

明 細 書

発明の名称：硬化性組成物、硬化被膜および物品

技術分野

[0001] 本発明は、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、および被膜の撥水性に優れる硬化性組成物に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車車体の塗装鋼板などに対して、保護および美観向上を目的として硬化性組成物が塗布、施工されていた。例えば、特開 2014-139301 号公報には、ポリシラザン化合物を主成分とする、撥水性に優れた硬化性組成物が開示されている。

発明の概要

[0003] しかしながら、特開 2014-139301 号公報に記載の硬化性組成物は、施工開始後、乾燥が早すぎて、直ちに拭き取りが困難になるなど作業性が劣るものであった。また、このような硬化性組成物を塗布する作業では、施工開始から一定時間経過後にムラ（厚みが均一でない部分）が発見される場合がある。ゆえに、このような場合には、ムラを除去するために硬化性組成物の厚みを、マイクロファイバー等を用いて拭き上げて調整するリカバリ作業を行うことが多い。したがって、硬化性組成物には、リカバリ作業のしやすさ（以下、「リカバリ作業性」とも記載する）もまた求められる。このような特性について、特開 2014-139301 号公報に記載の硬化性組成物は、施工開始直後であればリカバリ作業性は良好であるが、一定時間経過後ではリカバリ作業性が低下し、拭き上げることが困難であった。さらに、自動車車体の塗装鋼板等の表面に塗膜を形成する場合、撥水性の付与または向上が求められることから、硬化後の塗膜（硬化被膜）には、良好な撥水性もまた求められる。

[0004] 本発明は、上記の状況に鑑みてされたものであり、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、および被膜の撥水性に優れる硬化性組成物を提供す

ることを目的とする。また、本発明の他の目的は、上記硬化性組成物を用いた硬化被膜を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、上記硬化被膜を備えた物品を提供することにある。

[0005] 本発明者らは、上記課題を達成するべく鋭意検討した結果、乾躁性、一定時間経過後のリカバリー作業性、および被膜の撥水性に優れる硬化性組成物を得る手法を見出し、本発明を完成するに至った。

[0006] 本発明の要旨を以下に説明する。

[0007] 1. 下記の(A)～(E)成分を含み、

(A)成分、(B)成分および(C)成分の合計100質量%に対し、前記(A)成分を12～85質量%、前記(B)成分を12～85質量%、前記(C)成分を0.5～20質量%含む、硬化性組成物：

(A)初留点が85℃以上145℃未満である有機溶剤

(B)初留点が145℃以上190℃未満である有機溶剤

(C)初留点が190℃以上250℃未満である有機溶剤

(D)ポリシラザン化合物

(E)触媒。

[0008] 2. 前記(D)成分が、有機ポリシラザン化合物またはポリシロキサザン化合物である、上記1.に記載の硬化性組成物。

[0009] 3. 前記(E)成分が、有機チタン化合物、有機アルミニウム化合物、無機酸化合物および有機塩基化合物からなる群から選択される少なくとも一種を含む、上記1.または2.に記載の硬化性組成物。

[0010] 4. 前記(A)～(C)成分の合計量が、前記(D)成分10質量部に対して、10～800質量部である、上記1.～3.のいずれかに記載の硬化性組成物。

[0011] 5. 前記(C)成分が、炭素数14～18のイソパラフィンおよび炭素数13～17のノルマルパラフィンからなる群から選択される少なくとも一種を含む、上記1.～4.のいずれかに記載の硬化性組成物。

[0012] 6. 金属、ガラス、セラミックス、プラスチック、繊維、鋼板、および外

装鋼板からなる群から選択される基材の表面上の被膜形成に用いられる、上記 1. ～ 5. のいずれかに記載の硬化性組成物。

[0013] 7. 防汚コーティング剤として用いられる、上記 1. ～ 5. に記載の硬化性組成物。

[0014] 8. 上記 1. ～ 5. のいずれかに記載の硬化性組成物を硬化して得られる硬化被膜。

[0015] 9. 上記 8. に記載の硬化被膜が形成された物品であって、

自動車、二輪自動車、自転車、鉄道車両、ソーラーパネル、自動販売機および建築物からなる群から選択される、物品。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に本発明の詳細を説明する。なお、本明細書において、「X～Y」は、その前後に記載される数値（XおよびY）をそれぞれ下限値および上限値として含む意味で使用し、「X以上Y以下」を意味する。また、濃度、%は、特に断りのない限りそれぞれ質量濃度、質量%を表すものとし、比は特に断りのない限り質量比とする。また、特記しない限り、操作および物性等の測定は、室温（20～25℃）／相対湿度40～55%RHの条件で行う。また、「Aおよび／またはB」は、A、Bの各々およびこれらの組み合わせを含むことを意味する。

[0017] [硬化性組成物]

本発明の一態様に係る硬化性組成物（以下、単に「硬化性組成物」とも称する）は、下記の（A）～（E）成分を含み、（A）成分、（B）成分および（C）成分の合計100質量%に対し、前記（A）成分を12～85質量%、前記（B）成分を12～85質量%、前記（C）成分を0.5～20質量%含む（ただし、前記（A）成分、前記（B）成分および前記（C）成分の合計は100質量%である）：

（A）初留点が85℃以上145℃未満である有機溶剤

（B）初留点が145℃以上190℃未満である有機溶剤

（C）初留点が190℃以上250℃未満である有機溶剤

(D) ポリシラザン化合物

(E) 触媒。

[0018] すなわち、硬化性組成物は、以下で詳説する(A)～(E)成分を含み、なかでも、(A)～(C)成分を特定の割合で含む。このような組成を有することにより、本発明に係る硬化性組成物は、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、および被膜の撥水性に優れる。なお、本明細書中、「一定時間経過後」とは、特に制限されないが、例えば、30分間経過後などを意味する。また、「一定時間経過後のリカバリー作業性」を単に「リカバリー作業性」とも記載する。

