、
任意に（Ｆ）顔料、

任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ）アミン、
任意に（Ｌ）溶媒及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。

【０１３７】

本発明による組成物は、好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）少なくとも１つのアクリレート又はメタクリレート単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ）充填剤、
（Ｅ）促進剤、
任意に（Ｆ）顔料、
任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ）アミン、
任意に（Ｌ）溶媒及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。

【０１３８】

本発明による組成物１は、好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）式（ＩＩ）の少なくとも１つの単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ１）組成物１の１００重量部に基づいて７０～９９重量部の量の充填剤、
任意に（Ｅ）促進剤、
任意に（Ｆ）顔料、
任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ２）アミン、
任意に（Ｌ）溶媒及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。

【０１３９】

本発明による組成物１は、特に好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）少なくとも１つのアクリレート又はメタクリレート単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ１）組成物１の１００重量部に基づいて８０～９５重量部の量の充填剤（ただし、細粒及び粗粒充填剤を含む混合物が充填剤（Ｄ１）として使用され、細粒充填剤と粗粒充填剤との重量比は５：１～１：５である）、
任意に（Ｅ）促進剤、
（Ｆ）顔料、
任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ２）アミン、
任意に（Ｌ）溶剤及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。

【０１４０】
本発明による組成物２は、好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）式（ＩＩ）の少なくとも１つの単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ２）組成物２の１００重量部に基づいて、少なくとも４０～９０重量部の量の充填剤（ただし、充填剤（Ｄ２）は、数層の繊維織物、又は数層の繊維性レイドスクリムからなる）、
任意に（Ｅ）促進剤、
任意に（Ｆ）顔料、
任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ）アミン、
任意に（Ｌ）溶媒及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。
【０１４１】
本発明による組成物２は、特に好ましくは、
（Ａ）オルガノポリシロキサン樹脂、
（Ｂ）少なくとも１つのアクリレート又はメタクリレート単位を有する有機化合物、
（Ｃ）開始剤、
（Ｄ２）組成物２の１００重量部に基づいて、少なくとも４０～９０重量部の量の充填剤（ただし、充填剤（Ｄ２）は、数層の繊維織物又は数層の繊維レイドスクリムからなる）、
任意に（Ｅ）促進剤、
任意に（Ｆ）顔料、
任意に（Ｇ）有機ケイ素化合物、
（Ｈ）安定剤、
（Ｋ２）アミン、
任意に（Ｌ）溶媒及び
任意に（Ｍ）調整剤
を含む。
【０１４２】
本発明による組成物は、好ましくは少なくとも９５重量％の範囲、特に好ましくは９９重量％の範囲の成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｋ）、並びに任意に（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）からなる。
【０１４３】
本発明による組成物は、成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｋ）並びに任意に（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）以外のさらなる成分、及び同様に可能性として通常の原材料不純物、例えば触媒残留物、例えば塩化ナトリウム又は塩化カリウム、及び同様に技術等級のアクリレートモノマー中の不純物及び可能性として混合中又は保管中に形成される、使用される成分の反応生成物を含まない。
【０１４４】
本発明に従って使用される成分は、それぞれの場合において、そのような成分の１つのタイプ、並びにそれぞれの成分の少なくとも２つのタイプの混合物であることができる。
【０１４５】
本発明による組成物は、個々の成分を任意の順序で、これまでに知られている方法で混合することによって調製することができる。
【０１４６】
本発明はまた、個々の成分を任意の順序で混合することにより、本発明による組成物を

製造する方法に関する。

【０１４７】

本発明による方法において、充填剤（Ｄ）は、好ましくはアミン（Ｋ）、特に好ましくはアミン（Ｋ２）と、任意に有機ケイ素化合物（Ｇ）及び／又は溶媒（Ｌ）との混合物として予備混合される。充填剤（Ｄ）が細粒充填剤と粗粒充填剤（Ｄ１）との混合物の形態をとる場合、好ましくは粗粒充填剤（Ｄ１）のみがアミン（Ｋ）と、任意に有機ケイ素化合物（Ｇ）及び／又は溶媒（Ｌ）との混合物として予備混合される。

