

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成19年9月20日(2007.9.20)

【公開番号】特開2006-63092(P2006-63092A)

【公開日】平成18年3月9日(2006.3.9)

【年通号数】公開・登録公報2006-010

【出願番号】特願2004-237719(P2004-237719)

【国際特許分類】

C 0 8 L 83/07 (2006.01)

C 0 8 F 220/10 (2006.01)

C 0 8 L 33/14 (2006.01)

C 0 8 L 63/00 (2006.01)

C 0 8 L 83/05 (2006.01)

C 0 9 J 133/06 (2006.01)

C 0 9 J 163/00 (2006.01)

C 0 9 J 183/05 (2006.01)

C 0 9 J 183/07 (2006.01)

C 0 9 J 201/02 (2006.01)

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

C 0 9 K 3/10 (2006.01)

【F I】

C 0 8 L 83/07

C 0 8 F 220/10

C 0 8 L 33/14

C 0 8 L 63/00 A

C 0 8 L 83/05

C 0 9 J 133/06

C 0 9 J 163/00

C 0 9 J 183/05

C 0 9 J 183/07

C 0 9 J 201/02

H 0 1 L 33/00 N

C 0 9 K 3/10 G

【手続補正書】

【提出日】平成19年8月3日(2007.8.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項5】

(a)が(メタ)アクリル酸アルキルエステルであり、(b)が(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルおよび/または(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルであり、(c)が(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の1水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$ (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは請求項4記載どおりである)で示される基により置換されたものであり、メルカプト基含有有機ケイ素化合物がメルカプトアルキルアルコキシシランである請求項4記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 6】

(メタ)アクリル酸アルキルエステルがメタクリル酸 n - ブチルであり、(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルがグリシジルメタクリレートであり、(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルが - メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランであり、(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の 1 水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$  (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは請求項 4 記載どおりである)で示される基により置換されたものが - メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)シランであり、メルカプトアルキルアルコキシシランが - メルカプトプロピルトリアルコキシシランである請求項 5 記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 2】

(a)が(メタ)アクリル酸アルキルエステルであり、(b1)が(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルであり、(b2)が(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルであり、(c)が(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の 1 水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$  (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは請求項 4 記載どおりである)で示される基により置換されたものであり、メルカプト基含有有機ケイ素化合物がメルカプトアルキルアルコキシシランである請求項 1 1 記載の接着促進剤。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 3】

(メタ)アクリル酸アルキルエステルがメタクリル酸 n - ブチルであり、(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルがグリシジルメタクリレートであり、(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルが - メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランであり、(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の 1 水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$  (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは請求項 4 記載どおりである)で示される基により置換されたものが - メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)シランであり、メルカプトアルキルアルコキシシランが - メルカプトプロピルトリアルコキシシランである請求項 1 2 記載の接着促進剤。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は、

[1] (A) 平均単位式： $R_aSiO_{(4-a)/2}$ （式中、Rは炭素原子数1～10の非置換又はハロゲン置換1価炭化水素基であり、aは0.5 a 2.2の正数であり、分子中の全Rの20モル%以上がフェニル基である。）で示され、1分子中に少なくとも2個の脂肪族不飽和基を有するオルガノポリシロキサン：100重量部、

(B) 平均単位式： $R^1_bH_cSiO_{(4-b-c)/2}$ （式中、 $R^1$ は炭素原子数1～10の非置換又はハロゲン置換1価炭化水素基であり、b、cはそれぞれ $0.002 < c < 1$ 、 $1.0 < b < 2.2$ かつ $1.0 < (b + c) < 3.0$ を満足する正数である。）で示され、1分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン：成分(B)中のケイ素原子結合水素原子と[成分(A)中の脂肪族不飽和基]のモル比が0.3～5となる量、

