(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-535073
(P2024-535073A)
(43)公表日　令和6年9月26日(2024.9.26)

(51)国際特許分類			FI		テーマコード（参考）
C08L	*83/08*	*(2006.01)*	C08L	83/08	4J002
C08L	*23/26*	*(2006.01)*	C08L	23/26	
C08L	*23/02*	*(2006.01)*	C08L	23/02	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全57頁）

(21)出願番号　特願2024-518124(P2024-518124)
(86)(22)出願日　令和4年9月29日(2022.9.29)
(85)翻訳文提出日　令和6年3月21日(2024.3.21)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/045139
(87)国際公開番号　WO2023/055872
(87)国際公開日　令和5年4月6日(2023.4.6)
(31)優先権主張番号　63/249,755
(32)優先日　令和3年9月29日(2021.9.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　502141050
ダウ グローバル テクノロジーズ エルエルシー
アメリカ合衆国 ミシガン州 ４８６７４，ミッドランド，エイチ エイチ ダウ ウェイ ２２１１
(71)出願人　590001418
ダウ シリコーンズ コーポレーション
アメリカ合衆国 ４８６８６－０９９４ ミシガン州 ミッドランド ウェスト サルツバーグ ロード ２２００
(74)代理人　100092783
弁理士　小林 浩
(74)代理人　100095360
弁理士　片山 英二
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　シリコーン－ポリオレフィンハイブリッドエラストマー

(57)【要約】
シリコーン－ポリオレフィン組成物が開示される。シリコーン－ポリオレフィン組成物は、（Ａ）ポリシロキサン、（Ｂ）官能基化ポリオレフィン、（Ｃ）構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではないポリオレフィン、及び（Ｄ）エラストマー構成成分又は液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む硬化性シリコーンを含む。ポリシロキサン（Ａ）は、１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｘを含み、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含み、官能基Ｘと官能基Ｙとが、それらの間に結合を形成するように反応可能である。シリコーン－ポリオレフィンブレンド、シリコーン－ポリオレフィンブレンドを含む硬化性組成物、硬化性組成物の硬化生成物、並びにシリコーン－ポリオレフィンブレンド、硬化性組成物、及び硬化生成物を調製する方法も開示される。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
シリコーン－ポリオレフィン組成物であって、
（Ａ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｘを含むポリシロキサンと、
（Ｂ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含む官能基化ポリオレフィンであって、前記官能基Ｙが、間に結合を形成するように、前記ポリシロキサン（Ａ）の前記官能基Ｘと反応可能である、官能基化ポリオレフィンと、
（Ｃ）構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではないポリオレフィンと、
（Ｄ）エラストマー構成成分又は液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む硬化性シリコーンと、を含む、シリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項２】
前記ポリシロキサン（Ａ）が、以下の平均単位式を有し、
$[X_mR^1{}_{3-m}SiO_{1/2}]_a[X_nR^1{}_{2-n}SiO_{2/2}]_b$、
式中、Ｘは、上記で定義された官能基であり、各R^1は、独立して選択されるヒドロカルビル基であり、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ａ及びｂは各々、ａ＋ｂ＝１となるようなモル分率であり、ただし、０＜ａ＜１、０＜ｂ＜１であり、かつ前記ポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つの官能基Ｘを含む、請求項１に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項３】
（ｉ）各官能基Ｘが、アミノアルキル基、メタクリルオキシ基、ケイ素結合ヒドロキシル基、無水物基、ケイ素結合水素原子、オレフィン性不飽和基、若しくはカルビノール基を含むか、（ｉｉ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、２５℃で少なくとも３，０００ｃＰの粘度を有するか、（ｉｖ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、２０～１，２００の重合度（ＤＰ）を有するか、（ｉｖ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、０．５～１５重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、又は（ｖ）（ｉ）～（ｉｖ）の任意の組み合わせである、請求項１又は２に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項４】
（ｉ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、官能基化ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、若しくはポリエチレン－アルファオレフィンコポリマーを含むか、（ｉｉ）各官能基Ｙが、エポキシド基、アミノアルキル基、トリメトキシシリル基、ヒドリドシリル基、若しくは無水物基を含むか、（ｉｉｉ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、０．８６～０．９６ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有するか、（ｉｖ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の総重量に基づいて、０．０５～１０重量％の前記官能基Ｙを含む官能性部分で官能基化されているか、（ｖ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の前記総重量に基づいて、１～４０重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、又は（ｖｉ）（ｉ）～（ｖ）の任意の組み合わせである、請求項１～３のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項５】
前記硬化性シリコーン（Ｄ）が、前記エラストマー構成成分を含み、前記エラストマー構成成分が、（ｉ）反応硬化性オルガノシロキサンを含むか、（ｉｉ）充填剤を含むか、（ｉｉｉ）ポリジオルガノシロキサンガムとして更に定義されるか、（ｉｖ）オレフィン性不飽和を含むか、（ｖ）前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の前記総重量に基づいて、５５～９９重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、（ｖｉ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）と非混和性であるか、又は（ｖｉｉ）（ｉ）～（ｖｉ）の任意の組み合わせである、請求項１～４のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項６】

前記ポリオレフィン（Ｃ）が、（ｉ）未使用のポリオレフィンを含むか、（ｉｉ）再生ポリオレフィンを含むか、（ｉｉｉ）ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、若しくはポリエチレン－アルファオレフィンコポリマーを含むか、（ｉｖ）前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、１～４０重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、又は（ｖ）（ｉ）～（ｉｖ）の任意の組み合わせである、請求項１～５のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。

【請求項７】

（ｉ）前記ポリシロキサン（Ａ）の前記官能基Ｘと前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の前記官能基Ｙとの間のカップリング反応を促進することができる（Ｅ）触媒、（ｉｉ）反応抑制剤、又は（ｉｉｉ）（ｉ）及び（ｉｉ）の両方を更に含む、請求項１～６のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。

【請求項８】

前記シリコーン－ポリオレフィン組成物が、（ｉ）担体ビヒクルを含まないか、（ｉｉ）反応触媒若しくは促進剤を含まないか、（ｉｉｉ）シリコーン中ポリオレフィン分散体として更に定義されるか、又は（ｉｖ）（ｉ）～（ｉｉｉ）の任意の組み合わせである、請求項１～７のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。

【請求項９】

シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製する方法であって、前記方法が、

前記ポリシロキサン（Ａ）、前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、前記ポリオレフィン（Ｃ）、及び前記硬化性シリコーン（Ｄ）を組み合わせて、請求項１～８のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物を調製することと、

前記ポリオレフィン（Ｃ）及び前記硬化性シリコーン（Ｄ）の存在下で前記ポリシロキサン（Ａ）と前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）とを反応させ、それによって前記シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製することと、を含む、方法。

【請求項１０】

前記ポリオレフィン（Ｃ）及び前記硬化性シリコーン（Ｄ）の存在下で前記ポリシロキサン（Ａ）と前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）とを反応させることが、（ｉ）前記シリコーン－ポリオレフィン組成物を、前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の融点よりも高く、かつ前記ポリオレフィン（Ｃ）の融点よりも高い温度で溶融ブレンドすることを含むか、（ｉｉ）前記シリコーン－ポリオレフィン組成物を押出することを含むか、（ｉｉｉ）実質的に溶媒を含まない条件下で行われるか、（ｉｖ）前記ポリシロキサン（Ａ）の前記官能基Ｘと前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の前記官能基Ｙとの間のカップリング反応を促進することができる（Ｅ）触媒の存在下で行われるか、又は（ｖ）（ｉ）～（ｉｖ）の任意の組み合わせである、請求項９に記載の方法。

【請求項１１】

請求項９又は１０に記載の方法に準拠して調製された、シリコーン－ポリオレフィンブレンド。

【請求項１２】

請求項１１に記載のシリコーン－ポリオレフィンブレンドと、硬化剤と、を含む、硬化性組成物。

【請求項１３】

（ｉ）前記硬化剤が、ラジカル開始剤及び／又は光開始剤を含むか、（ｉｉ）前記硬化性組成物が、担体ビヒクルを含まないか、又は（ｉｉｉ）（ｉ）及び（ｉｉ）の両方である、請求項１２に記載の硬化性組成物。

【請求項１４】

硬化生成物を調製する方法であって、前記方法が、請求項１２又は１３に記載の硬化性組成物を硬化させ、それによって前記硬化生成物を調製することを含む、方法。

【請求項１５】

請求項１２又は１３に記載の硬化性組成物の、又は請求項１４に記載の方法に準拠して調製された、硬化生成物。

【請求項１６】
請求項１～８のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物、請求項１１に記載のシリコーン－ポリオレフィンブレンド、請求項１２若しくは１３に記載の硬化性組成物、又は請求項１５に記載の硬化生成物の、消費者向けウェアラブル電子機器、消費者向けパッケージ若しくは分配材物品及び／若しくは製品、振動絶縁構成要素、ワイヤ及びケーブル用途における電気的保護、及び／又は基材上へのコーティング若しくは共成形における、使用。
【請求項１７】
表面を有する物品の触覚特性を改善する方法であって、前記方法が、前記物品の前記表面上に、請求項１～８のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物、請求項１１に記載のシリコーン－ポリオレフィンブレンド、請求項１２若しくは１３に記載の硬化性組成物、又は請求項１５に記載の硬化生成物で層を形成することを含む、方法。
【請求項１８】
請求項１５に記載の硬化生成物を含む物品であって、前記物品が、消費者向けウェアラブル電子機器、消費者向けパッケージ若しくは分配材物品及び／若しくは製品、振動絶縁構成要素、ワイヤ若しくはケーブル、又は消費者向けインターフェース構成要素として更に定義されている、物品。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本出願は、２０２１年９月２９日に出願された米国仮特許出願第６３／２４９，７５５号の優先権及び全ての利点を主張するものであり、その内容が、参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
本開示は、概して、シリコーン組成物に関し、より詳細には、ハイブリッドシリコーン－ポリオレフィン組成物、関連する硬化性組成物、及びそれによって形成されたシリコーン－ポリオレフィンハイブリッドエラストマーに関する。
【背景技術】
【０００３】
シリコーンは、主にそれらの有する利点がそれらの炭素系類似体に対して顕著であるため、多くの市販用途に使用されるポリマー材料である。より厳密には重合シロキサン又はポリシロキサンと呼ばれるシリコーンは、無機ケイ素－酸素骨格鎖（．．．－Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ－Ｏ－．．．）を含み、有機側基がケイ素原子に結合している。有機側基を用いて、これらの骨格のうちの２つ以上を一緒に連結することができる。－Ｓｉ－Ｏ－鎖長、側基及び架橋を変化させることにより、多種多様な特性及び組成を有するシリコーンを合成することができ、シリコーン網目構造では、液体からゲル、ゴム、硬質プラスチックまで稠度が変化する。シリコーン及びシロキサン系材料は、多種多様な工業用、ホームケア、及びパーソナルケア配合物中の構成成分としてなど、無数の最終用途及び環境において利用されている。
【０００４】
最も一般的なシリコーン材料は、線状オルガノポリシロキサンポリジメチルシロキサン（polydimethylsiloxane、ＰＤＭＳ）、シリコーン油をベースとし、続いて分岐状及びかご状オリゴシロキサンで形成されたシリコーン樹脂をベースとするものである。これらの材料の多くは、低損失で安定した光透過能、高い熱安定性及び酸化安定性、並びに生体適合性を含む、オルガノポリシロキサンの固有の属性に起因する向上した性能及び利点を提供することによって、独自の技術を可能にする。
【０００５】
残念なことに、多くの技術において広く成功しているにもかかわらず、特定の用途におけるシリコーン材料の使用は、多くの従来のシロキサンの望ましくない属性、例えば、低

い引張強度、低い引裂強度などの不十分又は不適切な特徴を有する材料で明らかになり得るそれらの弱い機械的特性に起因して、実行可能であっても制限されたままである。したがって、ポリオレフィン、ポリアクリレート、及びポリウレタン樹脂をベースとするものなどの炭素系ポリマーが、シリコーンの特定の固有の属性から利点を得ることができる用途で頻繁に用いられる。更に問題を複雑にしているのは、従来のシロキサンは、典型的には非混和性及び／又は互いに拮抗する特性を示すために、ほとんどの炭素系ポリマーと非相溶性であることである。

【発明の概要】

【０００６】

シリコーン－ポリオレフィン組成物（「組成物」）が提供される。この組成物は、（Ａ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｘを含むポリシロキサン、（Ｂ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含む官能基化ポリオレフィン、（Ｃ）構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではないポリオレフィン、及び（Ｄ）エラストマー構成成分又は液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む硬化性シリコーンを含む。ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘと官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の官能基Ｙとが、それらの間に結合を形成するように反応可能である。

【０００７】

シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製する方法（「調製方法」）も提供される。この調製方法は、ポリシロキサン（Ａ）、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、ポリオレフィン（Ｃ）、及び硬化性シリコーン（Ｄ）を組み合わせて、シリコーン－ポリオレフィン組成物を調製することと、ポリオレフィン（Ｃ）及び硬化性シリコーン（Ｄ）の存在下で、ポリシロキサン（Ａ）と無水物官能性ポリオレフィン（Ｂ）とを反応させ、それによってシリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製することと、を含む。

【０００８】

この調製方法に準拠して調製されたシリコーン－ポリオレフィンブレンドも提供される。

【０００９】

硬化性組成物が更に提供される。硬化性組成物は、シリコーン－ポリオレフィンブレンド及び硬化剤を含む。

【００１０】

硬化性組成物の硬化生成物、及び硬化生成物を調製する方法も提供される。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