[0019] なお、本発明において初留点とは、JIS K 0066:1992(化学製品の蒸留試験方法)に記載の常圧蒸留法で測定した値とする。

[0020] 以下、硬化性組成物に含まれる各成分について説明する。

[0021] <(A)成分>

本発明の硬化性組成物に含まれる(A)成分は、初留点が85℃以上145℃未満である有機溶剤である。本明細書中、「有機溶剤」とは、硬化性組成物に含まれる(D)成分および(E)成分を溶解または均一に分散させることができるような液状の有機化合物を意図する。なお、本明細書において「液状」とは、25℃にて流動性を有するものを指す。より具体的には、「液状」とは、25℃、大気圧下において、B型粘度計で測定される粘度が1,000Pa・s以下のものを指す。作業性を良好にする観点から、有機溶剤の上記粘度は、100Pa・s以下であると好ましく、1,000mPa・s以下(1Pa・s以下)であるとより好ましく、150mPa・s以下であると特に好ましい。一方、その下限値は、特に制限されないが、例えば0.1mPa・s以上である。

[0022] また、硬化性組成物中における(A)成分の含有量は、(A)～(C)成分の合計質量を100質量%としたとき、12～85質量%である。(A)成分の含有量を上記のような所定範囲内とし、本発明のその他成分(特に、(B)成分および(C)成分)と組み合わせることで、優れた撥水性を有す

る被膜が得られる。硬化性組成物が（Ａ）成分を含まない場合、被膜の撥水性が低下する（後述の比較例４）。また、硬化性組成物が（Ａ）成分を含まず、（Ａ）成分の初留点よりも低い初留点（すなわち、８５℃未満）を有する有機溶剤を含む場合、リカバリー作業性が低下する（後述の比較例８）。

[0023] （Ａ）成分の初留点は、より好ましくは９０～１４０℃であり、特に好ましくは９５～１３５℃であり、最も好ましくは１１０～１３５℃である。

[0024] （Ａ）成分として用いることができる有機溶剤としては、脂肪族炭化水素系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤等が挙げられるが、なかでも、脂肪族炭化水素系溶剤が好ましい。さらに、揮発性やリカバリー作業性の観点から、（Ａ）成分は、上記範囲の初留点を有し、かつ、炭素数６～１０の脂肪族炭化水素から選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましい。

[0025] （Ａ）成分として用いられうる脂肪族炭化水素系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、炭素数７～１０のイソパラフィン、炭素数６～９のノルマルパラフィンなどの鎖状脂肪族炭化水素；炭素数７～８のアルキルシクロヘキサンなどの環状脂肪族炭化水素；またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤；が挙げられるが、（Ａ）成分としては鎖状脂肪族炭化水素、またはこれを含む石油系炭化水素溶剤を用いることが好ましい。なかでも、（Ａ）成分は、炭素数７～１０のイソパラフィンおよび炭素数６～９のノルマルパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましい。（Ａ）成分は、より好ましくは、炭素数７～１０のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤であり、特に好ましくは炭素数８～９のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤である。

[0026] （Ａ）成分の例として、より具体的には、イソオクタン、イソノナン、またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤などが挙げられる。（Ａ）成分は、イソオクタンおよび／またはイソノナンを含む石油系炭化水素溶剤であると好ましく、イソノナンを含む石油系炭化水素溶剤であると特に好ましい。（Ａ）成分としての有機溶剤は単独で用いても複数種を併用しても構わない。な

お、2種以上が併用される場合、(A)成分の含有量は、合計量を指す。

[0027] (A)成分の市販品としては、マルカゾール8(初留点97℃)(丸善石油化学株式会社製)、キョーワゾール(登録商標)C-900(初留点131℃)(KHネオケム株式会社製)、アイソパー(登録商標)C(初留点98℃)(株式会社スタンダード石油大阪発売所製)などが挙げられる。

[0028] (A)成分の添加量(硬化性組成物中の含有量)は、(A)成分、(B)成分および(C)成分の合計100質量%に対し、12~85質量%であり、好ましくは16~80質量%であり、特に好ましくは20~70質量%である。上記の範囲内であることで、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、被膜の撥水性に優れた硬化性組成物が得られる。また、後述する(D)成分10質量部に対して、(A)成分の含有量は80~350質量部であると好ましく、更に好ましくは100~300質量部であり、特に好ましくは120~250質量部であり、最も好ましくは130~230質量部である。上記の範囲内であることで、所期の効果だけでなく、夏場の高温(40℃)環境下でも施工できる適度な乾燥性をもたらすことができる。

[0029] <(B)成分>

本発明の硬化性組成物に含まれる(B)成分は、初留点が145℃以上190℃未満である有機溶剤である。また、硬化性組成物中における(B)成分の含有量は、(A)~(C)成分の合計質量を100質量%としたとき、12~85質量%である。(B)成分の含有量を上記のような所定範囲内とし、本発明のその他成分(特に、(A)成分および(C)成分)と組み合わせることで、一定時間経過後のリカバリ作業性に優れた硬化性組成物を得ることができる。硬化性組成物が(B)成分を含まない場合、リカバリ作業性が低下する(後述の比較例1、3)。

[0030] (B)成分の初留点は、より好ましくは、155~185℃であり、特に好ましくは165~180℃である。

[0031] (B)成分として用いることができる有機溶剤としては、脂肪族炭化水素系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤等が挙げられるが、なかでも、脂肪族炭化水

素系溶剤が好ましい。さらに、揮発性やリカバリー作業性の観点から、(B)成分は、上記範囲の初留点を有し、かつ、炭素数9～14の脂肪族炭化水素から選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましい。

[0032] (B)成分として用いられうる脂肪族炭化水素系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、炭素数10～14のイソパラフィン、炭素数9～13のノルマルパラフィンなどの鎖状脂肪族炭化水素；炭素数7～12のアルキルシクロヘキサンなどの環状脂肪族炭化水素；またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤；が挙げられるが、(B)成分としては鎖状脂肪族炭化水素、またはこれを含む石油系炭化水素溶剤を用いることが好ましい。なかでも、(B)成分は、炭素数10～14のイソパラフィンおよび炭素数9～13のノルマルパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましい。(B)成分は、より好ましくは、炭素数10～14のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤であり、特に好ましくは、炭素数11～13のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤である。