(C) (a)分子中にエポキシ基、アルコキシシリル基およびヒドロシリル基を有しないビニル系単量体と(b)分子中にエポキシ基および/またはアルコキシシリル基を有し、ヒドロシリル基を有しないビニル系単量体と(c)分子中にヒドロシリル基を有するビニル系単量体との(d)連鎖移動剤存在下でのラジカル共重合体：0.1～50重量部、および触媒量の(D)ヒドロシリル化反応触媒からなる硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[2] 成分(A)が(A1)平均単位式： $R_aSiO_{(4-a)/2}$ （式中、Rは前記どおりであり、aは1.9 a 2.2の正数であり、分子中の全Rの20モル%以上がフェニル基である。）で示され、1分子中に少なくとも2個の脂肪族不飽和基を有し、25での粘度が10～100,000 mPa・sであるオルガノポリシロキサンと(A2)平均単位式： $R_aSiO_{(4-a)/2}$ （式中、Rは炭素原子数1～10の非置換又はハロゲン置換1価炭化水素基であり、aは0.5 a 1.7の正数であり、分子中の全Rの20モル%以上がフェニル基である。）で示されオルガノポリシロキサンレジンの混合物{混合物中、成分(A1)が99～30重量%であり、成分(A2)が1～70重量%である}である[1]記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[3] 成分(B)中の $R^1$ の20モル%以上がフェニル基であることを特徴とする、[1]または[2]記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[4] (c)分子中にヒドロシリル基を有するビニル系単量体が式： $XSi[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$ （式中、Xがラジカル重合可能なビニル結合含有基であり、 $R^3$ が炭素原子数1～10のアルキル基またはアリール基であり、 $R^4$ が炭素原子数1～10のアルキル基、アリール基またはアルコキシ基であり、aは1～3の整数であり、bとcは2～0の整数であり、a+b+cは3である）

で示されるものであり、(d)連鎖移動剤がメルカプト基含有有機ケイ素化合物である、[1]記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[5] (a)が(メタ)アクリル酸アルキルエステルであり、(b)が(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルおよび/または(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルであり、(c)が(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の1水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$ （式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは[4]記載どおりである）で示される基により置換されたものであり、メルカプト基含有有機ケイ素化合物がメルカプトアルキルアルコキシシランである[4]記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[6] (メタ)アクリル酸アルキルエステルがメタクリル酸n-ブチルであり、(メタ)アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルがグリシジルメタクリレートであり、(メタ)アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルが-メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランであり、(メタ)アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の1水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$ （式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、a、b、cは[4]記載どおりである）で示される基により置換されたものが-メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルハイドロジェンシロキシ)シランであり、メルカプトアルキルアルコキシシランが-メルカプトプロピルトリアルコキシシランである[5]記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[7] 組成物の屈折率が1.45以上であり、組成物の硬化物の光透過率が90～100%

である [1] ~ [6] のいずれか記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[8] [1] ~ [7] のいずれか記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物を硬化させてゲル状の不完全硬化物とし、次いでそれよりも高温に保持して完全硬化物にすることを特徴とする [1] ~ [7] のいずれか記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物の硬化方法。

[9] 第 1 段階の加熱条件が 100 以下である [8] 記載の硬化方法。

[10] 光半導体装置の光透過部が [1] ~ [7] のいずれか記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物の硬化物で形成されていることを特徴とする光半導体装置。

[11] (a) 分子中にエポキシ基、アルコキシシリル基およびヒドロシリル基を有しないビニル系単量体と (b1) 分子中にエポキシ基を有し、アルコキシシリル基とヒドロシリル基を有しないビニル系単量体と、(b2) 分子中にアルコキシシリル基を有し、エポキシ基とヒドロシリル基を有しないビニル系単量体と、(c) 分子中にヒドロシリル基を有するビニル系単量体との (d) メルカプト基含有有機ケイ素化合物存在下でのラジカル共重合体からなる接着促進剤。

[12] (a) が (メタ) アクリル酸アルキルエステルであり、(b1) が (メタ) アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルであり、(b2) が (メタ) アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルであり、(c) が (メタ) アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の 1 水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$  (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  は [4] 記載どおりである) で示される基により置換されたものであり、メルカプト基含有有機ケイ素化合物がメルカプトアルキルアルコキシシランである [11] 記載の接着促進剤。