【０１４８】

本発明による方法において、混合は、好ましくは１０～５０℃の範囲、特に好ましくは１５～４５℃の範囲の温度、特に２０～４０℃の温度で実施することができる。特に好ましくは、混合は、周囲温度で混合する際に、原料の温度に加えて、混合時のエネルギー入力による温度上昇から生じる温度で行われ、必要に応じて混合物を加熱又は冷却することができる。

【０１４９】

混合は周囲の雰囲気の圧力、すなわち約９００～１１００ｈＰａで行うことができる。揮発性化合物及び／又は空気を除去するために、混合を減圧下で断続的又は連続的に、例えば３０～５００ｈＰａの絶対圧力で実施することも可能である。

【０１５０】

本発明による方法は、連続的に、不連続的に、又は半連続的に実施することができ、この方法は、好ましくは不連続的に実施される。

【０１５１】

組成物１を製造するための本発明による方法（Ｖ１）の好ましい実施形態では、充填剤（Ｄ１）が成分（Ｄ）として使用される。

【０１５２】

本発明による方法（Ｖ１）の好ましい実施形態において、充填剤（Ｄ１）は、アミン（Ｋ）及び任意に使用される成分（Ｆ）、（Ｇ）及び（Ｌ）と予備混合され、続いて成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）及び同様に任意成分（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）は任意の順序で追加され、混合される。

【０１５３】

本発明による方法（Ｖ１）の特に好ましい実施形態では、粗粒充填剤（Ｄ１）は、最初にアミン（Ｋ）及び任意に使用される成分（Ｆ）、（Ｇ）及び（Ｌ）と予備混合され、続いて成分（Ａ）、（Ｂ）及び（Ｃ）の混合物及び任意成分（Ｈ）、（Ｅ）、（Ｇ）、（Ｌ）及び（Ｍ）をそれらに添加し、混合し、次いで細粒充填剤（Ｄ１）をそれらに添加し、混合する。

【０１５４】

組成物２を製造するための本発明による方法（Ｖ２）の好ましい実施形態では、成分（Ｄ２）が充填剤（Ｄ）として使用される。

【０１５５】

本発明による方法（Ｖ２）の好ましい実施形態では、成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）及び（Ｋ）並びに同様に任意の成分（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）を最初に任意の順序で混合してプレミックスを得て、次いで成分（Ｄ２）、好ましくは織物、レイドスクリム、ニット又はブレードをプレミックスに含浸させ、任意に脱気する。多層織物又はレイドスクリム（Ｄ２）の場合、各層を個別に、又はすべての層を合わせて、含浸及び脱気することができる。

【０１５６】

本発明による方法（Ｖ２）の特に好ましい実施形態では、成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）及び（Ｋ）並びに同様に任意の成分（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）は最初に任意の順序で混合されてプレミックスを得て、次いで成分（Ｄ２）、好ましくは織物、レイドスクリム、ニット、又はブレードを含むモールドキャビティに注入される。

【０１５７】

本発明による方法（Ｖ２）の特に好ましい実施形態では、成分（Ｄ２）、好ましくは織物、レイドスクリム、ニット又はブレードは、最初にアミン（Ｋ）、任意に有機ケイ素化合物（Ｇ）及び／又は溶媒（Ｌ）との混合物として前処理され、次いで成分（Ａ）、（Ｂ）及び（Ｃ）及び同様に任意成分（Ｅ）、（Ｆ）、（Ｇ）、（Ｈ）、（Ｌ）及び（Ｍ）の混合物は、（Ｋ）で前処理された成分（Ｄ２）を含むモールドキャビティに注入される。