シリコーン－ポリオレフィン組成物（「組成物」）が本明細書で提供される。本明細書の説明から理解されるように、組成物は、シリコーン構成成分及びポリオレフィン構成成分の両方を含有するハイブリッド組成物を提供し、溶媒を用いずに調製及び使用され得る。シリコーン及びポリオレフィン構成成分は、互いに非混和性であるか、そうでなければ非相溶性であると一般に理解されているので、利用される特定の化合物及び条件は、従来の方法及び材料では得ることができない場合がある所望の特徴及び特性を示す独自のハイブリッド材料を提供する。同様に、組成物は、多くの機能性組成物及びその構成成分の効率的かつ経済的な調製のためのプラットフォームとして利用されてもよく、これには、従来の材料での使用には、たとえ実用的であったとしてもあまり適していないいくつかの用途が含まれる。実際、相溶化されたシリコーン－ポリオレフィンブレンド、それによって調製された硬化性組成物、及びそれから調製された硬化生成物、並びにそれらの各々を作製する方法も本明細書で提供され、以下の実施例において例示される。

【００１２】

この開示を考慮して、当業者であれば、本発明の組成物の独自の構造的及び物理的特徴が、溶融ブレンド及び反応押出などの有用な製造技術と適合性があり、かかる技術を従来の材料とともに使用することに固有の特定の欠点がないことを容易に理解するであろう。追加的に、本明細書に記載及び例示されるように、本発明の組成物は、改善された靭性（

例えば、増加した引裂強度）及び耐薬品性（例えば、増加した溶媒膨潤耐性）、満足のいく伸び及び引張強度、並びに望ましい触覚を有する射出成形可能な物品を含む、向上した性能特徴を有する製品の調製を可能にする。かかる物品は、従来の材料によって提供される特定の性能特徴が相互に排他的であることが多く、いずれか１つの特性を向上させることがユーザの肯定的な触覚体験を低下させる可能性がある消費者物品において特に用いられ得る。

【００１３】

「エチレン系ポリマー」は、（重合性モノマーの総量に基づいて）５０重量パーセント（重量％）超の重合エチレンモノマーを含有し、任意選択的に少なくとも１つのコモノマーを含有し得るポリマーである。エチレン系ポリマーは、エチレンホモポリマー、及びエチレンコポリマー（エチレン及び１つ以上のコモノマーに由来する単位を意味する）を含む。「エチレン系ポリマー」及び「ポリエチレン」という用語は、同義的に使用されてもよい。エチレン系ポリマー（ポリエチレン）の非限定的な例としては、低密度ポリエチレン（low density polyethylene、ＬＤＰＥ）及び線状ポリエチレンが挙げられる。線状ポリエチレンの非限定的な例としては、線状低密度ポリエチレン（linear low density polyethylene、ＬＬＤＰＥ）、超低密度ポリエチレン（ultra low density polyethylene、ＵＬＤＰＥ）、超低密度ポリエチレン（very low density polyethylene、ＶＬＤＰＥ）、多構成成分エチレン系コポリマー（multi-component ethylene-based copolymer、ＥＰＥ）、エチレン／α－オレフィンマルチブロックコポリマー（オレフィンブロックコポリマー（olefin block copolymer、ＯＢＣ）とも呼ばれる）、実質的に線状又は線状のプラストマー／エラストマー、及び高密度ポリエチレン（high density polyethylene、ＨＤＰＥ）が挙げられる。

【００１４】

高密度ポリエチレン（又は「ＨＤＰＥ」）は、少なくとも１つのＣ４～Ｃ１０α－オレフィンコモノマー若しくはＣ４～Ｃ８α－オレフィンコモノマーを有するエチレンホモポリマー又はエチレン／α－オレフィンコポリマーであり、少なくとも０．９４０ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９４５ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９５０ｇ／ｃｍ^3、例えば、０．９５３ｇ／ｃｍ^3～０．９５５ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９６０ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９６５ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９７０ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９７５ｇ／ｃｍ^3、又は少なくとも０．９８０ｇ／ｃｍ^{3}の密度である。ＨＤＰＥは、単峰性コポリマー又は多峰性コポリマーであってもよい。「単峰性エチレンコポリマー」は、分子量分布を示すゲル浸透クロマトグラフィ（gel permeation chromatography、ＧＰＣ）において１つの明確なピークを有するエチレン／Ｃ４～Ｃ１０α－オレフィンコポリマーである。「多峰性エチレンコポリマー」は、分子量分布を示すＧＰＣ中に少なくとも２つの異なるピークを有するエチレン／Ｃ４～Ｃ１０α－オレフィンコポリマーである。多峰性としては、２つのピークを有するコポリマー（二峰性）、並びに３つ以上のピークを有するコポリマーが挙げられる。

【００１５】

「低密度ポリエチレン」（又は「ＬＤＰＥ」）は、エチレンホモポリマー、又は、０．９１５ｇ／ｃｍ^3～０．９４０ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有し、幅広いＭＷＤを有する長鎖分岐を含有する少なくとも１つのＣ３～Ｃ１０α－オレフィンを含むエチレン／α－オレフィンコポリマーからなる。

【００１６】

「線状低密度ポリエチレン」（又は「ＬＬＤＰＥ」）は、エチレンに由来する単位及び少なくとも１つのＣ３～Ｃ１０α－オレフィンコモノマーに由来する単位を含む不均一な短鎖分岐分布を含有する線状エチレン／α－オレフィンコポリマーである。ＬＬＤＰＥは、従来のＬＤＰＥとは対照的に、長鎖分岐が、あるとしてもわずかしか存在しないことを特徴とする。ＬＬＤＰＥは、０．９１０ｇ／ｃｍ^3～０．９４０ｇ／ｃｍ^{3}未満の密度を有する。

【００１７】

「オレフィン系ポリマー」又は「ポリオレフィン」は、（ポリマーの重量に基づいて）、例えば、エチレン又はプロピレンなどの、過半量又は５０重量％を超える重合オレフィンモノマーを含有するポリマーであり、任意選択的に、少なくとも１つのコモノマーを含有し得る。オレフィン系ポリマーの非限定的な例は、エチレン系ポリマー及びプロピレン系ポリマーである。

【００１８】

「プロピレン系ポリマー」は、（重合性モノマーの総量に基づいて）５０重量％超の重合プロピレンモノマーを含有し、任意選択的に少なくとも１つのコモノマーを含有し得るポリマーである。「プロピレン系ポリマー」及び「ポリプロピレン」という用語は、交換可能に使用され得る。

【００１９】

「超低密度ポリエチレン」（又は「ＵＬＤＰＥ」）及び「超低密度ポリエチレン」（又は「ＶＬＤＰＥ」）は各々、エチレンに由来する単位と少なくとも１つのＣ３～Ｃ１０α－オレフィンコモノマーに由来する単位とを含む不均一な短鎖分岐分布を含む線状エチレン／α－オレフィンコポリマーである。ＵＬＤＰＥ及びＶＬＤＰＥは各々、０．８８５ｇ／ｃｍ^3～０．９１５ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有する。

【００２０】

シリコーン－ポリオレフィン組成物は、概して、（Ａ）ポリシロキサン、（Ｂ）官能基化ポリオレフィン、（Ｃ）構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではないポリオレフィン、及び（Ｄ）エラストマー構成成分又は液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む硬化性シリコーンを含む。ポリシロキサン（Ａ）は、１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｘを含み、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含む。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、１分子当たり平均して少なくとも２つの官能基Ｘを含む。これらの又は他の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり平均して少なくとも２つの官能基Ｙを含む。本明細書の説明及び実施例を考慮して理解されるように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘと官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の官能基Ｙとが、それらの間に結合を形成する、すなわち、ポリシロキサン（Ａ）及び官能基化ポリオレフィン（Ｂ）をカップリングするように、反応可能である（例えば、付加官能性反応を介して）。

【００２１】

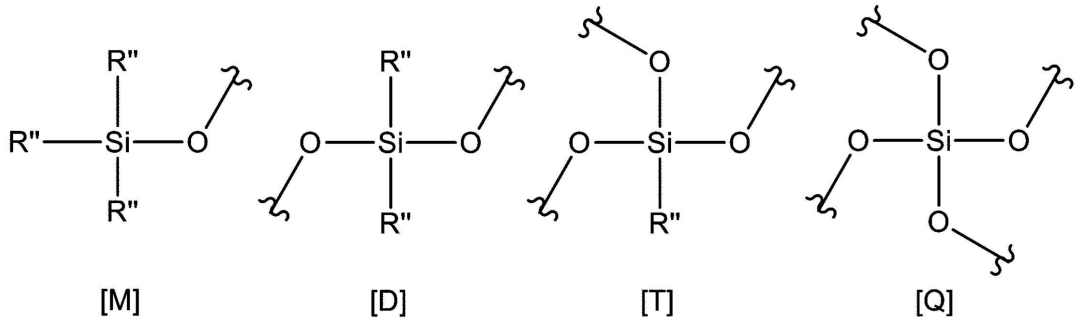
ポリシロキサン（Ａ）、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、ポリオレフィン（Ｃ）、及び硬化性シリコーン（Ｄ）は、本明細書ではシリコーン－ポリオレフィン組成物の「構成成分」（すなわち、それぞれ「構成成分（Ａ）」、「構成成分（Ｂ）」、「構成成分（Ｃ）」、「構成成分（Ｄ）」など）又は同様に「化合物」及び／又は「試薬」（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び／又は（Ｄ）などと総称され得るシリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在し得る追加の化合物とともに以下に順次記載される。

【００２２】

上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、ポリシロキサン（Ａ）を含む。当業者によって理解されるように、ポリシロキサンは、シロキサン骨格、すなわち、無機ケイ素－酸素－ケイ素基（すなわち、－Ｓｉ－Ｏ－Ｓｉ－）から構成される少なくとも半連続鎖を含み、有機ケイ素及び／又は有機側基がケイ素原子に結合しているケイ素系化合物である。かかるシロキサンは、典型的には、［Ｍ］、［Ｄ］、［Ｔ］、及び／又は［Ｑ］単位／シロキシ基の数、種類、及び／又は割合に関して特徴付けられ、これらは各々、オルガノシロキサン及びオルガノポリシロキサンなどのポリシロキサン中に存在する個々の官能基の構造単位を表す。具体的には、［Ｍ］は、一般式Ｒ’$_3$’ＳｉＯ$_{1/2}$の、単官能性単位を表し、［Ｄ］は、一般式Ｒ’$_2$’ＳｉＯ$_{2/2}$の二官能性単位を表し、［Ｔ］は、一般式Ｒ’’Ｓｉ$O_{3/2}$の三官能性単位を表し、かつ［Ｑ］は、一般式ＳｉＯ$_{4/2}$の四官能性単位を表し、以下の一般的な構造部分で示される：

【００２３】

【化１】



。

【００２４】

これらの一般的な構造部分において、各Ｒ’’は、独立して、一価又は多価の置換基である。当該技術分野で理解されるように、各Ｒ’’に好適な具体的な置換基は、特に限定されるものではない（例えば、単原子又は多原子、有機又は無機、線状又は分岐状、置換又は非置換、芳香族、脂肪族、飽和又は不飽和など、及びそれらの様々な組み合わせであり得る）。典型的な例では、各Ｒ’’は、ヒドロカルビル基、アルコキシ基及び／又はアリールオキシ基、並びにシロキシ基から独立して選択される。Ｒ’’に好適なヒドロカルビル基に関して、例としては、概して、一価の炭化水素部分、並びにその誘導体及び修飾体が挙げられ、これらは独立して、置換又は非置換であり、線状、分岐状、環状、又はそれらの組み合わせ、かつ飽和又は不飽和であり得る。かかるヒドロカルビル基に関して、「非置換」という用語は、炭素及び水素原子から構成される、すなわち、ヘテロ原子置換基を含まない炭化水素部分を表す。「置換」という用語は、少なくとも１つの水素原子が水素以外の原子若しくは基で置き換えられる（例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アミン基など）（すなわち、ペンダント又は末端置換基として）、炭化水素の鎖／骨格内の炭素原子が炭素以外の原子で置き換えられる（例えば、酸素、硫黄、窒素などのヘテロ原子）（つまり、鎖／骨格の一部として）、又はその両方である炭化水素部分を表す。そのようなものとして、好適なヒドロカルビル基は、炭化水素部分がエーテル、エステルなどを含み得るか、又はそうでなければエーテル、エステルなどと呼ばれ得るように、その炭素鎖／骨格の中及び／又は上（すなわち、付加及び／又は一体）に１つ以上の置換基を有する炭化水素部分を含むか、又はその炭化水素部分であり得る。線状及び分岐状ヒドロカルビル基は、独立して、飽和又は不飽和であり得、不飽和の場合、共役又は非共役であり得る。環状ヒドロカルビル基は、独立して、単環式又は多環式であり得、シクロアルキル基、アリール基、及び複素環を含み、これらは、芳香族、飽和及び非芳香族及び／又は非共役などであり得る。線状及び環状ヒドロカルビル基の組み合わせの例としては、アルカリル基、アラルキル基などが挙げられる。ヒドロカルビル基において又はそれとして使用するのに好適な炭化水素部分の一般的な例としては、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アルキニル基、ハロカーボン基など、並びにそれらの誘導体、修飾体、及び組み合わせが挙げられる。アルキル基の例としては、メチル、エチル、プロピル（例えば、イソプロピル及び／又はｎ－プロピル）、ブチル（例えば、イソブチル、ｎ－ブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、及び／又はｓｅｃ－ブチル）、ペンチル（例えば、イソペンチル、ネオペンチル、及び／又はｔｅｒｔ－ペンチル）、ヘキシルなど（すなわち、他の線状又は分岐状飽和炭化水素基、例えば、６個を超える炭素原子を有する）が挙げられる。アリール基の例としては、フェニル、トリル、キシリル、ナフチル、ベンジル、ジメチルフェニルなど、並びにそれらの誘導体及び修飾体が挙げられ、これらは、アルカリル基（例えば、ベンジル）及びアラルキル基（例えば、トリル、ジメチルフェニルなど）と重複し得る。アルケニル基の例としては、ビニル、アリル、プロペニル、イソプロペニル、ブテニル、イソブテニル、ペンテニル、ヘプテニル、ヘキセニル、シクロヘキセニル基など、並びにそれらの誘導体及び修飾体が挙げられる。ハロカーボン基の一般的な例としては、ハロゲン化アルキル基（例えば、１つ以上の水素原子がＦ又はＣｌなどのハロゲン原子で置き換えられている