[13] (メタ) アクリル酸アルキルエステルがメタクリル酸  $n$ -ブチルであり、(メタ) アクリル酸のエポキシ基置換アルキルエステルがグリシジルメタクリレートであり、(メタ) アクリル酸のアルコキシシリルアルキルエステルが -メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランであり、(メタ) アクリル酸アルキルエステル中のアルキル基の 1 水素原子が式： $-Si[OSiH(R^3)_2]_a[OSi(R^3)_3]_b(R^4)_c$  (式中、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  は [4] 記載どおりである) で示される基により置換されたものが -メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)シランであり、メルカプトアルキルアルコキシシランが -メルカプトプロピルトリアルコキシシランである [12] 記載の接着促進剤。；に関する。

#### 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

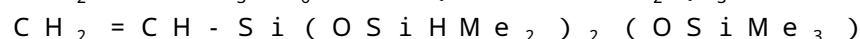
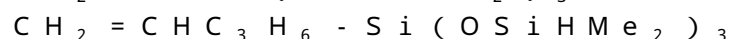
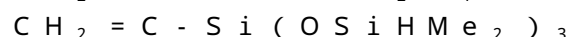
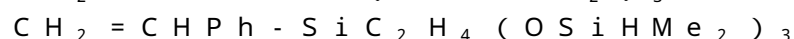
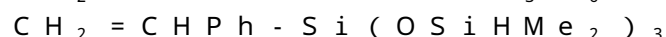
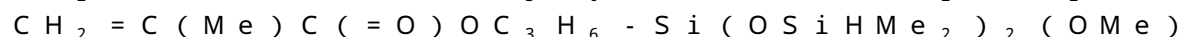
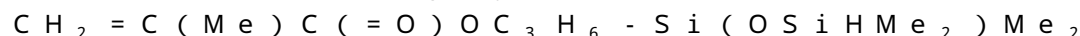
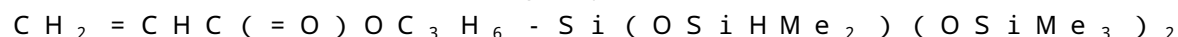
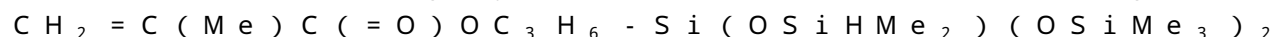
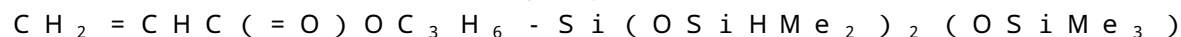
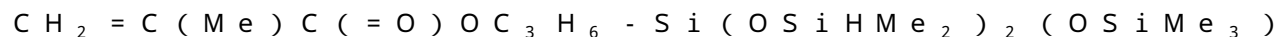
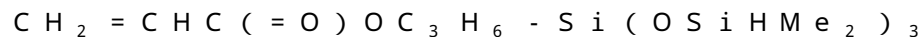
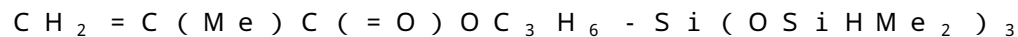
【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

このようなビニル系単量体 (c) は、下記化学構造式で示される化合物が例示される。式中、Me はメチル基であり、Ph はフェニル基である。



分子鎖末端にメタクリロキシ基、アクリロキシ基、スチリル基、アルケニル基等のラジカル重合性ビニル結合含有基を有し、側鎖または分子鎖末端にケイ素原子結合水素原子を有するジメチルポリシロキサンが挙げられる。

なお、上記の  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Me})\text{C}(=\text{O})\text{OC}_3\text{H}_6 - \text{Si}(\text{OSiHMe}_2)_3$  は、  
 - メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)シランであり、  
 - メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルシロキシ)シランあるいは - メタクリロキシプロピルトリス(ヒドロジメチルシロキシ)シランとも称されている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

成分(C)は上記ビニル系単量体(a)、ビニル系単量体(b)、ビニル系単量体(c)を(d)メルカプト基含有有機ケイ素化合物存在下でラジカル共重合させることによって製造できる。

上記共重合時のビニル系単量体(a)、ビニル系単量体(b)、ビニル系単量体(c)のモル%は、それぞれ10.0~70.0、20.0~70.0、5.0~70.0(合計100)の範囲にあることが好ましく、それぞれ15.0~55.0、30.0~50.0、10.0~55.0(合計100)の範囲にあることがより好ましい。