【０１５８】

本発明による組成物は、周囲温度又は任意に高温での機械的圧力によって任意の形状に成形することができる。

【０１５９】

好ましい実施形態では、本発明による組成物１は、室温で非常に高粘度であるが、適切に高い機械的圧力で流動させることができるパテ状稠度の混練可能な混合物である。

【０１６０】

さらに好ましい実施形態では、本発明による組成物１は、湿潤砂の稠度を有する。それらは、例えばコンベヤベルト上で混練可能、成形可能、運搬可能であり、さらなる加工処理までの保管で十分に安定している。

【０１６１】

本発明による組成物２は、好ましくは成形可能であり、特に好ましくはモールドキャビティ内又は成形によって成形及び硬化される。

【０１６２】

本発明による組成物、又は本発明に従って製造された組成物は、フリーラジカル重合によって、同様に任意にさらに、アルコール及び可能性として水の除去を伴う縮合反応によって架橋する。本発明による硬化がさらに、縮合反応によって行われる場合、樹脂（Ａ）の任意に存在するシラノール及び／又はオルガニルオキシ基並びに同様に他の成分、並びに同様に任意に成分に付着し得る大気中の湿気又は湿度は、好ましくは互いに反応するが、ただし縮合反応は加水分解工程に先行する。

【０１６３】

本発明による又は本発明に従って製造された混合物は、好ましくは硬化前に脱気され、脱気工程は有利には圧縮中に行われ、続いて特に好ましくは、５重量％未満、特に好ましくは１重量％未満の酸素含有量を有する不活性ガスが充填される。

【０１６４】

本発明による架橋は、好ましくは５０～２００℃、特に好ましくは７０～１６０℃、特に８０～１３０℃の範囲の温度で行われる。

【０１６５】

さらに、本発明による組成物は、好ましくは、加熱された表面との直接及び／又は間接接触によって、又は加熱された循環空気中で、特に好ましくは、例えば周囲空気からの酸素の侵入が、架橋中に可能な限り回避されるような様式で、架橋できる。この目的のために、本発明による組成物は、例えば密閉チャンバ内での成形面と加熱面との直接接触により、及び／又は成形面を適切な気密フィルムで覆うことにより、及び／又は本発明による組成物をモールドキャビティに導入し、続いて間接的に、すなわち加熱された表面又は高温の循環空気で、フィルム及び／又はモールドキャビティを含めて加熱することによって架橋させることができる。