上記のアルキル基のうちのいずれか）、アリール基（例えば、１つ以上の水素原子がＦ又はＣｌなどのハロゲン原子で置き換えられている上記のアリール基のうちのいずれか）、及びそれらの組み合わせなどの上記の炭化水素部分のハロゲン化誘導体が挙げられる。ハロゲン化アルキル基の例としては、フルオロメチル、２－フルオロプロピル、３，３，３－トリフルオロプロピル、４，４，４－トリフルオロブチル、４，４，４，３，３－ペンタフルオロブチル、５，５，５，４，４，３，３－ヘプタフルオロペンチル、６，６，６，５，５，４，４，３，３－ノナフルオロヘキシル、８，８，８，７，７－ペンタフルオロオクチル、２，２－ジフルオロシクロプロピル、２，３－ジフルオロシクロブチル、３，４－ジフルオロシクロヘキシル、及び３，４－ジフルオロ－５－メチルシクロヘプチル、クロロメチル、クロロプロピル、２－ジクロロシクロプロピル、２，３－ジクロロシクロペンチルなど、並びにそれらの誘導体及び修飾体が挙げられる。ハロゲン化アリール基の例としては、クロロベンジル、ペンタフルオロフェニル、フルオロベンジル基など、並びにそれらの誘導体及び修飾体が挙げられる。Ｒ’’に好適なアルコキシ及び／又はアリールオキシ基に関して、例としては、概して、酸素原子を介してケイ素原子に結合した（すなわち、シリルエーテルを形成する）ヒドロカルビル（例えば、アルキル、アリールなど）基が挙げられる。これらの例におけるヒドロカルビル基は、上記のヒドロカルビル基のうちのいずれかを含み得る。Ｒ’’に好適なシロキシ基に関して、例としては、概して、上記の［Ｍ］、［Ｄ］、［Ｔ］、及び／又は［Ｑ］単位のいずれか１つ又は組み合わせによって表されるシロキシ基が挙げられる。

【００２５】

当業者であれば、［Ｍ］、［Ｄ］、［Ｔ］及び［Ｑ］単位、並びにそれらの相対的割合（すなわち、モル分率）がシロキサンの構造にどのように影響し制御するかを理解しており、ポリシロキサンは、一般に、その中の［Ｍ］、［Ｄ］、［Ｔ］及び／又は［Ｑ］単位の選択に応じて、モノマー、ポリマー、オリゴマー、線状、分岐状、環状、及び／又は樹脂状であり得る。例えば、［Ｔ］単位及び／又は［Ｑ］単位は、典型的にはシロキサン樹脂中に存在するが、シロキサンポリマー（例えば、シリコーン）は、典型的にはそのような［Ｔ］単位及び／又は［Ｑ］単位を含まない。［Ｄ］単位は、典型的には、シロキサン樹脂及びポリマーの両方に存在する。当業者であれば、かかるシロキシ単位の種類及び割合に基づいてシロキサンが命名され得ることも理解するであろう。例えば、上で言及したシロキサン樹脂は、ＤＴ樹脂、ＭＱ樹脂、ＭＤＱ樹脂などとして特徴付けられ得る。同様に、［Ｔ］単位及び／又は［Ｑ］単位に起因する分岐を実質的に含まないシロキサンは、典型的には「線状」と呼ばれる。しかしながら、線状（すなわち、ＭＤＭ型）シロキサンは、Ｔ単位及び／又はＱ単位を有する個々の分子を含んでもよく、それでも全体としてのシロキサンの平均単位式に基づいて「線状」とみなされることが理解されるであろう。

【００２６】

一般に、ポリシロキサン（Ａ）は、１分子当たり少なくとも１つの官能基Ｘを有するポリジオルガノシロキサン含有骨格を含む。典型的には、ポリシロキサン（Ａ）は実質的に線状であり、代替的には線状である。かかる場合、当業者であれば、ポリシロキサン（Ａ）が、典型的には、上記のような［Ｔ］シロキシ単位及び／又は［Ｑ］シロキシ単位を含まないことを理解するであろう。

【００２７】

いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、以下の一般平均単位式を有し、

$$[X_mR^1_{3-m}SiO_{1/2}]_a[X_nR^1_{2-n}SiO_{2/2}]_b$$

式中、Ｘは、上記で定義された官能基であり、各R^1は、独立して選択されるヒドロカルビル基であり、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ａ及びｂは各々、ａ＋ｂ＝１となるようなモル分率であり、ただし、０＜ａ＜１、０＜ｂ＜１であり、かつポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つの官能基Ｘを含む。

【００２８】

上記のポリシロキサン（Ａ）の一般単位式に関して、Ｒ^{1}に好適なヒドロカルビル基は、概して、上記のものによって例示される。典型的には、各Ｒ^{1}は、１～３０個の炭素原子を有する置換又は非置換ヒドロカルビル基である。例えば、いくつかの実施形態では、各Ｒ^{1}は、１～１２個、代替的には１～８個、代替的には１～６個の炭素原子を有する独立して選択されるヒドロカルビル基である。いくつかのかかる実施形態では、各Ｒ^{1}は、アルキル基、アリール基、又はそれらの組み合わせとして更に定義される。例えば、いくつかの実施形態では、Ｒ^{1}は、独立して選択される置換又は非置換アルキル基を表す。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基（例えば、ｎ－プロピル及びイソ－プロピル基）、ブチル基（例えば、ｎ－ブチル、ｓｅｃ－ブチル、イソ－ブチル、及びｔｅｒｔ－ブチル基）、ペンチル基、ヘキシル基など、並びにそれらの誘導体及び／又は修飾体が挙げられる。かかるアルキル基の誘導体及び／又は修飾体の例としては、それらの置換型が挙げられ、例えば、ヒドロキシエチル基は、上記のエチル基の誘導体及び／又は修飾体であると理解される。

【００２９】

各Ｒ^{1}は、ポリシロキサン（Ａ）の他のＲ^{1}と同じであっても異なっていてもよい。ある特定の実施形態では、各Ｒ^{1}は、ポリシロキサン（Ａ）の各他のＲ^{1}と同じである。例えば、いくつかの実施形態では、各Ｒ^{1}はメチルである。他の実施形態では、少なくとも１つのＲ^{1}は、ポリシロキサン（Ａ）の少なくとも１つの他のＲ^{1}とは異なる。例えば、ある特定の実施形態では、Ｒ^{1}は、ポリシロキサン（Ａ）全体にわたって主にメチルであり、１つ以上の他の基がポリジオルガノシロキサン骨格から少量（例えば、ポリシロキサン（Ａ）の調製、環境反応又は不純物などから）ぶら下がっている。いくつかの実施形態では、各Ｒ^{1}は、フルオロアルキル基であり、すなわち、その結果、ポリシロキサン（Ａ）は、フルオロシリコーン又はフルオロポリシロキサンとして更に定義され得るか、又はそのように称され得る。

【００３０】

上記で紹介したように、ポリシロキサン（Ａ）は、上記のポリシロキサン（Ａ）の一般式中の部分Ｘによって表されるように、１分子当たり平均して、少なくとも１つの官能基を含む。しかしながら、いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、１分子当たり平均して少なくとも２つの官能基Ｘを含む。

【００３１】

本明細書に記載されるように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘは、間に結合を形成するように、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の官能基Ｙと反応可能である。換言すれば、１つの官能基Ｘ及び１つの官能基Ｙは、ポリシロキサン（Ａ）及び官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を一緒に共有結合させるために、一緒に反応することができる（すなわち、カップリング反応、架橋反応などを介して）。本明細書で使用される「カップリング」、「カップリング可能」、「反応可能」、「架橋」、及び「架橋可能」などの用語は、反応に対する任意の方向性を暗示することを意図するものではなく、代わりに、基Ｘ及びＹによって促進されるカップリングを、それらの間の反応における特定の反応性又は役割に関して推論することなく指すために、慣習的な意味で理解されることを理解されたい。本明細書に記載されるように、いくつかの実施形態では、構成成分（Ａ）及び／又は（Ｂ）の平均分子は、ポリシロキサン（Ａ）の単一分子が、平均して、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の２つ以上の分子に少なくとも１回、又は同様に、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の単一分子に少なくとも２回カップリングすることができるように、カップリング反応に関与することができる少なくとも２つの基を有する。

【００３２】

一般に、各官能基Ｘは、上述のカップリング／架橋反応に関与し得る官能基を含み、代替的にはそのような官能基である。かかる官能基の例は、典型的には、置換反応、付加反応、カップリング反応、又はそれらの組み合わせを介して反応性である。かかる反応の具体例としては、求核置換、開環付加、アルコキシル化及び／又はトランスアルコキシル化、ヒドロシリル化、オレフィンメタセシス、縮合、ラジカルカップリング及び／又は重合

など、並びにそれらの組み合わせが挙げられる。したがって、官能基Ｘは、ヒドロシリル化可能な官能基（例えば、ケイ素結合水素原子、オレフィン性（すなわち、エチレン性）不飽和基、例えばアルケニル基、アルキニル基など）、縮合可能な官能基（例えば、ヒドロキシル基、カルボキシル基、カルビノール基、アルコキシシリル基、シラノール基、アミド基、無水物基など、又は加水分解可能でその後縮合可能な基）、置換可能な官能基（例えば、当該技術分野で理解されるような「脱離基」、例えばハロゲン原子、又は一旦置換されるとイオン形態で安定な他の基、又はかかる脱離基を含む官能基、例えばエステル、無水物、アミド、エポキシドなど）、求核性の官能基（例えば、孤立電子対を有するヘテロ原子、アニオン性又はアニオン化可能な基など、例えばヒドロキシル基（例えば、カルビノール）、アミン基、チオール基、シラノール基、カルボン酸基など）、求電子的な官能基（例えば、イソシアネート、エポキシドなど）、又はそれらの様々な組み合わせを含み得るか、又はそれらであり得る。

【００３３】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、ヒドロシリル化可能な基であり、したがって、オレフィン性不飽和基（例えば、エチレン性不飽和基）及びＨから選択される。いくつかのかかる実施形態では、Ｘによって表される各ヒドロシリル化可能な基は、ポリシロキサン（Ａ）が水素化ケイ素官能性であるように、Ｈである。他のかかる実施形態では、Ｘで表される各ヒドロシリル化可能な基は、エチレン性不飽和基である。

【００３４】

エチレン性不飽和基の例としては、概して、少なくとも１つのアルケン官能基又はアルキン官能基を有する置換又は非置換炭化水素基が挙げられる。例えば、ある特定の実施形態では、各官能基Ｘは、アルケニル基又はアルキニル基を含み、代替的にはアルケニル基又はアルキニル基である。その具体例としては、$H_2C=CH-$、$H_2C=CHCH_2-$、$H_2C=CHCH_2CH_2-$、$H_2C=CH(CH_2)_3-$、$H_2C=CH(CH_2)_4-$、$H_2C=C(CH_3)-$、$H_2C=C(CH_3)CH_2-$、$H_2C=C(CH_3)CH_2CH_2-$、$H_2C=C(CH_3)CH_2CH(CH_3)-$、$H_2C=C(CH_3)CH(CH_3)CH_2-$、$H_2C=C(CH_3)C(CH_3)_2-$、$HC\equiv C-$、$HC\equiv CCH_2-$、$HC\equiv CCH(CH_3)-$、$HC\equiv CC(CH_3)_2-$、及び$HC\equiv CC(CH_3)_2CH_2-$が挙げられる。具体的な実施形態では、各官能基Ｘは、ビニル基を含み、代替的にはビニル基である。

【００３５】

官能基Ｘが上記エチレン性不飽和基のうちの１つを含む実施形態では、官能基Ｘは、エチレン性不飽和基とポリシロキサン（Ａ）のケイ素原子との間に二価の連結基を含み得ることが理解されるであろう。かかる二価の連結基の例としては、アルキル基などの上記のヒドロカルビル基の二価型が挙げられる。例えば、官能基Ｘは、式$H_2C=CH-(CH_2)_5-$を有してもよく、これは、ブチレン連結基を有するアルケニル基$H_2C=CHCH_2-$、メチレン連結基を有するアルケニル基$H_2C=CH(CH_2)_4-$などを表すと考えられ得る。ある特定の実施形態では、各官能基Ｘは、ケイ素結合メタクリルオキシアルキル基などのメタクリルオキシ基を含み、代替的にはそのメタクリルオキシ基である。

【００３６】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、縮合可能な基、すなわち、縮合反応に関与することができる基を含み、代替的にはその基である。具体的な実施形態では、各官能基Ｘは、無水物基、アミン基、シラノール基、カルビノール基、及びアルコキシシリル基から選択される縮合可能な基を含む。

【００３７】

官能基Ｘに好適な無水物の例としては、概して、モノカルボン酸（例えば、酢酸、乳酸、プロパン酸、ペンタン酸、メタクリル酸など）の無水物（これは、ホモアニドリド（homoanydride）又は混合無水物であってもよい）の他に、ポリカルボン酸、例えば、ス