[0033] (B)成分の例として、より具体的には、イソウンデカン、イソドデカン、イソトリデカン、またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤などが挙げられる。(B)成分は、イソウンデカン、イソドデカンおよびイソトリデカンからなる群から選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましく、イソウンデカンおよび／またはイソドデカンを含む石油系炭化水素溶剤がより好ましく、イソドデカンを含む石油系炭化水素溶剤が特に好ましい。

(B)成分としての有機溶剤は単独で用いても複数種を併用しても構わない。なお、2種以上が併用される場合、(B)成分の含有量は、合計量を指す。

[0034] (B)成分の市販品としては、181ソルベント(初留点178℃)(大伸化学株式会社製)、マルカゾールR(初留点178℃)(丸善石油化学株式会社製)、アイソパー(登録商標)G(初留点167℃)、アイソパー(登録商標)H(初留点179℃)、ノルパー10(初留点169℃)、(株

式会社スタンダード石油大阪発売所製)、IPソルベント1620(初留点166℃)(出光興産株式会社製)などが挙げられる。

[0035] (B)成分の添加量(硬化性組成物中の含有量)は、(A)成分、(B)成分および(C)成分の合計100質量%に対し、12~85質量%であり、好ましくは16~80質量%であり、特に好ましくは20~70質量%である。上記の範囲内であることで、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られる。また、後述する(D)成分10質量部に対して、(B)成分の含有量は50~400質量部であると好ましく、更に好ましくは60~320質量部であり、特に好ましくは70~300質量部である。上記の範囲内であることで、所期の効果だけでなく、夏場の高温(40℃)環境下でも施工できる適度な乾燥性をもたらすことができる。

[0036] <(C)成分>

本発明の硬化性組成物に含まれる(C)成分は、初留点が190℃以上250℃未満である有機溶剤である。また、硬化性組成物中における(C)成分の含有量は、(A)~(C)成分の合計質量を100質量%としたとき、0.5~20質量%である。(C)成分の含有量を上記のような、所定範囲内とし、本発明のその他成分(特に、(A)成分および(B)成分)と組み合わせることで、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性に優れた硬化性組成物を得ることができる。(C)成分の含有量が上記所定範囲を超える場合や、(C)成分の代わりに初留点が250℃以上の有機溶剤を含む場合、硬化性組成物の乾燥性が低下する。(後述の比較例5、7)。また、(C)成分を含まない(初留点が190℃以上の有機溶剤を含まない)場合、リカバリー作業性が低下する(後述の比較例2、6)。

[0037] (C)成分の初留点は、より好ましくは、200~240℃であり、特に好ましくは210~230℃である。

[0038] (C)成分として用いることができる有機溶剤としては、脂肪族炭化水素系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤等が挙げられるが、なかでも、脂肪族炭化水

素系溶剤が好ましい。さらに、揮発性やリカバリー作業性の観点から、(C)成分は、上記範囲の初留点を有し、かつ、炭素数13～18の脂肪族炭化水素から選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましい。

[0039] (C)成分として用いられうる脂肪族炭化水素系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、炭素数14～18のイソパラフィン、炭素数13～17のノルマルパラフィンなどの鎖状脂肪族炭化水素、またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤が挙げられる。(C)成分は、炭素数14～18のイソパラフィンおよび炭素数13～17のノルマルパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましく、より好ましくは、炭素数14～18のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤であり、特に好ましくは、炭素数15～17のイソパラフィンから選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤である。

[0040] (C)成分の例として、より具体的には、イソペンタデカン、イソヘキサデカン、イソヘプタデカン、またはこれらを含む石油系炭化水素溶剤などが挙げられる。(C)成分は、イソペンタデカン、イソヘキサデカンおよびイソヘプタデカンからなる群から選択される少なくとも一種を含む石油系炭化水素溶剤が好ましく、イソヘキサデカンを含む石油系炭化水素溶剤が特に好ましい。(C)成分としての有機溶剤は単独で用いても複数種を併用しても構わない。なお、2種以上が併用される場合、(C)成分の含有量は、合計量を指す。

[0041] (C)成分の市販品としては、IPソルベント2028（初留点213℃）（出光興産株式会社製）、MC531（初留点220℃）（東部ケミカル株式会社製）、ノルパー12（初留点209℃）、ノルパー13（初留点222℃）（株式会社スタンダード石油大阪発売所製）などが挙げられ、なかでも、IPソルベント2028、MC531が好ましい。

[0042] (C)成分の添加量（硬化性組成物中の含有量）は、(A)成分、(B)成分および(C)成分の合計100質量%に対し、0.5～20質量%であり、好ましくは1～15質量%であり、特に好ましくは2～10質量%であ

り、最も好ましくは4～8質量%である。上記の範囲内であることで、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られる。また、後述する（D）成分10質量部に対して、（C）成分の含有量は5～50質量部であると好ましく、より好ましくは7～40質量部であり、特に好ましくは10～30質量部である。上記の範囲内であることで、所期の効果だけでなく、夏場の高温（40℃）環境下でも施工できる適度な乾燥性をもたらすことができる。

[0043] また、（C）成分1質量部に対する（A）成分と（B）成分との合計量は、特に制限されないが、例えば5～80質量部であり、好ましくは7～60質量部であり、より好ましくは10～45質量部であり、特に好ましくは12～30質量部であり、最も好ましくは13～25質量部である。上記の範囲内であることで、特に、一定時間経過後のリカバリ作業性に優れる硬化性組成物が得られる。