【０１６６】

温度を上げることにより架橋を加速し、成形及び架橋を組み合わせた工程で実行できるようにしてもよい。

【０１６７】

本発明による架橋は、好ましくは周囲雰囲気の圧力、すなわち約９００～１１００ｈＰａで行われるが、それは高圧、すなわち１２００ｈＰａ～１０ＭＰａで行うこともできる。

【０１６８】

本発明による組成物は、これまでにプレポリマーも使用されてきたすべての目的に使用することができる。本発明による混合物は、既知の方法により加工処理される。

【０１６９】
本発明はさらに、本発明による組成物を架橋することにより製造される成形品に関する。
【０１７０】
成形品は、本発明による混合物から、例えばそれ自体長い間知られている射出成形方法によって製造することができる。この目的のために、混合物は機械的圧力を利用して適切なモールドキャビティに注入される。モールドは一般に２つに分割され、射出成形方法中に油圧プレスによって封止される。モールドを所望の温度に予熱すると、一方では組成物の流れが促進され、他方では硬化が加速される。射出成形方法の最後に、非破壊で成形品を取り除くことができる稠度に成形品が達するまで、モールドを閉じたままにする。試験片のモールドキャビティは、例えば、ＤＩＮ　ＥＮ　ＩＳＯ　１０７２４－１：２００２－０４に記載されている。
【０１７１】
組成物１を架橋することにより得られる本発明による成形品（成形品１）は、それぞれの場合に２３℃で、好ましくは少なくとも２０ＭＰａ、特に好ましくは少なくとも２５ＭＰａ、特に少なくとも３０ＭＰａ、特に好ましくは少なくとも３５ＭＰａの曲げ強度を有する。好ましくは、細粒充填剤と粗粒充填剤との重量比が３：１～１：３である本発明による成形品１は、２３℃で少なくとも３０ＭＰａ、特に好ましくは少なくとも３５ＭＰａ、特に７０℃では少なくとも３５ＭＰａの曲げ強度を有する。
【０１７２】
本発明による成形品１は、好ましくは人工石である。
【０１７３】
本発明はさらに、本発明による組成物１が成形され、架橋できることを特徴とする、人工石の製造方法に関する。
【０１７４】
人工石を製造するために、本発明による組成物は最初に成形され、ガスの混入を回避するためにその後負圧が適用される。圧縮は、好ましくは本発明による組成物をモールド全体にわたって振動させることにより、この工程で既に実施することができる。これに続いて、機械的圧力を加えることにより組成物をさらに圧縮する。この圧縮方法、すなわち任意に５０ｍＰａ未満の圧力で振動を伴う圧縮は、好ましくは１～３分間続く。成形品がモールド内で硬化した場合、先行する工程の１つと同時に、又はその後に、モールドを、好ましくは１５～１２０分間、室温を超える温度、好ましくは５０～２００℃、特に好ましくは７０～１６０℃、特に８０～１３０℃で加熱する。次いで、成形品をモールドから取り出す。代替的に、これが特に好ましいが、成形の完了後、すなわち機械的押圧後に、未硬化の成形品をモールドから取り出し、その後の別の装置にて別の工程で上記の温度及び時間で硬化させることができる。続いて－硬化方法とは関係なく－有利には、周囲温度で少なくとも１時間のさらなる保管が行われる。このようにして得られた成形品は、次いで、例えば、研削、表面の研磨及びトリミングなどの既知の方法によってさらに加工処理することができる。
【０１７５】
本発明による人工石は、それぞれの場合において２３℃で、好ましくは少なくとも７５、特に好ましくは少なくとも８０のショアＤ、特に少なくとも８５のショアＤのショアＤ硬度を有する。
【０１７６】
本発明による成形品２は、好ましくは繊維複合体である。
【０１７７】
本発明はさらに、本発明による組成物２が成形され、架橋されることを特徴とする、繊維複合体の製造方法に関する。
【０１７８】
本発明による組成物は、それらが保管時に安定であり、要件に従って調整することができる稠度を有するという利点を有する。

【０１７９】
本発明による組成物は、それらが容易に入手可能な原材料から簡単な方法で製造できるという利点を有する。
【０１８０】
本発明による組成物は、それらが急速に硬化して固体複合体を与えるというさらなる利点を有する。
【０１８１】
本発明による組成物は、特に、それらが１８～２５℃の温度範囲で、好ましくは３０分を超える、特に好ましくは４５分を超える、特に６０分を超える良好な加工処理時間を有するが、依然として、高温、好ましくは８０～１３０℃で急速に硬化され、こうして得られた成形品は、好ましくは１時間後に既に高い硬度及び曲げ強度を有しているため、さらなる加工処理（切削、研削、研磨）が可能であるという利点を有する。
【０１８２】
本発明による成形品は、依然として、有機樹脂に基づく従来の成形品と比較して、ＵＶ照射への曝露時に変色（明るい色合いの黄色の変色又は暗い色合いの淡色化）を示さないが、従来のシステム、例えばスチレンに溶解したポリエステル樹脂の場合、顕著な変化は既に視覚可能である。
【０１８３】
本発明による成形品はまた、充填剤の湿潤性を改善することにより、より高い耐候性が達成されるという利点を有する。
【０１８４】
本発明による成形品は、純粋に有機結合剤を有する複合材料と比較して、それらが熱に対して安定であり、火災荷重が少ないという利点を有する。
【０１８５】
さらに、本発明による組成物は、それらが人工石の製造に非常に適しているという利点を有する。
【０１８６】
本発明による組成物は、スチレンに溶解される従来技術に従って使用されるポリエステル樹脂において典型的に発生する程度までは、加工処理中に健康に有害な排出物が形成されないという利点を有する。
【０１８７】
本発明による組成物は、高い曲げ強度と同時に高い硬度とを有するいわゆる複合体を製造できるという利点を有する。
【０１８８】
本発明による組成物は、例えば７０℃などの高温においてさえ、高い曲げ強度と同時に高い硬度とを有するいわゆる複合体を製造することができるという利点を有する。
【０１８９】
本発明による組成物１は、少量のアミン（Ｋ）がその流動性を著しく増加させる、すなわち低剪断速度で粘度を大幅に低下させるのに十分であるという利点を有し、それにより、それらは非常に加工処理しやすくなる、例えば圧縮可能になる。また、アミン（Ｋ）を添加すると、色の深みが増す。
【０１９０】
本発明による方法は、実施するのが簡単であるという利点を有する。
【０１９１】
以下の実施例では、特に明記しない限り、部及びパーセンテージに関するすべてのデータは重量を指す。特に明記しない限り、以下の実施例は、周囲の雰囲気の圧力、すなわち約１０００ｈＰａ、及び室温（すなわち、約２０℃）で、又は反応物を室温で追加の加熱又は冷却なしに、組み合わせる場合に生じる温度で実行される。実施例に詳述されているすべての動的粘度データは、２３℃の温度を参照することを目的とする。
【０１９２】