クシネート（すなわち、コハク酸無水物）、マレエート（すなわち、マレイン酸無水物）、フタレートなども挙げられる。当業者であれば、ポリシロキサン（Ａ）のケイ素原子への無水物の結合に関して、かかる無水物を用いて様々な置換パターンが可能であることを理解するであろう。典型的には、かかる無水物は、ポリシロキサン（Ａ）を調製するためにシロキサンポリマー上にグラフト化されてもよく、したがって、当業者であれば、例えば、ポリシロキサン（Ａ）への直接グラフト化を介して、又は代わりに、無水物を調製するための最初のグラフト化及び後続の反応を介して同じく利用され得る他の無水物、及びカルボン酸／カルボキシレートの適用性を理解するであろう。例えば、少なくとも１つのオレフィン性不飽和基を含有する無水物、例えばアルケニルコハク酸無水物、ブロモマレイン酸無水物、クロロマレイン酸無水物、シトラコン酸無水物、メチルナジック酸無水物、ナジック酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物などが、シロキサン上に（例えば、ヒドロシリル化を介して）グラフト化され得る。フリーラジカルベースのグラフトスキームを使用して、無水マレイン酸及びビニルシロキサンなどの試薬から無水物官能性シロキサンを生成することもできる。

【００３８】

官能基Ｘに好適なアミンの例としては、概して、上記のヒドロカルビル基の一級アミノ置換誘導体が挙げられる。例えば、官能基Ｘは、アミノアルキル基、例えば１～２０個の炭素原子を有するアミノ置換アルキル基（例えば、アミノメチル、２－アミノエチル、３－アミノプロピル、６－アミノヘキシル、アミノアリール基（例えば、４－アミノフェニル、３－（４－アミノフェニル）プロピルなど）、又はアミノアルキルアミノ基（例えば、Ｎ－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピル、Ｎ－（２－アミノエチル）－３－アミノイソブチルなど）を含み得、代替的にはそれらであり得る。具体的な実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、官能基Ｘとしてアミノ官能基のみを含む。

【００３９】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、シラノール基を含むみ、代替的にはシラノール基である。少なくとも１つの官能基Ｘがシラノール基を含むある特定の実施形態では、シラノール基のケイ素原子は、ポリシロキサン（Ａ）の骨格のケイ素原子である。他の実施形態では、少なくとも１つのＸは、式－Ｄ－ＳｉＲ$^{1}_{3-c}$（ＯＨ）$_{c}$の部分を含み、代替的にはそれであり、式中、各Ｄは、共有結合、酸素原子、又は二価炭化水素基であり、Ｒ^{1}は、独立して選択され、上記で定義され、下付き文字ｃは、１、２、又は３である。下付き文字ｃが３である場合、シラノール基のケイ素原子は、３つのケイ素結合ヒドロキシル基を含み、下付き文字ｃが２である場合、シラノール基のケイ素原子は、２つのケイ素結合ヒドロキシル基を含み、下付き文字ｃが１である場合、シラノール基のケイ素原子は、２つのケイ素結合ヒドロキシル基を含む。ある特定の実施形態では、Ｄは、酸素原子である。他の実施形態では、Ｄは、２～１８個、代替的には２～１６個、代替的には２～１４個、代替的には２～１６個、代替的には２～１２個、代替的には２～１０個、代替的には２～８個、代替的には２～６個、代替的には２～４個の炭素原子を有する二価炭化水素基である。

【００４０】

いくつかの実施形態では、各官能基Ｘは、ケイ素結合ヒドロキル基を含み、代替的にはケイ素結合ヒドロキル基である。

【００４１】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、カルビノール基を含み、代替的にはカルビノール基である。オルガノポリシロキサン中のケイ素原子に結合したカルビノール官能基は、シラノール基とは区別される。具体的には、カルビノール官能基は、炭素結合ヒドロキシル基を含み、シラノール官能基は、ケイ素結合ヒドロキシル基を含む。別の言い方をすると、カルビノール官能基は、少なくとも１つの式－ＣＯＨの部分を含み、一方で、シラノール官能基は、式－ＳｉＯＨの部分である。これらの官能基は、異なって機能し、例えば、シラノール官能基は、容易に凝縮し得るが、概して、カルビノール官能基では（少なくともシラノール官能基の

加水分解／縮合と同じ触媒作用下では）起こらない。カルビノール官能基は、互いに同じであり得るか、又は異なり得る。

【００４２】

ある特定の実施形態では、カルビノール官能基は、独立して、一般式－D^1－O_d－（$C_eH_{2e}O$）$_f$－Ｈを有する部分を含み、式中、D^1は、共有結合又は２～１８個の炭素原子を有する二価炭化水素連結基であり、下付き文字ｄは、０又は１であり、下付き文字ｅは、下付き文字ｆによって示される各部分において独立して２～４から選択され、下付き文字ｆは、０～５００であり、ただし、下付き文字ｄ及びｆが同時に０ではない。

【００４３】

いくつかのかかる実施形態では、下付き文字ｆは、少なくとも１であり、その結果、カルビノール官能基のうちの少なくとも１つは、一般式を有する部分を含み、

－D^1－O_d－［C_2H_4O］$_g$［C_3H_6O］$_h$［C_4H_8O］$_i$－Ｈ、

式中、D^1及び下付き文字ｄは、上記で定義され、０≦ｇ≦５００、０≦ｈ≦５００、及び０≦ｉ≦５００であり、ただし、１≦ｇ＋ｈ＋ｉ≦５００である。これらの実施形態では、カルビノール官能基は、代替的にはポリエーテル基又は部分と称され得るが、ポリエーテル基又は部分は、－ＣＯＲではなく、－ＣＯＨで終端し、Ｒは、一価炭化水素基であり、これは、ある特定の従来のポリエーテル基又は部分の場合である。当該技術分野で理解されるように、下付き文字ｇによって示される部分は、エチレンオキサイド（ethylene oxide、ＥＯ）単位であり、下付き文字ｈによって示される部分は、プロピレンオキサイド（propylene oxide、ＰＯ）単位であり、下付き文字ｉによって示される部分は、ブチレンオキサイド（butylene oxide、ＢＯ）単位である。ＥＯ、ＰＯ、及びＢＯ単位は、存在する場合、ポリエーテル基又は部分中のブロック又はランダム化された形態であり得る。ＥＯ単位、ＰＯ単位、及びＢＯ単位の相対量は、存在する場合、所望の特性、例えば、親水性及び他の特性に基づいて選択的に制御され得る。

【００４４】

他の実施形態では、下付き文字ｆは、０であり、下付き文字ｄは、１であり、その結果、カルビノール官能基のうちの少なくとも１つは、一般式：－D^1－ＯＨを有する部分を含み、式中、D^1は、上述されている。これらの実施形態では、この一般式を有するカルビノール官能基は、ポリエーテル基又は部分ではない。

【００４５】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、アルコキシシリル基を含み、代替的にはアルコキシシリル基である。

【００４６】

少なくとも１つのＸがアルコキシシリル基である実施形態では、各アルコキシシリル基は、独立して、それぞれ、モノアルコキシシリル基、ジアルコキシシリル基、若しくはトリアルコキシシリル基を含み得るか、又はそれらであり得る。特定の実施形態では、アルコキシシリル基は、モノアルコキシシリル基を含み、代替的にはモノアルコキシシリル基である。他の実施形態では、アルコキシ基は、ジアルコキシシリル基を含み、代替的にはジアルコキシシリル基である。更に他の実施形態では、アルコキシシリル基は、トリアルコキシシリル基を含み、代替的にはトリアルコキシシリル基である。

【００４７】

ある特定の実施形態では、アルコキシシリル基のケイ素原子は、ポリシロキサン（Ａ）の骨格のケイ素原子である。他の実施形態では、少なくとも１つのＸは、式－D^2－Ｓｉ$R^1{}_{3-j}$（OR^6）$_j$の部分を含み、代替的にはそれであり、式中、各D^2は、共有結合、酸素原子、又は二価炭化水素基であり、R^1は、独立して選択され、上記で定義され、下付き文字ｊは、１、２、又は３であり、各R^6は、１～１２個の炭素原子を有する、独立して選択されたアルキル基である。典型的には、各R^6は、独立して、１～１０個、代替的には１～８個、代替的には１～６個、代替的には１～４個、代替的には１～３個、代替的には１個又は２個、代替的には１個の炭素原子を有する、独立して選択されたアルキル基である。

【００４８】
アルコキシシリル基の具体例としては、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基、ジメトキシエトキシシリル基、ジメトキシメチル基、ジエトキシメチル基、メトキシエトキシメチル基、ジメチルメトキシ基、ジメチルエトキシ基などを含むものが挙げられる。

【００４９】
いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｘは、エポキシ基を含み、代替的にはエポキシ基である。好適なエポキシ基の例としては、３－グリシドキシプロピル基、４－グリシドキシブチル基、又は同様のグリシドキシアルキル（すなわち、グリシジルオキシアルキル）基、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチル基、３－（３，４－エポキシシクロヘキシル）プロピル基、又は同様のエポキシシクロヘキシルアルキル基、４－オキシラニルブチル基、及び８－オキシラニルオクチル基が挙げられる。かかるエポキシ基は、ポリシロキサン（Ａ）に直接結合され得る。代替的には、二価炭化水素基は、エポキシド基と、Ｘが結合しているケイ素原子との間のＸ中に存在し得る。これらの実施形態のうちのいくつかのでは、二価炭化水素基は、一般式－（CH_2）$_k$－を有するアルキレン基を含み、代替的にはアルキレン基であり、式中、下付き文字ｋは、２～１０である。他の実施形態では、二価炭化水素基は、２～１０個の炭素原子を含み、少なくとも１つのエーテル部分、すなわち、少なくとも１つの酸素ヘテロ原子を含む。かかる二価炭化水素基は、本明細書に記載される二価連結基（例えば、Ｄ、D^1、D^2など）としての使用にも好適であり得る。

【００５０】
上記のポリシロキサン（Ａ）の一般単位式に関して、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される各部分において独立して１又は０である。したがって、下付き文字ｍ及びｎは、任意の特定の［Ｍ］単位（すなわち、下付き文字ａによって示される）又は［Ｄ］単位（すなわち、下付き文字ｂによって示される）における官能基Ｘの存在を単に示す。各下付き文字ｍが０である（すなわち、下付き文字ｍが、下付き文字ａによって示される各部分において０である）場合、ポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つのペンダント官能基Ｘ（すなわち、［Ｄ］単位に結合されている）を含む。各下付き文字ｎが０である（すなわち、下付き文字ｎが、下付き文字ｂによって示される各部分において０である）場合、ポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つの末端官能基Ｘ（すなわち、［Ｍ］単位に結合されている）を含む。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、官能基Ｘに関して末端官能性のみであり、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される各部分において０である。いくつかのかかる実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、下付き文字ａによって示される少なくとも２つの部分を含み、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される少なくとも２つの部分において１である。他の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つの末端官能基Ｘを含む。更に他の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、官能基Ｘに関してペンダント官能基のみを含み、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される各部分において０であり、ポリシロキサン（Ａ）は、下付き文字ｂによって示される少なくとも２つの部分を含み、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される少なくとも２つの部分において１である。

【００５１】
上記のポリシロキサン（Ａ）の一般単位式を引き続き参照すると、下付き文字ａ及びｂは各々、ａ＋ｂ＝１となるようなモル分率であり、ただし、０＜ａ＜１及び０＜ｂ＜１である。下付き文字ａ及びｂによって示される部分は、概してそれぞれ［Ｍ］及び［Ｄ］シロキシ単位であることが理解されるであろう。したがって、ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、ＭＤＭ型ポリシロキサンとして定義され得る。したがって、かかる実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、線状ポリシロキサン（又は、より単純には「線状シロキサン」）として定義され得る。それにもかかわらず、上記の一般式は、平均単位式、すなわちポリシロキサン（Ａ）中の全ての分子に基づく平均式であり得ることを理

解されたい。したがって、シロキサンに関して一般的に上述したように、ポリシロキサン（Ａ）は、当業者によって理解される直鎖性の範囲から逸脱することなく、限られた量の分岐（例えば、［Ｔ］及び／又は［Ｑ］単位に起因する）を含み得るが、かかる単位は上記の一般単位式に含まれない。典型的には、ポリシロキサン（Ａ）は、［Ｔ］及び／又は［Ｑ］単位を実質的に含まず、代替的には含まない。

【００５２】

いくつかの実施形態では、下付き文字ａ及びｂによって表される単位の各々は、独立して選択され、ポリシロキサン（Ａ）の少なくとも２つの単位は、官能基Ｘを含む。かかる実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）の前出の一般式は、以下の拡張平均単位式で書き換えることができ、

$[XR^1_2SiO_{1/2}]_{a'}[XR^1SiO_{2/2}]_{b}[R^1_2SiO_{2/2}]_{b''}\{R^1_3SiO_{1/2}]_{a''},$

式中、各Ｘ及びR^1は、上記で定義されたとおりであり、下付き文字ａ’、ａ’’、ｂ’、及びｂ’’は各々、ポリシロキサン（Ａ）中に存在する対応する部分の数を示す。このように、ａ’＋ａ’’は、上記の一般式中の下付き文字ａによって表されるモル分率に存在する［Ｍ］シロキシ単位の数に等しく、ｂ’＋ｂ’’は、上記の一般式中の下付き文字ｂによって表されるモル分率に存在する［Ｄ］シロキシ単位の数に等しい。例えば、一般に、ａ’＋ａ’’≧２、ａ’＋ｂ’’≧２、及びｂ’＋ｂ’’≧１である。ポリシロキサン（Ａ）が末端官能性のみである上記の具体的な実施形態では、ａ’＝２、ｂ’＝０、ｂ’’≧１、及びａ’’＝０である。