[0044] また、（A）～（C）成分の合計量は、特に制限されないが、後述する（D）成分10質量部に対して、10～800質量部であると好ましく、より好ましくは、75～700質量部であり、より好ましくは135～600質量部であり、特に好ましくは200～500質量部である。上記範囲内であることで、より一層、乾燥性、一定時間経過後（10分以上経過後）のリカバリ作業性、被膜の撥水性が向上する。

[0045] 本発明に係る硬化性組成物は、有機溶剤として、（A）～（C）成分のみを含むと好ましい。すなわち、本発明に係る硬化性組成物は、（A）～（C）成分以外の有機溶剤を実質的に含有しないことが好ましい。ここで、「（A）～（C）成分以外の有機溶剤を実質的に含有しない」とは、硬化性組成物に含まれる有機溶剤全体に対する（A）～（C）成分以外の有機溶剤の含有量が0.01質量%未満である場合をいう。すなわち、本発明の一実施形態では、（A）～（C）成分以外の有機溶剤の含有量が、硬化性組成物に含まれる有機溶剤の総質量を100質量%として、0.01質量%未満（下限：0質量%）である。

[0046] < (D) 成分 >

本発明の硬化性組成物に含まれる (D) 成分は、ポリシラザン化合物である。(D) 成分を本発明のその他成分と組み合わせることで、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られる。(D) 成分は、Si-N結合を複数有する化合物であれば特に限定されない。かようなポリシラザン化合物は、空気中に存在する水分により加水分解反応し、分子内の窒素が脱離してアンモニアが生成され、これが触媒となって更に反応が促進されることで三次元的にSi-O結合を形成していくことが一般に知られている。

[0047] (D) 成分としては、特に制限されないが、例えば、有機ポリシラザン化合物、無機ポリシラザン化合物、ポリシロキサザン化合物などが挙げられる。なかでも、より一層、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られることから、(D) 成分は、有機ポリシラザン化合物またはポリシロキサザン化合物であると好ましく、有機ポリシラザン化合物であるとより好ましい。

[0048] 本明細書中、「有機ポリシラザン化合物」および「無機ポリシラザン化合物」とは、分子の主鎖内に「 $-(SiR^1R^2-NR^3)-$ 」で表される繰り返し構造を有し、「 $-(SiR^4R^5-O)-$ 」で表される繰り返し構造を有しない化合物を意味する。また、本明細書中、「ポリシロキサザン化合物」とは、「 $-(SiR^1R^2-NR^3)-$ 」で表される繰り返し構造、および「 $-(SiR^4R^5-O)-$ 」で表される繰り返し構造の両方を分子の主鎖内に有する化合物を意味する。

[0049] 上記式中、 R^1 、 R^2 および R^3 は、それぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭化水素基から選ばれる有機基を表す。また、上記式中、 R^4 および R^5 は、それぞれ独立して、炭素数1~20の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数3~20のシクロアルキル基、炭素数6~20のアリール基を表す。

[0050] なお、単に「ポリシラザン化合物」と記載した場合、当該用語は、Si-

O結合の有無にかかわらず、主鎖に複数のS i - N結合を有する化合物を指し、「ポリシロキサザン化合物」を包含する。ただし、本明細書では、「ポリシロキサザン化合物」と区別するために、主鎖にS i - O結合を有せず、S i - N結合を有する化合物を「有機ポリシラザン化合物」または「無機ポリシラザン化合物」と称する。

[0051] 上記R¹、R²およびR³は、それぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数が1～6の炭化水素基から選ばれる有機基であると好ましく、水素原子、炭素数が1～4の脂肪族炭化水素基から選ばれる有機基であるとより好ましい。

[0052] 炭素数が1～6の炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、n-ヘキシル基、イソヘキシル基、3-メチルペンチル基、エチルブチル基などの飽和脂肪族炭化水素基；ビニル基、アリル基、イソプロペニル基、2-ブテニル基、2-メチルアリル基、4-ペンテニル基、ヘキセニル基などの不飽和脂肪族炭化水素基；シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などの脂環式炭化水素基；フェニル基などの芳香族炭化水素基が挙げられる。

[0053] また、炭素数が1～4の脂肪族炭化水素基としては、上記飽和脂肪族炭化水素基、不飽和脂肪族炭化水素基および脂環式炭化水素基のうち、炭素数が1～4であるものが例示される。

[0054] なお、上記炭化水素基を置換しうる置換基としては特に制限されないが、例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン原子；メチル基、エチル基などのアルキル基；フェニル基、p-トリル基、キシリル基、ナフチル基などのアリール基；メトキシ基、エトキシ基、tert-ブトキシ基などのアルコキシ基；フェノキシ基、p-トリルオキシ基などのアリールオキシ基；メトキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、2-エチルヘキシルオキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基等のアルコキシカルボニル基；

アセトキシ基、プロピオニルオキシ基、ベンゾイルオキシ基などのアシルオキシ基；アセチル基、ベンゾイル基、イソブチリル基、アクリロイル基、メタクリロイル基などのアシル基；メチルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基などのアルキルアミノ基；ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、モルホリノ基、ピペリジノ基などのジアルキルアミノ基；フェニルアミノ基、p-トリルアミノ基等のアリールアミノ基；などの他、ヒドロキシ基、カルボキシ基、ホルミル基、メルカプト基、スルホ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基、トリメチルシリル基、ホスホノ基などが挙げられる。ただし、上記炭化水素基は、これに置換される置換基と同じになることはない。例えば、上記炭化水素基がアルキル基である場合、アルキル基で置換されることはない。

[0055] ここで、分子の主鎖内に「 $-(SiR^1R^2-NR^3)-$ 」で表される繰り返し構造を有し、「 $-(SiR^4R^5-O)-$ 」で表される繰り返し構造を有しない化合物について、上記式中 R^1 、 R^2 および R^3 が全て水素原子であるものを「無機ポリシラザン化合物」といい、 R^1 、 R^2 および R^3 のうち、少なくとも一つがいずれかの有機基であるものを「有機ポリシラザン化合物」という。