充填された組成物の流動特性の測定

本発明の文脈において、粘度は、特に明記しない限り、２３℃の温度及び１０１３ｈＰａの大気圧で、以下の手順により低剪断速度で決定される。測定のために、２０ｇの組成物１が、量が３０mmの直径を有するように円形テンプレートを使用して、１００ｍｌの切頂プラスチックシリンジによってポリエチレンフィルムに塗布される。３０分後、円形のテンプレートを上から１mmの精度で読み取り、サンプルの直径を再決定する。より大きな直径は、混合物のより高い流動性又はより低い粘度に対応する。試験の結果を表１に示す。

【０１９３】

曲げ強度の測定

本発明において、曲げ強度は、ＩＳＯ　１７８：２０１１－０４方法Ａに従って、６０mmの支持距離にて２mm／分の試験速度で測定された。この場合の手順は次のとおりであった、長さ×幅×厚さ＝８０mm×１０mm×４mmの寸法の試験片を使用した。測定は、それぞれの場合に５つの試験片で行われた。試験片は、実施例１に示されるように、ＤＩＮ　ＥＮ　ＩＳＯ　１０７２４－１：２００２－０４に従って交換可能な成形キャビティプレートを有するモールドを使用する射出成形方法によって製造され、実施例１に指定された条件（温度、時間）の下で硬化された。試験中、サンプル試験片は、射出成形モールドに配置されたときと同じ方法で、すなわち底面が下になるように、常に機械に挿入された。表１に報告されているＭＰａ単位の曲げ強度の値は、ＤＩＮ　１３３３：１９９２－０２セクション４に従って整数に四捨五入された、個々の測定のそれぞれの平均値に対応する。

【０１９４】

ショアＤ硬度の測定

ショアＤ硬度は、ＤＩＮ　ＥＮ　ＩＳＯ８６８：２００３－１０に従って決定された。測定は、ショアＤデュロメータを使用して、長さ×幅×厚さ＝４０mm×４０mm×６mmの寸法のプレートサンプル試験片で行われ、実施例１に記載されているＤＩＮ　ＥＮ　ＩＳＯ　１０７２４－１：２００２－０４フォーム２に従って、これらの試験片は交換可能なモールドキャビティプレートを有するモールドを用いる射出成形方法により、実施例１に指定されている条件（温度、時間）で硬化させた。ショアＤ硬度は、それぞれの場合、３つの試験片の表側及び裏側の両方で測定され、合計６つの測定値が得られた。表１に報告されている値は、個々の測定の平均値に対応している。

【０１９５】

以下の本文において

Ｍｅはメチル基であり、Ｖｉはビニル基であり、Ｅｔはエチル基であり、Ｐｈはフェニル基であり、Ｍａは３－メタクリロイルオキシプロピル基であり、Ｉｏは２，４，４－トリメチルペンチル基である。