【００５３】

一般に、ポリシロキサン（Ａ）は、１０～１０，０００の数平均重合度（ＤＰ）を有し得る。したがって、ポリシロキサン（Ａ）の前出の拡張式に関して、ａ’＋ａ’’＋ｂ’＋ｂ’’は、概して１０～１０，０００である。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、１０～１２００、代替的には５０～１２００のＤＰを有する。同様に、これらの実施形態では、ａ’＋ａ’’＋ｂ’＋ｂ’’は、概して、１０～１２００、代替的には２０～１２００、代替的には５０～１２００である。例えば、いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、５０～１１００、代替的には５０～１０００、代替的には１００～１０００のＤＰを有する。具体的な実施形態では、ａ’及びａ’’は、各々０～２であり、典型的にはａ’＋ａ’’＝２である。下付き文字ｂ’’は、０～１０，０００、例えば５～５，０００、代替的には５０～１２００、代替的には５０～１１００、代替的には５０～１０００、代替的には１００～１０００であり得る。これらの又は他の実施形態では、下付き文字ｂ’は、０～２００、例えば０～１０、代替的には１～１０、代替的には１～８である。

【００５４】

ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、１～２００の置換度（degree of substitution、ＤＳ）を有する。ポリシロキサン（Ａ）のＤＳは、上記の拡張式における下付き文字ａ’及びｂ’の合計によって表すことができ、すなわち、これは官能基Ｘの数を示すことが理解されるであろう。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、１～１００、代替的には１～５０、代替的には１～２０、代替的には１～１０、代替的には２～１０のＤＳを有する。

【００５５】

いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、多分散指数（polydispersity index、ＰＤＩ）（すなわち、重量平均分子量／数平均分子量（Ｍｗ／Ｍｎ））によって表される分子量分布が３未満、代替的には２．５未満、代替的には２．２５未満であり、同時に１以上である。例えば、ポリシロキサン（Ａ）は、１～３、例えば１～２．５、代替的には１．５～２．５、代替的には１．５～２．２、代替的には１．８～２．２、代替的には約２のＰＤＩを含み得る。ポリシロキサン（Ａ）のＰＤＩを決定する方法は、当該技術分野で公知であり、概して、レオロジー、溶液粘度、ゲル浸透クロマトグラフィ（ＧＰＣ）などによる重量決定を含み、標準及び手順は容易に理解され利用可能である。

【００５６】

典型的には、シリコーン－ポリオレフィン組成物に利用されるポリシロキサン（Ａ）は、流動性であり、すなわち、周囲条件下（例えば、２５℃）で流動を示すのに十分低い粘度を含む。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、室温で液体である。ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、２５℃で少なくとも１０００ｃＰ、代替的には少なくとも３５００ｃＰの粘度を示す（例えば、適切なスピンドルを備えたＢｒｏｏｋｆｉｅｌｄ　ＬＶ　ＤＶ－Ｅ粘度計などの粘度計を介して決定される）。

【００５７】

ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、官能基化ポリジメチルシロキサン（ＰＤＭＳ）、すなわち、各R^1がメチルであるものとして更に定義される。いくつかのかかる実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、アミン官能性ＰＤＭＳ（すなわち、各官能基Ｘが一級アミノアルキル基などのアミンを含む場合）及びビニル官能性ＰＤＭＳ（すなわち、各官能基Ｘがビニル基を含み、代替的にはビニル基である場合）から選択される。

【００５８】

上記の説明を考慮して、ポリシロキサン（Ａ）において又はポリシロキサン（Ａ）として使用するのに好適なかかるアミン官能基化ＰＤＭＳの例は、末端及び／又はペンダントアミン官能性ＰＤＭＳオリゴマー及びポリマーを含むと理解されるであろう。しかしながら、ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、ＰＤＭＳ及び非反応性シロキサン（例えば、ポリフェニルメチルシロキサン、トリス（トリフルオロプロピル）メチルシロキサンなど）の末端及び／又はペンダントアミン官能性ランダム、グラフト、又はブロックコポリマー又はコオリゴマーを含み得、代替的にはそれらであり得ることも理解されるであろう。同様に、ポリシロキサン（Ａ）において又はポリシロキサン（Ａ）として使用するのに好適なビニル官能基化ＰＤＭＳの例としては、末端及び／又はペンダントビニル官能性ＰＤＭＳオリゴマー及びポリマー、並びにＰＤＭＳ及び非反応性のランダム、グラフト、又はブロックコポリマー又はコオリゴマーが挙げられる。具体的な実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、α，ω－アミノプロピル末端ＰＤＭＳなどのアミノアルキル末端ＰＤＭＳを含み、代替的にはそれである。ある特定の実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、α，ω－ビニル末端ＰＤＭＳなどのビニル末端ＰＤＭＳを含み、代替的にはそれである。いくつかの実施形態では、ポリシロキサン（Ａ）は、メタクリロイルプロピル末端ＰＤＭＳ、シラノール末端ＰＤＭＳ、コハク酸無水物末端ＰＤＭＳ、ＳｉＨ末端ＰＤＭＳ、ビニル末端ＰＤＭＳ、モノカルビノール官能性ＰＤＭＳ、又はアミノプロピル末端ＰＤＭＳを含み、代替的にはそれらであり、それらである。

【００５９】

上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）も含む。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、例えばポリオレフィン骨格の置換基として、１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含む。いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり平均して少なくとも２つの官能基Ｙを含む。本明細書に記載されるように、官能基Ｙは、間に結合を形成するように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘと反応可能である。したがって、シリコーン－ポリオレフィン組成物の構成成分（Ｂ）は、概して、官能基Ｙを置換基として含むように、官能基Ｙを用いて調製されるか、官能基Ｙを用いて得られるか、又は他の方法で官能基化されるポリオレフィンを含むことが理解されるであろう。したがって、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、末端置換（すなわち、官能基末端）ポリオレフィン、ペンダント置換ポリオレフィン、又はそれらの組み合わせを含み得、代替的にはそれらであり得る。

【００６０】

一般に、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）に好適なポリオレフィンは、オレフィンモノマー、オレフィンマクロモノマー及びオリゴマー、並びにそれらの組み合わせから調製されるポリマーによって例示される。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が調製される実際の合成経路にかかわらず、当業者であれば、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）のポリオレフィン構成成分の範囲を、その構成部分（又は理論的構成部分）、すなわちポリオレフィンを調製

するために重合されるオレフィン性ベースモノマーに関して容易に理解するであろう。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を含むベースモノマーの文脈において使用される「オレフィン性」という用語は、エチレン性不飽和末端基の存在、すなわち、ポリオレフィンを提供するために他のオレフィン性モノマーのエチレン性不飽和基と重合可能であることを指す。このように、「ポリエチレン」は、最小のエチレン性不飽和化合物であるモノマーエテン（エチレン）から誘導された、又は理論的に誘導可能なポリオレフィンであることが理解されるであろう。同様に、ポリエチレン－メタクリレートコポリマーは、コモノマーエチレン及びメタクリレートから誘導されるか、又は理論的に誘導可能なポリオレフィンであり、後者のモノマーは、末端エチレン性不飽和基、すなわち、アルファ－オレフィン（例えば、－Ｃ＝ＣＨ$_2$）を含む。したがって、典型的な実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）はポリ－アルファ－オレフィン骨格を含むことが理解されるであろう。

【００６１】

官能基化ポリオレフィン（Ｂ）のポリ－アルファ－オレフィン骨格は特に限定されず、概して、一般式Ｒ^2$_2$Ｃ＝ＣＨ$_2$を有するアルファオレフィンから誘導されるか、又は少なくとも理論的に誘導可能なモノマー単位を含み、式中、各Ｒ^{2}は、水素又はヒドロカルビル基（すなわち、置換又は非置換ヒドロカルビル基）、例えば、上記のもののうちのいずれかである。例えば、ある特定の実施形態では、アルファオレフィンがメタクリレート（例えば、他のＲ^{2}がそれぞれメチルエステル又はエチルエステルである、メチル又はエチルメタクリレート）であるように、一方のＲ^{2}はメチルであり、他方のＲ^{2}はエステル炭素である。いくつかの実施形態は、少なくとも１つのＲ^{2}は水素であり、アルファオレフィンは、一般式Ｒ^{2}ＣＨ＝ＣＨ$_2$を有し、式中、Ｒ^{2}は、水素、及び１～１２個、代替的には１～８個、代替的には１～６個、代替的には１又は２個の炭素原子を有する線状又は分岐状ヒドロカルビル基から選択される。かかるヒドロカルビル基は、置換されていても非置換であってもよく、Ｒ’’及びRについてのヒドロカルビル基の適切な説明に関して上記に例示されている。しかしながら、かかるアルファオレフィンのオリゴマーもポリ－アルファ－オレフィン骨格の調製に利用できることが理解されるであろう。例えば、ポリエチレン（ＰＥ）オリゴマーを利用してポリエチレンポリマーを調製することができ、これはまた、エテンを唯一のモノマーとして使用して調製することができる。同様に、ポリエチレン（polyethylene、ＰＥ）及びポリプロピレン（polypropylene、ＰＰ）オリゴマーを共重合させて、ＰＥ－ＰＰブロックコポリマーなどのポリエチレン－ポリプロピレン（ＰＥ－ＰＰ）コポリマーを調製することができる。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）のポリ－アルファ－オレフィン骨格を調製するために使用され得る他のオリゴマーの例としては、ポリプロピレンオリゴマー、ポリブチレンオリゴマー、ポリイソブチレンオリゴマー、ポリイソプレンオリゴマー、ポリブタジエンオリゴマー、並びにそれらの組み合わせ、例えばポリエチレン／ポリプロピレンオリゴマー及びコポリマー、ポリエチレン／ポリブチレンオリゴマー及びコポリマー、ポリ（エチレン／ブチレン）－ポリイソプレンオリゴマー及びコポリマーなどが挙げられる。

【００６２】

ある特定の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、エチレン、プロピレン、ブチレン、及び２－メチル－プロピレン（すなわち、イソブチレン）から選択されるモノマー単位を含むポリ－アルファ－オレフィン骨格を含む。これら又は他の実施形態では、ポリ－アルファ－オレフィン骨格は、ヘキセン、ヘプテン、オクテン、スチレン、アクリレート又はメタクリレート化合物（例えば、アクリル酸、メタクリル酸、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸又はメタクリル酸エステル、例えばアクリル酸又はメタクリル酸のＣ$_1$～Ｃ$_{12}$アルキルエステル）、ジエン、例えばブタジエンなど、又はそれらの組み合わせによって例示されるアルファ－オレフィンから誘導される（又は理論的に誘導可能な）モノマー単位を含む。したがって、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、ホモポリマー（すなわち、１つの種類のモノマー単位のみを有するか、又は１つのモノマー若しくは１つのモノマーのみのオリゴマーから調製される）又はインターポリマー（すなわち、少なくとも２つの異なるモノマーサブユニットを有し、典型的には２つ以上のモ

ノマーサブユニットを含む少なくとも２つのモノマー又はオリゴマーから調製される）を含み得、代替的にはそれらであり得ることが理解されるであろう。「インターポリマー」という用語は、コポリマー及びターポリマー、すなわち、それぞれ２つ又は３つの異なるモノマー単位を含むポリマー、並びに４つ、５つ、６つ、又はそれを超えるモノマーから調製されたポリマーを包含することが理解されるであろう。

【００６３】

特定の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、官能基化ポリエチレン、ポリプロピレン、又はポリエチレン－アルファオレフィンコポリマーを含む。いくつかのかかる実施形態では、ポリエチレン－アルファオレフィンコポリマーは、ポリエチレンと、ポリプロピレン及びポリブチレンのうちの少なくとも１つとを含むコポリマー及びターポリマーから選択される。かかるポリオレフィンの様々な形態も利用することができる。例えば、ポリエチレンは、高密度（ＨＤＰＥ、ρ≧０．９４１ｇ／ｃｍ^3）、中密度（ＭＤＰＥ、ρ＝０．９２６～０．９４０ｇ／ｃｍ^3）、低密度（ＬＤＰＥ、ρ＝０．９１０～０．９４０ｇ／ｃｍ^3）又は超低密度（ＵＬＤＰＥ、ρ≦０．８８０ｇ／ｃｍ^3）、及びそれらの変形例、例えば線状低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ、ρ＝０．９１５～０．９２５ｇ／ｃｍ^3）であり得る。かかるポリエチレンは密度によって互いに区別されるが、当業者であれば、かかる変形の様々な他の物理的特徴も同様に異なり、シリコーン－ポリオレフィン組成物、並びにそれから調製され得る硬化性組成物及び硬化生成物に特定の特性を付与するように選択され得ることを理解するであろう。

【００６４】

上記で紹介したように、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり平均して少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つの官能基Ｙを含む。例示の目的で、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、一般式Ｌ（－Ｙ）$_l$によって表すことができ、式中、Ｌは、ポリオレフィン骨格であり、各Ｙは、上記で紹介したような官能基であり、下付き文字ｌ≧１である。各官能基Ｙは、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つである、下付き文字Ｉによって示される各部分において独立して選択され得るが、官能基化ポリオレフィン（Ｂの置換度の説明を考慮して理解されるように、理論的にははるかに大きくてもよいことが理解されるであろう。更に、ポリオレフィン骨格Ｌに沿った各官能基Ｙの位置は、任意の官能基Ｙが末端基又はペンダント基を表し得るように、特に限定されない。

【００６５】

いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、以下の一般単位式を含み、

$R^4[CH_2C(R^3)(Y)]_o[CH_2CH(R^3)]_pR^4$

式中、各Ｙは、上記で紹介したような独立して選択される官能基であり、各R^3は、Ｈ並びに置換及び非置換ヒドロカルビル基から独立して選択され、各R^4は、独立して選択される末端基であり、下付き文字ｏ及びｐは各々、ｏ＋ｐ＝１となるモル分率であり、ただし、０＜ｏ＜１、０＜ｐ＜１であり、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つの官能基Ｙを含み、下付き文字ｏ及びｐによって示される部分は官能基化ポリオレフィン（Ｂ）中で任意の順序であってもよい。