このラジカル共重合は、有機溶媒の存在下または非存在下で行われる。有機溶剤を使用する場合は、このラジカル共重合は、ラジカル開始剤の存在下、好ましくは50~150で3~20時間反応させることにより進行する。このとき用いる有機溶媒としては、ヘキサン、オクタン、デカン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素；ジエチルエーテル、ジブチルエーテルテトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジイソブチルケトン等のケトン類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル等のエステル類；メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類が例示される。これらの中でもトルエンまたはキシレンが好適に使用される。ラジカル開始剤としては、通常、ラジカル重合法に使用される従来公知のものが用いられるが、具体的には、2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)、2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)等のアゾビス系化合物；過酸化ベンゾイル、過酸化ラウロイル、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート等の有機過酸化物が例示される。このラジカル開始剤は1種を単独で使用してもよく、また2種類以上を混合して使用してもよい。ラジカル開始剤の使用量は、上記(a)成分と(b)成分と(c)成分の合計100重量部に対して0.1~5重量部の範囲であることが好ましい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

[参考例 1] (C)(8)の調製

トルエン50重量部を反応釜に仕込んだ。n-ブチルアクリレート19.3重量部、グリシジルメタクリレート11.5重量部、  
 - メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン2.0重量部、  
 - メタクリロキシプロピルトリス(ジメチルシロキシ)シラン5.0重量部、  
 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン2.0重量部を滴下タンク1に仕込んだ。トルエン10重量部と2,2'-アゾビスブチロニトリル0.275重量部の混合溶液を滴下タンク2に仕込んだ。

反応釜を 80 に昇温後、滴下タンク 1 から上記単量体混合液と滴下タンク 2 からラジカル重合開始剤溶液を 1 時間かけて滴下した。該反応釜内を 100 に 6 時間保持した。次いで、120 に昇温して、10 ~ 20 torr に減圧してトルエンを留去した。残渣を冷却して、n - ブチルアクリレートとグリシジルメタクリレートと - メタクリロキシプロピルトリメトキシシランと - メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランのラジカル共重合体を得た。その特性は、微黄色透明液体、粘度：180, 000 mPa・s、屈折率：1.4723、ケイ素原子結合水素原子含有量：0.08 wt%、ケイ素原子結合メトキシ基含有量：4.8 wt%、エポキシ当量：470。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

[ 参考例 2 ] (C)(13)の調製

トルエン 50 重量部を反応釜に仕込んだ。n - ブチルアクリレートを 6.6 重量部、グリシジルメタクリレートを 17.0 重量部、 -メルカプトプロピルトリメトキシシランを 3.0 重量部、 -メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランを 4.6 重量部を滴下タンク 1 に仕込んだ。トルエン 10 重量部と 2, 2 - アゾビスブチロニトリルを 0.275 重量部の混合溶液を滴下タンク 2 に仕込んだ。

反応釜を 80 に昇温後、滴下タンク 1 から上記単量体混合液と滴下タンク 2 からラジカル重合開始剤溶液を 1 時間かけて滴下した。該反応釜内を 100 に 6 時間保持した。次いで、120 に昇温して、10 ~ 20 torr に減圧してトルエンを留去した。

残渣を冷却して、n - ブチルアクリレートとグリシジルメタクリレートと -メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランのラジカル共重合体を得た。

その特性は、微黄色透明液体、粘度：10, 000 mPa・s、屈折率：1.4612、ケイ素原子結合水素原子含有量：0.37 wt%、ケイ素原子結合メトキシ基含有量：1.7 wt%、エポキシ当量：690。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

[ 参考例 3 ] (C)(14)の調製

トルエン 50 重量部を反応釜に仕込んだ。n - ブチルアクリレート 6.5 重量部、 -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン 12.8 重量部、 -メルカプトプロピルトリメトキシシラン 1.2 重量部、 -メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シラン 20.0 重量部を滴下タンク 1 に仕込んだ。トルエン 10 重量部と 2, 2 - アゾビスブチロニトリル 0.275 重量部の混合溶液を滴下タンク 2 に仕込んだ。