【０１９６】

樹脂混合物１

ＫＰＧスターラを備えた加熱可能なガラス反応器で、技術等級のメチルトリメトキシシラン（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＳｉｌａｎ　Ｍ１－ｔｒｉｍｅｔｈｏｘｙの名前で市販）２０８０ｇ、ビニルトリメトキシシラン（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＳｉｌａｎ　Ｖ－ｔｒｉｍｅｔｈｏｘｙの名前で市販）５６８．０ｇ及びヘキサメチルジシロキサン（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＯｌ　ＡＫ０，６５の名前で市販）４８．０ｇを５０℃に加熱し、１０分かけて水５２０．０ｇ及び塩酸（水中２０％、塩化水素２１．９ｍｍｏｌ、Ｂｅｒｎｄ　Ｋｒａｆｔ　ＧｍｂＨ，Ｄｕｉｓｂｕｒｇ，ＧｅｒｍａｎｙからＳａｌｚｓａｕｒｅ２０％ｚｕｒ　Ａｎａｌｙｓｅの名前で市販）４．００ｇの混合物を添加し、混合物を還流下で９０分間撹拌する。続いて、２分間にわたって、混合物をナトリウムメトキシド溶液（メタノール中２５％、２１．１ｍｍｏｌのナトリウムメトキシド、ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＧｍｂＨ、Ｔａｕｆ

ｋｉｒｃｈｅｎ，Ｇｅｒｍａｎｙから市販）４．５６ｇで中和する。
【０１９７】
１７６．０ｇの２－ヒドロキシエチルメタクリレート（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ Ｃｈｅｍｉｅ ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，ＧｅｒｍａｎｙからＭｅｔｈａｃｒｙｌｓａｕｒｅ－２－ｈｙｄｒｏｘｙｅｔｈｙｌｅｓｔｅｒの名前で市販）を添加し、次いで混合物を１００℃、５０ｍｂａｒで１時間揮発分除去を行う。組成（$MeSiO_{3/2}$）０．４９（$ViSiO_{3/2}$）０．１３（Ｍｅ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．２５（Ｖｉ（ＭｅＯ）$SiO_{2/2}$）０．０６（Ｍｅ（ＨＯ）$SiO_{2/2}$）０．０２（$Me_2SiO_{2/2}$）０．０１（Ｍｅ（ＭｅＯ）$_2SiO_{1/2}$）０．０１（$Me_3SiO_{1/2}$）０．０３（２１００ｇ／ｍｏｌの数平均モル質量Ｍｎ及び１１９４０ｇ／ｍｏｌの重量平均モル質量Ｍｗ）のオルガノポリシロキサンで樹脂混合物１５７１ｇが得られる。
【０１９８】
混合物を、ブチルメタクリレート（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ Ｃｈｅｍｉｅ ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，ＧｅｒｍａｎｙからＭｅｔｈａｃｒｙｌｓａｕｒｅ－ｂｕｔｙｌｅｓｔｅｒの名前で市販）２３２ｇ及び２－ヒドロキシエチルメタクリレート（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ Ｃｈｅｍｉｅ ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，ＧｅｒｍａｎｙからＭｅｔｈａｃｒｙｌｓａｕｒｅ－２－ｈｙｄｒｏｘｙｅｔｈｙｌｅｓｔｅｒの名前で市販）９３ｇと均質に混合する。このようにして得られた樹脂混合物１の動的粘度は、２３０ｍＰａ・ｓである。
【実施例】
【０１９９】
［実施例１］
０．３～０．９ｍｍの平均粒径を有する粗粒石英顆粒（Ａｍｂｅｒｇｅｒ Ｋａｏｌｉｎｗｅｒｋｅ Ｅｄｕａｒｄ Ｋｉｃｋ ＧｍｂＨ，Ｈｉｒｓｃｈａｕ，ＧｅｒｍａｎｙからＳＢ０，３－０，９Ｔの名前で市販）７０ｇに、３－アミノプロピルトリエトキシシラン（Ｗａｃｋｅｒ Ｃｈｅｍｉｅ ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＧＥＮＩＯＳＩＬ（Ｒ）ＧＦ９３の名前で市販）０．０３４ｇを添加し、これを、Ｔｈｉｎｋｙからの「Ｔｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０」自転公転式ミキサーにおいて、大気圧にて１５００回転／分で３０秒間混合する。続いて、前処理された顆粒を２３℃に冷却させる。
【０２００】
１７ｇの樹脂混合物１を、４０μｍのメッシュサイズで２重量％の乾燥シービング残分を含む粗粒石英粉（Ａｍｂｅｒｇｅｒ Ｋａｏｌｉｎｗｅｒｋｅ Ｅｄｕａｒｄ Ｋｉｃｋ ＧｍｂＨ＆Ｃｏ．ＫＧ，Ｈｉｒｓｃｈａｕ，ＧｅｒｍａｎｙからＱｕａｒｚｍｅｈｌ １６．９００の名前で市販）３５ｇとブレンドし、大気圧で１５００回転／分で３０秒間、Ｔｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０において混合を継続し、その後、予め前処理された粗粒石英顆粒７０ｇを混合物に添加し、大気圧でＴｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０において、１５００回転／分で３０秒間混合し、この混合物を４０℃まで加熱する。その後、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエート（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ Ｃｈｅｍｉｅ ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，ＧｅｒｍａｎｙからのＬＵＰＥＲＯＸ（Ｒ）Ｐの名前で市販）０．１ｇを、大気圧でＴｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０において、１５００回転／分で３０秒間混ぜ合わせ、その後、混合物は、スパチュラで手作業により短時間撹拌され、次いでＴｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０において大気圧で、１５００回転／分で３０秒間再度混合する。このようにして得られた混合物１は、流動挙動を決定する前に２３℃で３０分間静置し、機械的特性の決定の前にＴｈｉｎｋｙ Ｍｉｘｅｒ ＡＲＶ－３１０において８５０回転／分及び１０ｍｂａｒで９０秒間混合する。
【０２０１】
機械的測定用の試験片は、Ｌａｕｆｆｅｒ ＧｍｂＨ＆Ｃｏ，ＫＧからＶＳＫＯ７５タイプの油圧プレスを使用して製造される。プレスには、ＤＩＮ ＥＮ ＩＳＯ １０７２４－１：２００２－０４に従って交換可能なモールドキャビティプレートを有するモールド