【００６６】

上記の官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の一般単位式に関して、当業者であれば、基R^3が、概して、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、又は少なくともその骨格を調製するために使用される特定のアルファ－オレフィンモノマーに基づいて選択されるか、又は他の方法で制御されることを理解するであろう。例えば、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が官能基化ポリプロピレンである場合、R^3は、下付き文字ｋによって示される各部分においてメチルである。かかる場合、下付き文字ｊによって示される部分におけるR^3の性質は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）がどのように調製されたかに依存する。具体的には、かかる官能基化ポリエチレンが、ポリプロピレンと、基Ｙを含むアルファオレフィンとから調製されるコポリマーである場合、R^3は、（下付き文字ｐによって示される部分におけるメチル基R^3とは対照的に）下付き文字ｏによって示される各部分においてＨとなる。一方

、かかる官能基化ポリプロピレンが官能基Ｙでグラフト化された（例えば、ラジカル媒介グラフト化によって）ポリプロピレンホモポリマーである場合、Ｒ^{3}は、典型的には官能基化ポリオレフィン（Ｂ）全体にわたってメチル基となる。したがって、任意のＲ^{3}は、下付き文字ｐによって示される任意の１つの部分が、本明細書に記載されるアルファ－オレフィンモノマーのうちのいずれかの重合生成物、又は代替的には、かかるアルファ－オレフィンから調製されるポリマー上へのグラフト官能基化を反映し得るように選択され得ることが理解されるであろう。

【００６７】

上記を考慮して、各Ｒ^{3}は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の任意の他のＲ^{3}と同じであっても異なっていてもよいことが理解されるであろう。ある特定の実施形態では、各Ｒ^{3}は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の各他のＲ^{3}と同じである。例えば、いくつかの実施形態では、各Ｒ^{3}は、メチルである。他の実施形態では、少なくとも１つのＲ^{3}は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の少なくとも１つの他のＲ^{3}とは異なる。例えば、ある特定の実施形態では、Ｒ^{3}は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）全体にわたって（すなわち、エテンモノマーから）主に水素であり、Ｒ^{3}の少ない割合は、アルキル基から（すなわち、プロペン又はより高次のアルファ－オレフィンモノマーから）選択される。

【００６８】

上記で紹介したように、各Ｒ^{4}は、独立して選択される末端基である。より具体的には、各Ｒ^{4}は、概して、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の重合からの末端反応モノマー、重合の副生成物（すなわち、ラジカル開始、成長、及び／又は停止ステップなどから）、又は単に水素原子を表す。したがって、当業者であれば、Ｒ^{4}が特に限定されず、概して官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の経路によって選択され、典型的には下付き文字ｏ及びｐによって示される平均単位式に実質的に影響を与えないような少量で官能基化ポリオレフィン（Ｂ）中に存在することを理解するであろう。したがって、Ｒ^{4}は、概して、本明細書で提供される組成物及び方法に関して非反応性基を表すことを理解されたい。

【００６９】

上記で紹介したように、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１分子当たり少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つの官能基を含み、官能基は、上記の官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の一般単位式中の部分Ｙによって表される。一般に、官能基Ｙは、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が官能基Ｘ及び官能基Ｙを伴うカップリング反応においてポリシロキサン（Ａ）と反応性であるように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘに基づいて選択される。より具体的には、上記で紹介したように、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の官能基Ｙは、間に結合を形成するように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘと反応可能である。換言すれば、１つの官能基Ｙ及び１つの官能基Ｘは、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリシロキサン（Ａ）を一緒に共有結合させるために、（すなわち、付加カップリング／架橋反応を介して）一緒に反応することができる。

【００７０】

したがって、各官能基Ｙは、上記のカップリング／架橋反応に関与し得る官能基、例えば、置換反応、付加反応、カップリング反応、又はそれらの組み合わせを介して反応性である官能基、並びに官能基Ｘに関して上記の特定の変形のうちのいずれかを含む。かかる反応の具体例としては、求核置換、開環付加、アルコキシル化及び／又はトランスアルコキシル化、ヒドロシリル化、オレフィンメタセシス、縮合、ラジカルカップリング及び／又は重合など、並びにそれらの組み合わせが挙げられる。

【００７１】

したがって、官能基Ｙは、官能基Ｘと、ヒドロシリル化可能な、縮合可能な、置換可能な、求核性の、若しくはそうでなければ反応可能な（例えば、グラフト可能な、連結可能なな）官能基、又はそれらの様々な組み合わせを含むか、又はそれらであり得る。したがって、官能基Ｙは、ヒドロシリル化可能な官能基（例えば、ケイ素結合水素原子、エチレン性不飽和基、例えばアルケニル基、アルキニル基など）、縮合可能な官能基（例えば、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アルコキシシリル基、シラノール基、カルビノール

基、アミド基など、又は加水分解可能でその後縮合可能な基）、置換可能な官能基（例えば、当該技術分野で理解されている「脱離基」、例えばハロゲン原子、又は一旦置換されるとイオン形態で安定な他の基、又はかかる脱離基を含む官能基、例えばエステル、無水物、アミド、エポキシドなど）、求核性の官能基（例えば、孤立電子対を有するヘテロ原子、アニオン性又はアニオン化可能な基など、例えばヒドロキシル基、アミン基、チオール基、シラノール基、カルボン酸基、基など）、求電子的な官能基（例えば、イソシアネート、エポキシドなど）、又はそれらの様々な組み合わせを含み得るか、又はそれらであり得る。

【００７２】

いくつかの実施形態では、各官能基Ｙは、ヒドロシリル化可能な基である。かかるヒドロシリル化可能な基の例としては、官能基Ｘに好適なヒドロシリル化可能な基に関して上述したオレフィン性不飽和基（例えば、エチレン性不飽和基）が挙げられる。具体的な実施形態では、各官能基Ｙは、ビニル置換有機ケイ素基（例えば、ビニルシリル基を含む）を含み、代替的にはビニル置換有機ケイ素基である。

【００７３】

官能基Ｙが上記エチレン性不飽和基のうちの１つを含む実施形態では、官能基Ｙは、エチレン性不飽和基と官能基化ポリオレフィン（Ｂ）のポリオレフィン骨格の炭素原子との間に二価の連結基も含み得ることが理解されるであろう。ある特定の実施形態では、各官能基Ｙは、メタクリロイル基、メタクリルオキシ基、又はメタクリレート基を含み、代替的にはそれらである。

【００７４】

官能基Ｙに好適なヒドロシリル化可能な基の他の例としては、ヒドリドシリル基が挙げられる。かかるヒドリドシリル基の例は、概して、部分式－［Ｄ^{3}］$_{q}$－Ｓｉ（Ｒ^{5}）$_{2}$Ｈによって表すことができ、式中、Ｄ^{3}は二価の連結基であり、下付き文字ｑは０又は１であり、各Ｒ^{5}は、独立してＨ又はヒドロカルビル基である。かかる部分は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の調製において重合される特定のアルファ－オレフィン官能性有機ケイ素化合物に基づいて選択され得るか、又は他の方法で提供され得る。例えば、いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、エチレンと７－オクテニルジメチルシランとのコポリマーを含み、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の前出の一般単位式及び官能基Ｙの部分式に関して、各Ｒ^{3}は、Ｈであり、各下付き文字ｑは、１であり、各連結基Ｄ^{3}は、－（ＣＨ$_{2}$）$_{6}$－であり、各Ｒ^{5}は、メチルである。具体的な実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、エチレン、アルケニル官能性シラン化合物、及び任意選択的に１つ以上の追加のアルファ－オレフィン（例えば、プロペン、ブテンなど）の重合反応生成物を含む。かかる実施形態では、好適なアルケニル官能性シラン化合物の例としては、７－オクテニルジメチルシラン（ＯＤＭＳ）、５－ヘキセニルジメチルシラン（ＨＤＭＳ）、アリルジメチルシラン（ＡＤＭＳ）など、並びにそれらの組み合わせが挙げられる。かかるアルケニル官能性シラン化合物はまた、ポリオレフィンポリマー上にグラフト化されて官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を調製できることが理解されるであろう。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を調製するために使用される特定の方法は特に限定されず、かかる方法の多数の例が当該技術分野において公知である。

【００７５】

前出の例に加えて、当業者であれば、他のアルファ－オレフィン官能性有機ケイ素化合物を同様に使用して官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を調製し、官能基Ｙに好適なヒドリドシリル基を得られることを理解するであろう。より具体的には、かかる有機ケイ素化合物は、式Ｈ$_{2}$Ｃ＝Ｃ（Ｈ）－［Ｄ^{3}］$_{q}$－Ｓｉ（Ｒ^{5}）$_{2}$Ｈによって表すことができ、式中、各Ｒ^{5}、Ｄ^{3}、及び下付き文字ｑは、上記で定義されたとおりである。場合によっては、二価の連結基Ｄ^{3}は、シリル基又はシロキシ基であり得る。

【００７６】

いくつかの実施形態では、各官能基Ｙは縮合可能な基、すなわち、縮合反応に関与することができる基である。具体的な実施形態では、各官能基Ｙは、無水物基、アミン基、シ

ラノール基、カルビノール基、及びアルコキシシリル基から選択される縮合可能な基を含む。

【００７７】

官能基Ｙに好適な無水物及びアミンの例としては、概して、官能基Ｘに好適な縮合可能な基に関して上述したものが挙げられる。しかしながら、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の前出の実施例及び説明を考慮して、当業者であれば、オレフィン性不飽和を有する無水物官能性化合物から入手可能な無水物が、いくつかの実施形態では、例えば無水物官能性化合物がアルファ－オレフィンモノマー（例えば、エテン）と容易に共重合され得るか、又はアルファ－オレフィンホモポリマー上にグラフト化（例えば、ラジカルグラフト化、メタセシスなどを介して）され得る場合での使用に特に好適であることを理解するであろう。

【００７８】

官能基Ｙに好適なアミンの例としては、概して、官能基Ｘに関して上述したアミノアルキル基として、上述のヒドロカルビル基の一級アミノ置換誘導体が挙げられる。

【００７９】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には官能基Ｙは、シラノール基を含み、代替的にはシラノール基である。ある特定の実施形態では、少なくとも１つの官能基Ｙは、式－Ｄ－ＳｉＲ$^{1}_{3-c}$（ＯＨ）$_{c}$の部分を含み、代替的にはそれであり、式中、各Ｄ、Ｒ^{1}、及び下付き文字ｃは、独立して選択され、上記で定義されている。ある特定の実施形態では、Ｄは、酸素原子である。他の実施形態では、Ｄは、２～１８個、代替的には２～１６個、代替的には２～１４個、代替的には２～１６個、代替的には２～１２個、代替的には２～１０個、代替的には２～８個、代替的には２～６個、代替的には２～４個の炭素原子を有する二価炭化水素基である。

【００８０】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｙは、カルビノール基を含み、代替的にはカルビノール基である。カルビノール官能基は、互いに同じであり得るか、又は異なり得る。

【００８１】

ある特定の実施形態では、カルビノール官能基は、独立して、一般式－Ｄ^{1}－Ｏ$_{d}$－（Ｃ$_{e}$Ｈ$_{2e}$Ｏ）$_{f}$－Ｈを有する部分を含み、式中、Ｄ^{1}並びに下付き文字ｄ、ｅ、及びｆは、独立して選択され、上記で定義されている。例えば、いくつかの実施形態では、下付き文字ｆは、少なくとも１であり、その結果、カルビノール官能基のうちの少なくとも１つは、次の一般式を有する部分を含み、

－Ｄ^{1}－Ｏ$_{d}$－［Ｃ$_{2}$Ｈ$_{4}$Ｏ］$_{g}$［Ｃ$_{3}$Ｈ$_{6}$Ｏ］$_{h}$［Ｃ$_{4}$Ｈ$_{8}$Ｏ］$_{i}$－Ｈ、

式中、Ｄ^{1}並びに下付き文字ｄ、ｇ、ｈ、及びｉは、独立して選択され、上記で定義されている。

【００８２】

別の実施形態では、下付き文字ｆは、０であり、下付き文字ｄは、１であり、その結果、カルビノール官能基のうちの少なくとも１つは、一般式：－Ｄ^{1}－ＯＨを有する部分を含み、式中、Ｄ^{1}は、上記で記載されている。これらの実施形態では、この一般式を有するカルビノール官能基は、ポリエーテル基又は部分ではない。

【００８３】

官能基Ｙが官能基化ポリオレフィン（Ｂ）中の炭素原子に直接結合している場合、Ｄ^{1}は、共有結合であり得る。

【００８４】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｙは、アルコキシシリル基を含み、代替的にはアルコキシシリル基である。

【００８５】

少なくとも１つの官能基Ｙがアルコキシシリル基である実施形態では、各アルコキシシリル基は、独立して、それぞれ、モノアルコキシシリル基、ジアルコキシシリル基、若し

くはトリアルコキシシリル基を含み得るか、又はそれらであり得る。特定の実施形態では、アルコキシシリル基は、モノアルコキシシリル基を含み、代替的にはモノアルコキシシリル基である。他の実施形態では、アルコキシ基は、ジアルコキシシリル基を含み、代替的にはジアルコキシシリル基である。更に他の実施形態では、アルコキシシリル基は、トリアルコキシシリル基を含み、代替的にはトリアルコキシシリル基である。

【００８６】

ある特定の実施形態では、少なくとも１つの官能基Ｙは、式－Ｄ^{2}－ＳｉＲ$^{1}{}_{3-j}$（ＯＲ^{6}）$_{j}$の部分を含み、代替的にはそれであり、式中、各Ｄ^{2}、Ｒ^{1}、Ｒ^{6}、及び下付き文字ｑは、独立して選択され、上記で定義されている。典型的には、各Ｒ^{6}は、独立して、１～１０個、代替的には１～８個、代替的には１～６個、代替的には１～４個、代替的には１～３個、代替的には１個又は２個、代替的には１個の炭素原子を有する、独立して選択されたアルキル基である。