[0056] (D)成分としてのポリシラザン化合物（好ましくは、有機ポリシラザン化合物、無機ポリシラザン化合物およびポリシロキサザン化合物）は、単独で用いても複数種を併用しても構わない。なお、2種以上が併用される場合、(D)成分の含有量は、合計量を指す。

[0057] 本発明の(D)成分の市販品として、有機ポリシラザン化合物としては、例えば、KiON HTA1500 rapid cure、KiON HTA1500 slow cure、KiON HTT1800 slow cure、tutoProm（登録商標） matt HD、tutoProm（登録商標） bright G、CAG 37（AZマテリアル株式会社製）の等を用いることができる。また、無機ポリシラザン化合物としては、例えば、アクアミカ（登録商標）NP110-20、アクアミカ（登

録商標) NP 140-2 (AZマテリアル株式会社製)などが挙げられる。

また、ポリシロキサゼン化合物としては、特開昭62-195024号公報、特公表2004-532318号公報、特開2020-122033号公報、特開2021-055052号公報などで開示された製造方法により得ることができる。

[0058] 本発明に係る硬化性組成物における(D)成分の添加量(硬化性組成物中の含有量)は、特に制限されないが、例えば前記(A)～(C)成分の合計100質量部に対して、0.5～10質量部であることが好ましく、1.0～8質量部であることがより好ましく、1.5～5質量部であることが特に好ましい。上記の範囲内であることで、より一層、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られる。

[0059] <(E)成分>

本発明の硬化性組成物に含まれる(E)成分は、触媒である。硬化性組成物が(E)成分を含むことにより、上記(D)成分に含まれる加水分解性官能基であるSi-N結合と空気中の水分などが反応して縮合反応が促進され、硬化被膜が形成される。

[0060] (E)成分としては例えば、有機スズ化合物、有機チタン化合物、有機アルミニウム化合物、有機亜鉛化合物、有機ジルコニウム化合物、無機酸化合物、有機酸化合物、無機塩基化合物、有機塩基化合物等が挙げられる。なかでも、上記(D)成分と相性が良く、乾燥性、一定時間経過後のリカバリ作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が得られることから、(E)成分は、有機チタン化合物、有機アルミニウム化合物、無機酸化合物および有機塩基化合物からなる群から選択される少なくとも一種を含むと好ましく、有機チタン化合物および有機アルミニウム化合物からなる群から選択される少なくとも一種を含むとより好ましく、有機チタン化合物を含むと特に好ましい。これらは単独で用いても複数種を併用しても構わない。

[0061] 有機スズ化合物としては、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫ジオクテート、ジブチル錫ジアセテート、ジオクチル錫ジラウレート、ジオクチル錫

ジオクテート、ジオクチル錫ジアセテート、ジブチル錫ビスアセチルアセテート、ジオクチル錫ビスアセチルラウレート等を例示することができる。また、有機チタン化合物としては、チタンアセチルアセトネート、チタン-1, 3-プロパンジオキシビス（エチルアセトアセテート）、チタンエチルアセトアセテート等のチタンキレート化合物；ターシャリーアミルチタネート、テトラtert-ブチルチタネート、テトラステアリルチタネート、テトラオクチルチタネート、テトラノルマルブチルチタネート、テトライソプロピルチタネート等のチタンアルコキシド化合物が挙げられる。また、有機アルミニウム化合物としては、アルミニウムメトキシビス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムメトキシビス（アセチルアセトネート）、アルミニウムエトキシビス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムエトキシビス（アセチルアセトネート）、アルミニウムイソプロポキシビス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムイソプロポキシビス（メチルアセトアセテート）、アルミニウムイソプロポキシビス（tert-ブチルアセトアセテート）、アルミニウムブトキシビス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムジメトキシ（エチルアセトアセテート）、アルミニウムジメトキシ（アセチルアセトネート）、アルミニウムジエトキシ（エチルアセトアセテート）、アルミニウムジエトキシ（アセチルアセトネート）、アルミニウムジイソプロポキシ（エチルアセトアセテート）、アルミニウムジイソプロポキシ（メチルアセトアセテート）、アルミニウムトリス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムトリス（アセチルアセトネート）等のアルミニウムキレート化合物；アルミニウムトリメトキシド、アルミニウムトリエトキシド、アルミニウムトリアリルオキシド、アルミニウムトリフェノキシド等のアルミニウムアルコキシド化合物；三水酸化アルミニウム；アルミノシロキシ化合物等を例示することができる。また、有機亜鉛化合物としては、オクチル酸亜鉛、2-エチルヘキサン酸亜鉛、亜鉛トリアセチルアセトネート、亜鉛-2-エチルヘキソエート、ナフテン酸亜鉛、ステアリン酸亜鉛等を例示することができる。また、有機ジルコニウム化合物としては、ジルコニウムテト

ラアセチルアセトネート、ジルコニウムトリブトキシアセチルアセトネート、ジルコニウムジブトキシジアセチルアセトネート、ジルコニウムテトラノルマルプロポキシド、ジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラノルマルブトキシド、ジルコニウムアシレート、ジルコニウムトリブトキシステアレート、ジルコニウムオクトエート、ジルコニル（２－エチルヘキサノエート）、ジルコニウム（２－エチルヘキソエート）等を例示することができる。

[0062] 無機酸化合物としては、塩酸、リン酸、硫酸、フッ酸等を例示することができる。また、有機酸化合物としては、p-トルエンスルホン酸、シュウ酸、クエン酸、酢酸等を例示することができる。また、無機塩基化合物としては、アンモニアや水酸化ナトリウム、水酸化マグネシウム等を例示することができる。また、有機塩基化合物としては、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、1,5-ジアザビシクロ[4.3.0]ノネン-5（DBN）、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]ウンデセン-7（DBU）等が挙げられる。