反応釜を 80 に昇温後、滴下タンク 1 から上記単量体混合液と滴下タンク 2 からラジカル重合開始剤溶液を 1 時間かけて滴下した。該反応釜内を 100 に 6 時間保持した。次いで、120 に昇温して、10 ~ 20 torr に減圧してトルエンを留去した。

残渣を冷却して、n - ブチルアクリレートと -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランと -メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランのラジカル共重合体を得た。その特性は、微黄色透明液体、粘度：10, 000 mPa・s、屈折率：1.4532、ケイ素原子結合水素原子含有量：0.42 wt%、ケイ素原子結合メトキシ基含有量：13.4 wt%。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 0 】

[ 参考例 5 ] (C)(16)の調製

トルエン 5 0 重量部を反応釜に仕込んだ。n - ブチルアクリレート 1 0 重量部、 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン 1 . 5 重量部、 - メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シラン 3 0 重量部を滴下タンク 1 に仕込んだ。トルエン 1 0 重量部と 2 , 2 - アゾビスブチロニトリル 0 . 2 7 5 重量部の混合溶液を滴下タンク 2 に仕込んだ。反応釜を 8 0 に昇温後、滴下タンク 1 から上記単量体混合液と滴下タンク 2 からラジカル重合開始剤溶液を 1 時間かけて滴下した。該反応釜内を 1 0 0 に 6 時間保持した。次いで、1 2 0 に昇温して、1 0 ~ 2 0 torr に減圧してトルエンを留去した。残渣を冷却して、n - ブチルアクリレートと - メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランのラジカル共重合体を得た。その特性は、微黄色透明液体、粘度：3 0 , 0 0 0 mPa・s、屈折率：1 . 4 4 6 8、ケイ素原子結合水素原子含有量：0 . 5 0 wt%、ケイ素原子結合メトキシ基含有量：1 . 5 wt%。

【手続補正 1 2 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 1 】

[ 比較参考例 1 ]

トルエン 5 0 重量部を反応釜に仕込んだ。n - ブチルアクリレート 2 0 重量部、グリシジルメタクリレート 1 2 . 7 重量部、 - メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン 2 . 0 重量部、 - メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シラン 5 . 3 重量部を滴下タンク 1 に仕込んだ。トルエン 1 0 重量部と 2 , 2 - アゾビスブチロニトリル 0 . 2 7 5 重量部の混合溶液を滴下タンク 2 に仕込んだ。

反応釜を 8 0 に昇温後、滴下タンク 1 から上記単量体混合液と滴下タンク 2 からラジカル重合開始剤溶液を 1 時間かけて滴下した。該反応釜内を 1 0 0 に 6 時間保持した。次いで、1 2 0 に昇温して、1 0 ~ 2 0 torr に減圧してトルエンを留去した。残渣を冷却して、n - ブチルアクリレートとグリシジルメタクリレートと - メタクリロキシプロピルトリメトキシシランと - メタクリロキシプロピルトリス (ジメチルシロキシ) シランのラジカル共重合体を得た。この共重合体は、室温で固体であり、実施例に使用されているオルガノポリシロキサンと相溶性に欠け、硬化性オルガノポリシロキサン組成物への配合に不適であった。

【手続補正 1 3 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 4

【補正方法】 変更

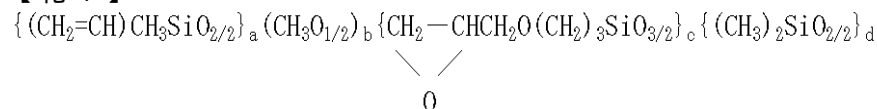
【補正の内容】

【 0 0 4 4 】

(C)(8)： 参考例 1 とおり。

(C)(9)： 平均分子式

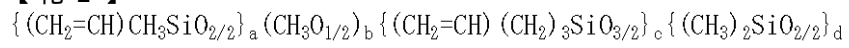
【化 1】



ただし、a = 3、b = 5、c = 5、d = 2 0。

(C)(10)： 平均分子式

## 【化 2】



ただし、 $a = 3$ 、 $b = 5$ 、 $c = 5$ 、 $d = 20$ 。

(D)(11)： 白金 - 1 , 3 - ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体。

(12)： 3 - フェニル - 1 - ブチン - 3 - オール