【００８７】

好適なアルコキシシリル基の具体例としては、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基、ジメトキシエトキシシリル基、ジメトキシメチル基、ジエトキシメチル基、メトキシエトキシメチル基、ジメチルメトキシ基、ジメチルエトキシ基などを含むものが挙げられる。

【００８８】

いくつかの実施形態では、少なくとも１つ、代替的には少なくとも２つ、代替的には各々の官能基Ｙは、エポキシ基を含み、代替的にはエポキシ基である。好適なエポキシ基の例としては、３－グリシドキシプロピル基、４－グリシドキシブチル基、又は同様のグリシドキシアルキル（すなわち、グリシジルオキシアルキル）基、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチル基、３－（３，４－エポキシシクロヘキシル）プロピル基、又は同様のエポキシシクロヘキシルアルキル基、４－オキシラニルブチル基、及び８－オキシラニルオクチル基が挙げられる。かかるエポキシ基は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）に直接結合し得る。代替的には、二価炭化水素基は、エポキシド基と、官能基Ｙが結合している原子との間の官能基Ｙ中に存在し得る。これらの実施形態のうちのいくつかでは、二価炭化水素基は、一般式－（ＣＨ$_{2}$）$_{k}$－を有するアルキレン基を含み、代替的にはアルキレン基であり、式中、下付き文字ｋは、上記で定義されたとおりである。他の実施形態では、二価炭化水素基は、２～１０個の炭素原子を含み、少なくとも１つのエーテル部分、すなわち、少なくとも１つの酸素ヘテロ原子を含む。

【００８９】

官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の一般単位式を更に参照すると、上記で紹介したように、下付き文字ｏ及びｐは各々、ｏ＋ｐ＝１となるようなモル分率である。一般に、０＜ｏ＜１及び０＜ｐ＜１であり、したがって、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、少なくとも１つの官能基Ｙ、理論的には多くのかかる基を含み得るが、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）中に存在する各オレフィンサブユニットに関して完全に置換されていない（例えば、下付き文字ｐ＞０によって示される）。いくつかの実施形態では、下付き文字ｏによって示される部分は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）中のオレフィンサブユニットの総数（例えば、ｏ＋ｐ）の０．０１～５％、代替的には０．０１～２．５％を含む。他の実施形態のこれらでは、下付き文字ｏによって示される部分は、０．０５～１０重量％の官能基化ポリオレフィン（Ｂ）（例えば、総重量による）を含み得る。

【００９０】

官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の特定の特性及び物理的特徴は、変化し得る。いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、１０～１００ｋＤａ、例えば１０～９０、代替的には１５～９０、代替的には１５～８０、代替的には２０～８０、代替的には２０～７０、代替的には２０～６５ｋＤａの数平均分子量を含む。これら又は他の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、多分散指数（ＰＤＩ）（例えば、ゲル浸透クロマトグラフィ（ＧＰＣ）によって決定される）によって表される、１～１２、例えば１～１０の分子量分布を含む。いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）

は、１～５、例えば１～４、代替的には１．５～３．５、１．７５～３．２５、代替的には２～３のＰＤＩを示す。いくつかの実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、３～６、例えば３．５～５．５、代替的には４～５のＰＤＩを示す。

【００９１】

ある特定の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、無水物官能性である。これらの又は他の実施形態では、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、０．５～２．０重量％の量で官能基Ｙを含む。

【００９２】

官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、典型的には、１～４９ｇ／１０分のメルトフローインデックス（melt flow index、ＭＦＩ）を有する。ＭＦＩは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８－８６に従って測定することができる。

【００９３】

上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、ポリオレフィン（Ｃ）も含む。ポリオレフィン（Ｃ）は、構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではない。別の言い方をすると、ポリオレフィン（Ｃ）は、構成成分（Ａ）の官能基Ｘ又は構成成分（Ｂ）の官能基Ｙと反応可能である官能基を含まない。ある特定の実施形態では、ポリオレフィン（Ｃ）は、官能基が構成成分（Ａ）の官能基Ｘ又は構成成分（Ｂ）の官能基Ｙと反応可能でない限り、官能基を含むことができる。当業者であれば、官能基Ｘ及びＹの選択に基づくかかる官能基を容易に理解する。しかしながら、典型的には、ポリオレフィン（Ｃ）は、任意の官能基、すなわち、他の官能基と反応可能である基を含まない。

【００９４】

ポリオレフィン（Ｃ）は、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）について上述したもののうちのいずれかから選択することができ、ポリオレフィン（Ｃ）が構成成分（Ｂ）中に存在する官能基Ｙを含まないことのみが異なる。

【００９５】

１つの実施形態では、ポリオレフィン（Ｃ）は、ポストコンシューマー再生樹脂である。別の実施形態では、ポリオレフィン（Ｃ）は、未使用の材料である。ポリオレフィン（Ｃ）は、ポストコンシューマー再生樹脂と未使用の材料との組み合わせも含み得る。

【００９６】

「ポストコンシューマー再生樹脂」又は「post-consumer recycle resin、ＰＣＲ」という用語は、以前は消費者向けパッケージ又は工業用パッケージとして使用されてきたポリマー材料である。言い換えれば、ＰＣＲは廃棄プラスチックである。ＰＣＲは、典型的には、再生プログラム及び再生工場から収集される。ＰＣＲは、典型的には、製造ラインに再導入され得る前に、追加の洗浄及び処理を必要とする。ＰＣＲは、ＰＣＲ多層フィルムが最初の使用を完了した後のＰＣＲ多層フィルムであり、すなわち、既にその最初の目的を果たしている。ＰＣＲが、ポストインダストリー再生（postindustrial recycle、ＰＩＲ）樹脂を含むことが理解される。一実施形態では、ＰＣＲ多層フィルムは、消費者向け食用油を保持するか、又は他の方法で貯蔵するために使用された廃棄物バリアフィルムである。

【００９７】

ＰＣＲは、未使用のポリマー材料とは異なる。ＰＣＲは、初期加熱及び成形プロセスを経ているので、ＰＣＲは、「未使用の」ポリマー材料ではない。「未使用のポリマー材料」は、加熱プロセス又は成形プロセスを受けていないか、又は施されていないポリマー材料である。ＰＣＲ樹脂は、未使用のポリマー樹脂と比較すると、物理的特性、化学的特性、及び流動特性が異なる。

【００９８】

ＰＣＲは、廃棄プラスチックとみなすことができる。ＰＣＲは、例えば、ボトル（ミルクポット、ジュース容器）などのＨＤＰＥパッケージ、フィルムなどのＬＤＰＥ／ＬＬＤＰＥパッケージを含み得る。ＰＣＲは、その本来の使用からの残留物、紙、接着剤、インク、着色剤、染料、ナイロン、エチレンビニルアルコール（ethylene vinyl alcohol

、ＥＶＯＨ）、ポリエチレンテレフタレート（polyethylene terephthalate、ＰＥＴ）、他の臭気を生じさせる薬剤などの残留物も含み得る。ＰＣＲがＨＤＰＥを含む場合、ＰＣＲは、最大４０％のポリプロピレン汚染を含み得る。

【００９９】

非限定的な例の市販のＰＣＲのとしては、Ｅｎｖｉｓｉｏｎ Ｐｌａｓｔｉｃｓ，Ｎｏｒｔｈ Ｃａｒｌｏｉｎａ，ＵＳＡによって、商標名ＥｃｏＰｒｉｍｅ（商標）、ＰＲＩＳＭＡ（商標）、Ｎａｔｕｒａｌ ＨＤＰＥ ＰＣＲ Ｒｅｓｉｎｓ、Ｍｉｘｅｄ Ｃｏｌｏｒ ａｎｄ Ｂｌａｃｋ ＨＤＰＥ ＰＣＲ Ｒｅｓｉｎｓで販売されるＰＣＲ、ＫＷ Ｐｌａｓｔｉｃｓ、Ａｌａｂａｍａ，ＵＳＡによって、以下の商標ＫＷＲ１０１－１５０、ＫＷＲ１０１－１５０－Ｍ５－ＢＬＫ、ＫＷＲ１０１－１５０－Ｍ１０ ＢＬＫ、ＫＷＲ１０２－８８１２ ＢＬＫ、ＫＷＲ１０２、ＫＷＲ１０２ＬＶＷ、ＫＷＲ１０５、ＫＷ６２０、ＫＷＲ１０２－Ｍ４、ＫＷＲ－１０５Ｍ２、ＫＷＲ１０５Ｍ４、ＫＷＲ６２１ ＦＤＡ、ＫＷＲ６２１－２０－ＦＤＡ、ＫＷ３０８Ａ、ＫＷ６２１、ＫＷ６２１－Ｔ１０、ＫＷ６２１－Ｔ２０、ＫＷ６２２－２０、ＫＷ６２２－３５、ＫＷ６２７Ｃ、ＫＷ１２５０Ｇ、及びＫＷＢＫ１０－ＮＢによって販売されるＰＣＲが挙げられる。

【０１００】

一実施形態では、ポリオレフィン（Ｃ）は、ＰＣＲではないオレフィン系ポリマーとブレンドされたＰＣＲを含む。換言すれば、この実施形態では、ＰＣＲを「未使用のオレフィン系ポリマー」とブレンドして、ポリオレフィン（Ｃ）を得る。

【０１０１】

ポリオレフィン（Ｃ）は、典型的には、０．５～３５ｇ／１０分のメルトフローインデックス（ＭＦＩ）を有する。ＭＦＩは、ＡＳＴＭ Ｄ１２３８－８６に従って測定することができる。

【０１０２】

上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、硬化性シリコーン（Ｄ）も含む。硬化性シリコーン（Ｄ）は、エラストマー構成成分及び液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む。１つの実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）は、エラストマー構成成分を含み、代替的にはエラストマー構成成分である。別の実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）は、液状ゴムを含み、代替的には液状ゴムである。更に別の実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）は、エラストマー構成成分と液状ゴムとの組み合わせを含む。エラストマー構成成分及び液状ゴムは、以下に記載される。

【０１０３】

本明細書における説明及び実施例を考慮して当業者によって理解されるように、硬化性シリコーン（Ｄ）は、典型的には、シリコーン－ポリオレフィン組成物の主構成成分を表し、それからの硬化性組成物及び硬化組成物の形成を促進するように適合される。

【０１０４】

一般に、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、任意選択的に追加の構成成分（例えば、以下に記載されるような充填剤など）を有する、官能性又は硬化性オルガノシロキサン、すなわち、反応硬化性シリコーンを含む。このように、構成成分（Ｄ）は、これらの実施形態では、「シリコーンエラストマーベース」、「硬化性シリコーンベース」、「硬化性シリコーンエラストマーベース」、及び／又は当該技術分野において公知の他のかかる用語として称されるか、又は他の方法で記載され得ることが当業者によって理解されるであろう。したがって、構成成分（Ｄ）は、概して、硬化されて、シリコーンエラストマーを調製することができ、典型的には、かかる硬化までそれ自体がエラストマーを含まないことが理解されるであろう。

【０１０５】

硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分において又はエラストマー構成成分として使用するのに好適な官能性オルガノシロキサンは、その中のポリマーの［Ｍ］、［Ｄ］、［Ｔ］、及び／又は［Ｑ］単位／シロキシ基に関して記載され得る。より具体的には、上記のように、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、典型的には、官能

性オルガノシロキサンを含み、これは、上記のような環状、線状、分岐状、及び／又は樹脂状構造を形成するように様々な様式で組み合わされた任意の数及び／又は組み合わせのＭ、Ｄ、Ｔ、及び／又はＱシロキシ単位を含み得る。しかしながら、典型的には、構成成分（Ｄ）の官能性オルガノシロキサンは、樹脂状セグメントを実質的に含まず、代替的には樹脂状セグメントを含まない。これら又は他の実施形態では、構成成分（Ｄ）のオルガノシロキサンは、［Ｔ］及び／又は［Ｑ］単位を実質的に含まず、代替的には［Ｔ］及び／又は［Ｑ］単位を含まない。

【０１０６】

硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分において又はエラストマー構成成分として使用するのに好適な特定の化合物及び組成物は、市販されており、その特定の特性に基づいて選択され得る。例えば、いくつかの実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、シリコーン高稠度ゴム（high-consistency rubber、ＨＣＲ）ベースを含み、代替的にはシリコーン高稠度ゴム（ＨＣＲ）ベースである。具体的な実施形態では、構成成分（Ｄ）は、４０デュロメータのシリコーンゴムベースとして特徴付けられ得る。

【０１０７】

具体的な実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分の官能性オルガノシロキサンは、ポリジオルガノシロキサンガム、すなわち、主にＤシロキシ単位を含み、室温で流体又は液体とみなされないほど十分に高い分子量を有するオルガノポリシロキサンを含み、代替的にはそれである。いくつかの実施形態では、ポリジオルガノシロキサンガムは、少なくとも４０のウイリアムス可塑度（例えば、米国試験材料協会（American Society for Testing and Materials、ＡＳＴＭ）試験方法９２６によって決定される）、例えば４０～２００の可塑度を示し得るが、他の又はより狭い範囲（例えば、５０～１５０）が、シリコーン－ポリオレフィン組成物の特定の所望の用途に基づいて選択されてもよい。これらの又は他の実施形態では、ポリジオルガノシロキサンガムは、２５℃で少なくとも１，０００，０００ｍＰａ・ｓの粘度を有する。いくつかの実施形態では、ポリジオルガノシロキサンガムは、少なくとも６００，０００ダルトンの数平均分子量、例えば、１，０００，０００ダルトン以上、代替的には２，０００，０００ダルトン以上の分子量を含む。