[0063] 上記触媒は単独で用いても複数種を併用しても構わない。なお、2種以上が併用される場合、（E）成分の含有量は、合計量を指す。

[0064] 有機チタン化合物の市販品としては、例えば、オルガチックス（登録商標）TA-8、TA-21、TA-23、TA-30、TC-100、TC-401、TC-710（マツモトファインケミカル株式会社製）、D-20、D-25、DX-175（信越化学工業株式会社製）などが挙げられる。有機アルミニウム化合物の市販品としては、例えば、DX-9740、CAT-AC（信越化学工業株式会社製）などが挙げられる。無機酸化合物の市販品としては、例えば、D-220、X-40-2309A（信越化学工業株式会社製）などが挙げられる。

[0065] （E）成分の添加量（硬化性組成物中の含有量）は、特に制限されないが、例えば上記（D）成分100質量部に対して、（E）成分を0.01～50質量部であると好ましく、より好ましくは0.03～30質量部であり、

特に好ましくは0.5～10質量部であり、最も好ましくは1～8質量部である。上記の範囲内であることで、より一層、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、被膜の撥水性に優れる硬化性組成物を得ることができる。

[0066] <任意成分>

本発明に係る硬化性組成物は、その特性を毀損しない範囲で適宜に任意の添加成分を含んでいてもよい。たとえば、シリコン化合物、シラン化合物、充填剤、老化防止剤、防錆剤、防カビ剤、着色剤、界面活性剤、レオロジー調整剤、紫外線吸収剤、蛍光剤、研磨剤、香料、充填剤等の成分を選択することができる。

[0067] [硬化被膜の形成方法および硬化被膜]

本発明に係る硬化被膜の形成方法（硬化性組成物の被膜形成方法）としては、特に制限されないが、例えば以下の方法が挙げられる。

[0068] まず、本発明に係る硬化性組成物を、刷毛、スポンジ、不織布、マイクロファイバークロス等に適量含浸させ、これを手で基材表面に塗り広げる（塗布工程）。なお、不織布とは繊維を織らずに絡み合わせた布などを意味し、マイクロファイバークロスとは極細の化学繊維で織られた布を意味する。

[0069] 次に、（E）成分により（D）成分の反応が促進されることで、硬化性組成物の被膜（硬化被膜）が形成される（反応工程）。すなわち、本発明の他の態様は、上記硬化性組成物を基材表面に塗布し、当該基材表面上で硬化させることを含む、硬化被膜の形成方法を提供する。

[0070] なお、本発明に係る硬化性組成物を、刷毛、スポンジ、不織布、繊維（マイクロファイバークロス等）に適量含浸させ、これを手で基材表面に塗り広げた後（塗布工程後）に、自然乾燥、乾燥機等を用いた乾燥により（A）～（C）成分を揮発させることが好ましい（乾燥工程）。すなわち、本発明の他の形態に係る硬化被膜の形成方法は、上記硬化性組成物を前記基材表面に塗布した後、前記基材表面上の前記硬化性組成物に含まれる（A）～（C）成分を乾燥させること（揮発させること）、をさらに含むと好ましい。

[0071] 乾燥条件としては特に制限されないが、5～50℃、5～60分などが挙

げられる。本発明の硬化性組成物は、上記のように幅広い乾燥温度範囲で施工作業が可能であるという利点を有する。

[0072] また、本発明の他の形態に係る硬化被膜の形成方法は、上記塗布工程または乾燥工程の後、余剰分の前記硬化性組成物を拭き上げる（拭きとる）こと（仕上げ工程）をさらに含むと好ましい。本発明に係る硬化被膜の形成方法は、このような仕上げ工程において、硬化性組成物の厚みを調整し、ムラを除去しやすいという利点がある。すなわち、リカバリー作業性に優れる。仕上げ工程は、乾燥した布巾、マイクロファイバークロスなどを用いて行うことができる。

[0073] さらに、本発明の他の態様によれば、前記硬化性組成物を硬化してなる、硬化被膜が提供される。上記硬化性組成物を用いて形成される硬化被膜は、撥水性に優れる。

[0074] 本発明の硬化性組成物の被膜（硬化被膜）の厚みは、特に制限されないが、例えば、 $0.01 \sim 500 \mu\text{m}$ であり、好ましくは、 $0.1 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲であり、より好ましくは、 $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲である。硬化性組成物の被膜の厚みを上記の範囲にすることで、良好な撥水性を維持することができる。ゆえに、本発明に係る硬化被膜の形成方法の塗布工程において、塗膜の厚みは、乾燥時の被膜の厚みが上記範囲内となるように適宜調節されると好ましい。

[0075] 前記基材としては、例えば、金属、ガラス、セラミックス、プラスチック、繊維等が挙げられ、なかでも、金属、ガラス、プラスチック等が好ましい。前記金属として、具体的には、棒状、球状、板状等の金属部材が挙げられる。また、前記金属は、具体的には、鋼板（未塗装である金属鋼板）、外装鋼板（塗装鋼板）であってもよい。本発明の硬化性組成物は、金属、ガラス、セラミックス、プラスチック、繊維、鋼板、および外装鋼板からなる群から選択される基材の表面上の被膜形成に好適に用いられる。より好ましくは、本発明の硬化性組成物は、プラスチック、鋼板、および外装鋼板からなる群から選択される基材の表面に被膜を形成するために用いられる。

[0076] 前記プラスチックとしては、（メタ）アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンナフタレート、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、スチレンメタクリル樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリウレタン等が挙げられる。なお、本明細書中、「（メタ）アクリル」との語は、アクリルおよびメタクリルの双方を包含する。

[0077] これらのうち、本発明の硬化性組成物は、鋼板（未塗装である金属鋼板）、塗装鋼板、（メタ）アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレン、ポリプロピレン、スチレンメタクリル樹脂等に対して優れた密着性を有する硬化被膜が形成できるという観点から好ましい。

[0078] [用途]