が取り付けられており、長さ×幅×厚さ＝８０ｍｍ×１０ｍｍ×４ｍｍ（曲げ強度試験用）又は長さ×幅×厚さ＝４０ｍｍ×４０ｍｍ×６ｍｍ（硬度試験用）の寸法での試験片の製造を可能にする。モールドは、１４０ｋＮの閉鎖力で油圧によって閉じられる。モールドの外形寸法（長さ×幅＝４５０ｍｍ×４５０ｍｍ単位）。押圧ラムの直径は５０ｍｍである。試験片を製造するために、上記の混合物１００ｇを導入し、５ｋＮの押圧力を用いて、１２０℃の温度で予熱されたそれぞれのモールドキャビティに注入する。モールドキャビティが完全に充填される場合、押圧力が２５ｋＮに増加する。この時点で、油圧システムは遮断される。硬化の過程で、力はゆっくりと弱まり、全体の押圧及び硬化過程の最後に１４ｋＮになる。１２０℃で３０分後、モールドを開き、試験片を取り出す。

【０２０２】

このようにして得られた試験片を、２３℃で２４時間、相対湿度５０％で保管し、次いで、その機械的特性を表１に記載された温度で調べる。結果を表１に示す。

【０２０３】

［実施例２］

実施例１に記載されている手順を繰り返し、粗粒石英顆粒を３－アミノプロピルトリメトキシシランで前処理せず、むしろ３－アミノプロピルトリメトキシシランを１５００回転／分にて大気圧でＴｈｉｎｋｙ　Ｍｉｘｅｒ　ＡＲＶ－３１０において、樹脂混合物１と１５秒間予備混合される。次いで、実施例１に記載されているような細粒石英粉、前処理されていない粗粒石英顆粒及びｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエートを連続的に混合する。