本発明に係る硬化性組成物の主な用途としては、例えば、防汚コーティング剤としての用途が挙げられる。具体的には、自動車、二輪自動車、自転車、建機、農機、航空機、鉄道車両、船舶、建築物の屋根や外壁、窓ガラス、橋桁等の建築物、道路交通標識、信号機、看板、自動販売機、ソーラーパネル等の長期間屋外に設置されるものの防汚コーティング剤；機器・部品外装などの防汚コーティング剤などが挙げられる。なかでも、自動車、二輪自動車、自転車、建機、農機、航空機、鉄道車両、船舶、建築物、自動販売機、ソーラーパネル用途の防汚コーティング剤として好適に用いられ、特に自転車用途の防汚コーティング剤が好ましい。自動車向け防汚コーティング剤としては、例えば、車両、ヘッドランプ、アルミホイール、シート、内装部品などの防汚コーティング剤に用いられる。

[0079] [物品]

さらに、本発明の他の態様によれば、前記硬化性組成物を硬化して得られる硬化被膜が形成された物品もまた提供される。かような物品としては、例えば、自動車、二輪自動車、自転車、鉄道車両、ソーラーパネル、自動販売

機、建築物などが挙げられる。すなわち、本発明の他の態様は、上記硬化被膜を有する物品もまた提供し、前記物品は、自動車、二輪自動車、自転車、鉄道車両、ソーラーパネル、自動販売機および建築物からなる群から選択される。

実施例

[0080] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。なお、特に記載がない限り、操作・試験等は23℃、50%RHの環境下で実施した。また、濃度、%は、特に断りのない限り、それぞれ質量濃度、質量%を表すものとし、比は特に断りのない限り質量比とする。

[0081] [硬化性組成物の調製]

各成分を表1に示す組成(単位:質量部)となるように秤量し、常温にてミキサーで60分間混合し、硬化性組成物を得た。なお、各成分の詳細な添加量(含有量)は表1に記載のとおりであり、表1中の数値の単位は特に記載のない限り、「質量部」である。「((A)成分+(B)成分)/(C)成分」の項目は、(C)成分1質量部に対する(A)成分と(B)成分との合計量(単位:質量部)を表す。なお、表1中の空欄および「0」の記載は、該当成分が含まれないことを示す。

[0082] <(A)成分および比較成分>

a1:初留点131℃である、イソノナンを含むイソパラフィン系溶剤(KHネオケム株式会社製キョーワゾール(登録商標)C-900)

a'1:初留点61℃である、イソヘキサンを含むイソパラフィン系溶剤(丸善石油化学株式会社製イソヘキサン)

<(B)成分>

b1:初留点178℃である、イソドデカン(2, 2, 4, 6, 6-ペンタメチルヘプタン)を含むイソパラフィン系溶剤(丸善石油化学株式会社製マルカゾールR)

<(C)成分および比較成分>

c 1 : 初留点 213℃である、イソヘキサデカンを含むイソパラフィン系溶剤（出光興産株式会社製 I P ソルベント 2028）

c' 1 : 初留点 185℃であるイソパラフィン系溶剤（株式会社スタンダード石油大阪発売所製アイソパー（登録商標）L）

c' 2 : 初留点 270℃であるイソパラフィン系溶剤（株式会社スタンダード石油大阪発売所製アイソパー（登録商標）V）

< (D) 成分 >

d 1 : 有効成分 100%である、有機ポリシラザン化合物（A Z マテリアル株式会社製 K i O N H T A 1 5 0 0 r a p i d c u r e ）

d 2 : 有効成分 100%である、有機ポリシラザン化合物（A Z マテリアル株式会社製 K i O N H T A 1 5 0 0 s l o w c u r e ）

< (E) 成分 >

e 1 : 有機チタン系化合物（チタンアルコキシド化合物；信越化学工業株式会社製 D - 2 5 ）。

[0083] [評価]

以下条件にて試験し、評価を行った。

[0084] < (1) 乾燥性 >

各硬化性組成物約 2 mL を不織布に染み込ませた。黒色塗装板（材質：S P C C - S D、寸法：0.8 mm × 70 mm × 150 mm、アサヒビーテクノ株式会社製）の黒色塗装面の全面に、上記不織布を用いて、硬化性組成物を手で薄く塗布して試験片を作製した。前記試験片の被塗布面の任意の箇所を、J I S K 5 6 0 0 - 3 - 3 : 1 9 9 9 指触乾燥試験に準じた方法にて乾燥時間を測定した。測定は、硬化性組成物を塗布した後、25℃、無風状態で15秒ごとに5分間経過するまで測定し、それ以降は5分ごとに90分間経過するまで測定した。乾燥性を以下の基準に基づき評価した。乾燥の有無は、タックの有無を指触で確認した。結果を表1に示す。本発明において、×は乾燥時間が長い、または短すぎ、施工性（作業性）が悪いため好ましくなく、○は施工時の可使時間と乾燥性との兼ね合いから好ましい。

[0085] 《評価基準》

○：指触乾燥時間が5分以上60分以下のもの

×：指触乾燥時間が5分未満、または、60分を超えるもの。

[0086] <（2）一定時間経過後のリカバリー作業性>

各硬化性組成物を、不織布に十分染み込ませ、黒色塗装板（材質：SPCC-SD、寸法：0.8mm×70mm×150mm、アサヒビーテクノ株式会社製）の表面に手で薄く塗り拡げた。次に、25℃、無風状態で30分間経過後、乾いたマイクロファイバークロスで硬化性組成物を拭き上げて、30分経過後のリカバリー作業性について以下の基準に基づき評価した。結果を表1に示す。なお、ムラは目視で確認した。本発明において、一定時間経過後の施工リカバリー作業性は○または◎であることが好ましい。