【０２０４】

結果を表１に示す。

【０２０５】

［実施例３］

３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにＮ－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルトリメトキシシラン（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＧＥＮＩＯＳＩＬ（Ｒ）ＧＦ９１の名前で市販）を使用する変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。

【０２０６】

結果を表１に示す。

【０２０７】

［実施例４］

３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりに、２－（ジメチルアミノ）エチルメタクリレート（ＣＡＳ、２８６７－４７－２）（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，Ｇｅｒｍａｎｙから市販）を使用するという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。

【０２０８】

結果を表１に示す。

【０２０９】

［実施例５］

３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにトリエタノールアミン（ＳＩＧＭＡ－ＡＬＤＲＩＣＨ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＧｍｂＨ，Ｔａｕｆｋｉｒｃｈｅｎ，Ｇｅｒｍａｎｙから市販）を使用するという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。

【０２１０】

結果を表１に示す。

【０２１１】

［実施例６］

３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにアミン含有シリコーン油（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＷＡＣＫＥＲ（Ｒ）ＦＬＵＩＤ　ＮＨ１５　Ｄの名前で市販されている）を使用するという変更を加えて、実施例１に

記載の手順を繰り返す。
【０２１２】
結果を表１に示す。
【０２１３】
比較例Ｃ１
３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにメチルトリメトキシシランを使用するという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。
【０２１４】
結果を表１に示す。
【０２１５】
比較例Ｃ２
３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにアミンを含まないシリコーン油（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＷＡＣＫＥＲ（Ｒ）ＷＥＩＣＨＭＡＣＨＥＲ　Ｘ３４５の名前で市販されている）を使用するという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。
【０２１６】
結果を表１に示す。
【０２１７】
比較例Ｃ３
３－アミノプロピルトリメトキシシランの代わりにアミンを含まないメチルシロキサン（Ｗａｃｋｅｒ　Ｃｈｅｍｉｅ　ＡＧ，Ｍｕｎｉｃｈ，ＧｅｒｍａｎｙからＳＩＬＲＥＳ（Ｒ）ＭＳＥ　１００の名前で市販されている）を使用するという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。
【０２１８】
結果を表１に示す。
【０２１９】
比較例Ｃ４
３－アミノプロピルトリメトキシシランを使用しないという変更を加えて、実施例１に記載の手順を繰り返す。
【０２２０】
結果を表１に示す。
【０２２１】

【表１】

表１

実施例	1	2	3	4	5	6
直径［mm］	41	42	48	39	39	39
２３℃での硬度（ショアＤ）	89	88	88	90	87	86
２３℃での曲げ強度［ＭＰａ］	49	50	47	53	46	45

比較例	C1	C2	C3	C4
直径［mm］	34	32	30	33
２３℃での硬度（ショアＤ）	90	86	89	89
２３℃での曲げ強度［ＭＰａ］	49	48	49	49

フロントページの続き

(51)国際特許分類
C08K 5/14 (2006.01)

ＦＩ
Ｃ０８Ｋ 5/17
Ｃ０８Ｋ 5/14

ドイツ国、８１８２７・ミュンヘン、フェリーツィタス－フュス－シュトラーセ・１０２
(72)発明者 プラッセ，マルコ
ドイツ国、０１６１２・グラウビッツ、シュトラーセ・デア・ユーゲント・３４

審査官 牟田 博一

(56)参考文献
国際公開第２０１０／０６１７４４（WO，Ａ１）
特開２００２－１６７５５２（ＪＰ，Ａ）
特表２０２０－５３５２４２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５２９３６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０８Ｌ
Ｃ０８Ｋ
Ｃ０８Ｆ２９０／、２９９／
Ｃ０８Ｇ７７／