[0087] 《評価基準》

◎：ムラがなく拭き上げることが可能であり、且つ、拭き上げ時に滑りがよく作業性が良好であった

○：ムラがなく拭き上げることが可能だったものの、拭き上げ時に滑りが悪く引っかけり作業性がやや劣った

×：ムラが残ってしまった。あるいは、拭き上げ時に滑りが悪く引っかけり作業性が極めて劣った。

[0088] <（3）撥水性>

各硬化性組成物を、不織布に十分染み込ませ、黒色塗装板（材質：SPCC-SD、寸法：0.8mm×70mm×150mm、アサヒビーテクノ株式会社製）の表面に手で薄く塗り拡げた。10分後に、乾いたマイクロファイバークロスで余剰分の拭き取りを行い、これを25℃・55%RH環境下で168時間静置して養生することで試験片を作製した。次に、前記試験片のそれぞれの表面に、イオン交換水をスポイトで1滴（0.005ml）滴下して、そのときの基材表面に対する水の接触角を、接触角計（DM-500、協和界面科学株式会社製）を用いて測定し、水接触角を評価した。結果を表1に示す。本発明において撥水性は、○であるものが好ましい。

[0089] 《評価基準》

○：水接触角は100度以上

×：水接触角は100度未満。

[0090]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
a1	200	200	140	140	200	150	150	150	300	200	280	0	140	200	200	
a'1																200
b1	120	120	280	280	80	145	140	130	0	100	0	280	80	80	80	120
c1	20	20	20	20	20	5	15	20	0	0	20	20	80			20
c'1														20		
c'2															20	
d1	10		10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d2		10		10												
e1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
(A)成分/((A)成分+ (B)成分+(C)成分) (質量%)	58.8	58.8	31.8	31.8	66.7	50.0	49.2	50.0	100.0	56.7	93.3	0.0	46.7	56.7	71.4	0.0
(B)成分/((A)成分+ (B)成分+(C)成分) (質量%)	35.3	35.3	63.6	63.6	26.7	48.3	45.9	43.3	0.0	33.3	0.0	93.3	26.7	28.6	28.6	85.7
(C)成分/((A)成分+ (B)成分+(C)成分) (質量%)	5.9	5.9	4.5	4.5	6.7	1.7	4.9	6.7	0.0	0.0	5.7	6.7	26.7	0.0	0.0	14.3
((A)成分+(B)成分)/ (C)成分	16	16	21	21	14	59	19	14	0	0	14	14	3	0	0	16
(1)乾燥性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	×	○
(2)一定時間経過後の リカバリー作業性	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	×	×	×	○	○	×	○	×
(3)撥水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○

表 1 の実施例 1 ～ 8 は、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、および被膜の撥水性に優れる硬化性組成物であることがわかる。

[0091] また、表 1 の比較例 1 は、(B) 成分および (C) 成分を含まない硬化性組成物であるが、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性が劣る結果であった。また、比較例 2 は、(C) 成分を含まない硬化性組成物であるが、一定時間経過後のリカバリー作業性が劣る結果であった。また、比較例 3 は、(B) 成分を含まない硬化性組成物であるが、一定時間経過後のリカバリー作業性が劣る結果であった。また、比較例 4 は、(A) 成分を含まない硬化性組成物であるが、撥水性が劣る結果であった。また、比較例 5 は、(C) 成分を本発明の範囲よりも過剰量 ((A) 成分 + (B) 成分 + (C) 成分) 中 26.7 質量%) 含む硬化性組成物であるが、乾燥性、撥水性が劣る結果であった。また、比較例 6 は、(C) 成分の代わりに、c' 1 成分 ((C) 成分よりも初留点が低い有機溶剤) を含む硬化性組成物であるが、一定時間経過後のリカバリー作業性が劣る結果であった。また、比較例 7 は、(C) 成分の代わりに、c' 2 成分 ((C) 成分よりも初留点が高い有機溶剤) を含む硬化性組成物であるが、乾燥性、撥水性が劣る結果であった。また、比較例 8 は、(A) 成分の代わりに、a' 1 成分 ((A) 成分よりも初留点が低い有機溶剤) を含む硬化性組成物であるが、一定時間経過後のリカバリー作業性が劣る結果であった。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明によれば、乾燥性、一定時間経過後のリカバリー作業性、および被膜の撥水性に優れる硬化性組成物が提供される。当該硬化性組成物は、自動車等におけるコーティング剤として使用可能であるため、産業上有用である。

[0093] 本出願は、2021 年 7 月 9 日に出願された日本特許出願番号第 2021-113997 号に基づいており、その開示内容は参照され、全体として組み入れられている。

請求の範囲

- [請求項1] 下記の（Ａ）～（Ｅ）成分を含み、
（Ａ）成分、（Ｂ）成分および（Ｃ）成分の合計１００質量％に対し、前記（Ａ）成分を１２～８５質量％、前記（Ｂ）成分を１２～８５質量％、前記（Ｃ）成分を０．５～２０質量％含む、硬化性組成物。
（Ａ）初留点が８５℃以上１４５℃未満である有機溶剤
（Ｂ）初留点が１４５℃以上１９０℃未満である有機溶剤
（Ｃ）初留点が１９０℃以上２５０℃未満である有機溶剤
（Ｄ）ポリシラザン化合物
（Ｅ）触媒
- [請求項2] 前記（Ｄ）成分が、有機ポリシラザン化合物またはポリシロキサザン化合物である、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項3] 前記（Ｅ）成分が、有機チタン化合物、有機アルミニウム化合物、無機酸化合物および有機塩基化合物からなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項4] 前記（Ａ）～（Ｃ）成分の合計量が、前記（Ｄ）成分１０質量部に対して、１０～８００質量部である、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項5] 前記（Ｃ）成分が、炭素数１４～１８のイソパラフィンおよび炭素数１３～１７のノルマルパラフィンからなる群から選択される少なくとも一種を含む、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項6] 金属、ガラス、セラミックス、プラスチック、繊維、鋼板、および外装鋼板からなる群から選択される基材の表面上の被膜形成に用いられる、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項7] 防汚コーティング剤として用いられる、請求項１に記載の硬化性組成物。
- [請求項8] 請求項１に記載の硬化性組成物を硬化させてなる、硬化被膜。

[請求項9] 請求項 8 に記載の硬化被膜が形成された物品であって、
自動車、二輪自動車、自転車、鉄道車両、ソーラーパネル、自動販売機および建築物からなる群から選択される、物品。