【０１０８】

硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分の官能性オルガノシロキサンは、典型的には、反応硬化性である。かかる実施形態では、オルガノシロキサンは、典型的には、１分子当たり平均して少なくとも２つの官能基を含み、官能基は、以下に更に詳細に記載されるように、硬化プロセス中に１つ以上の他の構成成分と反応性である。典型的には、かかる官能性オルガノシロキサンの特定の官能基は、シリコーン－ポリオレフィン組成物及び／又はそれによって調製された組成物の他の構成成分に基づいて選択される。例えば、いくつかの実施形態では、官能性オルガノシロキサンは、例えば、それらの間に結合を形成する（すなわち、付加架橋反応を介して）ように、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘに相補的であり、かつそれと反応性である官能基を含む。具体的な実施形態では、構成成分（Ｄ）は、ヒドロシリル化可能又は縮合可能な官能基を含む官能性オルガノシロキサンを含む。いくつかのかかる実施形態では、構成成分（Ｄ）は、オレフィン性不飽和を、例えば、ヒドロシリル化反応に活用することができるエチレン性不飽和基の形態で含む。他の実施形態では、構成成分（Ｄ）の官能性オルガノシロキサンは、それぞれ構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の官能基Ｘ及びＹのものとは異なる架橋可能な官能基を含む。例えば、いくつかの実施形態では、官能基Ｘ及びＹは付加反応可能であり、構成成分（Ｄ）はラジカル硬化性オルガノシロキサンを含む。

【０１０９】

いくつかの実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、例えば、直接的に又はその表面処理／改質において、充填剤と反応性の１つ以上の官能基を含む官能性オルガノシロキサンを含む。例えば、いくつかの実施形態では、構成成分（Ｄ）は

、シリカ（例えば、処理されたヒュームドシリカ）を更に含み、これは、シリコーン－ポリオレフィン組成物及び／又はそれによって形成された硬化性組成物の反応硬化性性質に影響を及ぼすように、官能性オルガノシロキサンと相互に選択され得る。硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、上記のものの代わりに、シリカのようなある特定の構成成分に加えて、又はそれに関して、他の構成成分を含み得る。例えば、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、本明細書に記載されるものなどの１つ以上の充填剤又は添加剤を含み得る。

【０１１０】

いくつかの実施形態では、硬化性シリコーン（Ｄ）のエラストマー構成成分は、フルオロシリコーンベースとして更に定義され得る。例えば、具体的な実施形態では、構成成分（Ｄ）の官能性オルガノシロキサンは、トリフルオロメチルシリコーンなどのフルオロアルキルシリコーンを含み得る。

【０１１１】

これら又は他の実施形態では、構成成分（Ｄ）は、液状ゴムを含む。液状ゴムは、当該技術分野において公知であり、典型的には、２５℃で液体又は流動性である。概して、液状ゴムは、任意の溶媒（例えば、有機溶媒）又は担体ビヒクルの非存在下で、２５℃で液体又は流動性である。「流動性」とは、液状ゴムが２５℃で流動性であり、かつ／又は２５℃で測定可能である粘度を有することを意味する。液状ゴムは、様々な供給業者から市販されている。液状ゴムは、硬化すると、硬化生成物としてシリコーンゴムを与える硬化性シリコーン組成物である。液状ゴムは、それらの選択及び硬化メカニズムに応じて、１部、２部、又は複数部の組成物であり得る。

【０１１２】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、（ａ）ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物、（ｂ）縮合硬化性シリコーン組成物、（ｃ）チオール－エン反応硬化性シリコーン組成物、（ｄ）フリーラジカル硬化性シリコーン組成物、及び（ｅ）開環反応硬化性（ring-opening reaction-curable）シリコーン組成物、から選択される。液状ゴムは、ヒドロシリル化又は付加硬化性液状ゴムに限定されない。当該技術分野で理解されるように、これらの液状ゴムは、水分への曝露、熱への曝露、照射への曝露などの異なる硬化条件を介して硬化され得るが、５つのシリコーンゴムに全て硬化することができる。更に、これらの液状ゴムは、異なる種類の硬化条件、例えば、一緒に利用され得るか、又は１つのみとして利用され得る熱及び照射の両方への曝露時に硬化性であり得る。加えて、特定の効果条件、例えば熱は、縮合硬化性シリコーン組成物、ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物、及びフリーラジカル硬化性シリコーン組成物の硬化又は硬化開始に利用することができる。

【０１１３】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物を含む。これらの実施形態では、ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物は、典型的には、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合アルケニル基又はケイ素結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、オルガノポリシロキサン中のケイ素結合アルケニル基又はケイ素結合水素原子と反応することができる、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合水素原子又はケイ素結合アルケニル基を有する有機ケイ素化合物、及びヒドロシリル化触媒を含む。オルガノポリシロキサンがケイ素結合アルケニル基を含む場合、有機ケイ素化合物は１分子当たり少なくとも２つのケイ素結合水素原子を含み、オルガノポリシロキサンがケイ素結合水素原子を含む場合、有機ケイ素化合物は１分子当たり少なくとも２つのケイ素結合アルケニル基を含む。有機ケイ素化合物は、クロスリンカ又は架橋剤と称されてもよい。

【０１１４】

オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物は、独立して、線状、分岐状、環状、又は樹脂状であり得るが、典型的には、独立して、線状又は部分的に分岐状である。例えば、オルガノポリシロキサン及び／又は有機ケイ素化合物は、繰り返しＤ単位を含むオルガ

ノポリシロキサンであり得る。かかるオルガノポリシロキサンは実質的に線状であるが、Ｔ単位及び／又はＱ単位に起因するいくつかの分岐を含んでもよい。代替的には、このようなオルガノポリシロキサンは線状である。

【０１１５】

オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物のケイ素結合アルケニル基及びケイ素結合水素原子は、それぞれ、独立して側枝、末端、又は両方の位置に存在し得る。好適なアルケニル基は、ポリシロキサン（Ａ）に関して上述している。

【０１１６】

ヒドロシリル化触媒は、白金族金属（すなわち、白金、ロジウム、ルテニウム、パラジウム、オスミウム、及びイリジウム）又は白金族金属を含有する化合物を含む、公知のヒドロシリル化触媒のうちのいずれかであってよい。典型的には、白金族金属は、ヒドロシリル化反応における高い活性に基づいて白金である。ヒドロシリル化触媒の例は、以下である。

【０１１７】

ヒドロシリル化触媒は、また又は代替的には、照射及び／又は加熱により硬化を開始し得る、光で活性化可能なヒドロシリル化触媒であってもよい。光活性化可能なヒドロシリル化触媒は、特に、１５０～８００ナノメートル（nanometer、ｎｍ）の波長を有する放射線への曝露時にヒドロシリル化反応を触媒できる、任意のヒドロシリル化触媒であり得る。

【０１１８】

ヒドロシリル化触媒の濃度は、オルガノポリシロキサンと有機ケイ素化合物との間の付加反応を触媒するのに十分なものである。ある特定の実施形態では、ヒドロシリル化触媒の濃度は、オルガノポリシロキサンと有機ケイ素化合物とを合わせた重量に基づいて、典型的には、０．１～１０００ｐｐｍの白金族金属、代替的には０．５～１００ｐｐｍの白金族金属、代替的には１～２５ｐｐｍの白金族金属を提供するのに十分なものである。

【０１１９】

ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物は、２部の組成物であってもよく、オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物は、別個の部の中にある。これらの実施形態では、ヒドロシリル化触媒は、オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物の片方又は両方とともに存在していてもよい。代替的には更に、ヒドロシリル化触媒は、オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物とは別個のものであり、第３の部の中にあってもよく、それによると、ヒドロシリル化反応硬化性シリコーン組成物は３部の組成物である。

【０１２０】

ヒドロシリル化硬化性シリコーン組成物は、概して、利用されるヒドロシリル化触媒に応じて、照射及び／又は熱への曝露時に固化又は硬化され得る。当業者は、ヒドロシリル化触媒の選択が、固化及び硬化のための技術にどのように影響を及ぼすかを理解している。具体的には、光活性化可能なヒドロシリル化触媒は、典型的には、照射による硬化が望まれる場合に利用される。

【０１２１】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、縮合硬化性シリコーン組成物を含む。これらの実施形態では、縮合硬化性シリコーン組成物は、典型的には、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合ヒドロキシル基又は加水分解性基を有するオルガノポリシロキサン、任意選択的に、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合水素原子、ヒドロキシル基、又は加水分解性基を有する有機ケイ素化合物、及び縮合触媒を含む。本発明の方法又はその任意の個々の工程中、任意のパラメータ又は条件を選択的に制御することができるが、周囲条件の相対湿度及び水分含有量を選択的に制御して、縮合硬化性シリコーン組成物の硬化速度に更なる影響を及ぼすことができる。

【０１２２】

オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物は、独立して、線状、分岐状、環状、又は樹脂状であり得るが、典型的には、独立して、線状又は部分的に分岐状である。例えば

、オルガノポリシロキサン及び／又は有機ケイ素化合物は、繰り返しＤ単位を含むオルガノポリシロキサンであり得る。かかるオルガノポリシロキサンは実質的に線状であるが、Ｔ単位及び／又はＱ単位に起因するいくつかの分岐を含んでもよい。代替的には、このようなオルガノポリシロキサンは線状である。

【０１２３】

オルガノポリシロキサン及び有機ケイ素化合物のケイ素結合ヒドロキシル基及びケイ素結合水素原子、ヒドロキシル基、又は加水分解性基はそれぞれ、独立して側枝、末端、又は両方の位置にあり得る。

【０１２４】

当該技術分野において知られているとおり、ケイ素結合ヒドロキシル基は、ケイ素結合加水分解性基を加水分解することから得られる。これらのケイ素結合ヒドロキシル基が縮合し、シロキサン結合を、副生成物としての水とともに形成し得る。

【０１２５】

加水分解性基の例としては、以下のケイ素結合基、すなわち、Ｈ、ハライド基、アルコキシ基、アルキルアミノ基、カルボキシ基、アルキルイミノオキシ基、アルケニルオキシ基、又はＮ－アルキルアミド基が挙げられる。アルキルアミノ基は、環状アミノ基であってもよい。

【０１２６】

上記のように、縮合硬化性シリコーン組成物は、有機ケイ素化合物を更に含む。有機ケイ素化合物の具体例としては、アルコキシシラン［$MeSi(OCH_3)_3$、$CH_3Si(OCH_2CH_3)_3$、$CH_3Si(OCH_2CH_2CH_3)_3$、$CH_3Si[O(CH_2)_3CH_3]_3$、$CH_3CH_2Si(OCH_2CH_3)_3$、$C_6H_5Si(OCH_3)_3$、$C_6H_5CH_2Si(OCH_3)_3$、$C_6H_5Si(OCH_2CH_3)_3$、$CH_2=CHSi(OCH_3)_3$、$CH_2=CHCH_2Si(OCH_3)_3$、$CF_3CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$、$CH_3Si(OCH_2CH_2OCH_3)_3$、$CF_3CH_2CH_2Si(OCH_2CH_2OCH_3)_3$、$CH_2=CHSi(OCH_2CH_2OCH_3)_3$、$CH_2=CHCH_2Si(OCH_2CH_2OCH_3)_3$、$C_6H_5Si(OCH_2CH_2OCH_3)_3$、$Si(OCH_3)_4$、$Si(OC_2H_5)_4$、及び$Si(OC_3H_7)_4$など］、オルガノアセトキシシラン［$CH_3Si(OCOCH_3)_3$、$CH_3CH_2Si(OCOCH_3)_3$、及び$CH_2=CHSi(OCOCH_3)_3$など］、オルガノイミノオキシシラン［$CH_3Si[O-N=C(CH_3)CH_2CH_3]_3$、$Si[O-N=C(CH_3)CH_2CH_3]_4$、及び$CH_2=CHSi[O-N=C(CH_3)CH_2CH_3]_3$など］、オルガノアセトアミドシラン［$CH_3Si[NHC(=O)CH_3]_3$、及び$C_6H_5Si[NHC(=O)CH_3]_3$など］、アミノシラン［$CH_3Si[NH(s-C_4H_9)]_3$、及び$CH_3Si(NHC_6H_{11})_3$など］、並びにオルガノアミノオキシシランが挙げられる。

【０１２７】

有機ケイ素化合物は、各々が上記のとおりの、単一のシラン、又は２つ以上の異なるシランの混合物であり得る。また、３官能性及び４官能性シランを調製する方法は、当該技術分野において周知であり、これらのシランのうちの多くのものが市販されている。

【０１２８】

存在する場合、縮合硬化性シリコーン組成物中の有機ケイ素化合物の濃度は、オルガノポリシロキサンを硬化（架橋）するのに十分なものである。利用される有機ケイ素化合物の具体的な量は、所望の硬化度に応じて異なり、概して、有機ケイ素化合物中のケイ素結合加水分解性基のモル数の、オルガノポリシロキサン中のケイ素結合ヒドロキシ基のモル数に対する比が増大するにつれて増大する。有機ケイ素化合物の最適の量は、通常の実験によって容易に求めることができる。

【０１２９】

縮合触媒は、典型的にはケイ素結合ヒドロキシ（シラノール）基の縮合を促進してＳｉ－Ｏ－Ｓｉ結合を形成するために使用される、任意の縮合触媒であってもよい。縮合触媒

の例としては、アミン、並びに鉛、スズ、亜鉛、及び鉄とカルボン酸との錯体が挙げられるが、これらに限定されない。具体的には、縮合触媒（Ｃ[1]）は、スズ（ＩＩ）及びスズ（ＩＶ）化合物（スズジラウレート、スズジオクトエート、及びテトラブチルスズなど）、並びにチタン化合物（チタンテトラブトキサイド等）から選択されるものであってよい。

【０１３０】

存在する場合、縮合触媒の濃度は、縮合硬化性シリコーン組成物中のオルガノポリシロキサンの総重量に基づいて、典型的には、０．１～１０重量％、代替的には０．５～５重量％、代替的には１～３重量％である。

【０１３１】

縮合硬化性シリコーン組成物が縮合触媒を含む場合、縮合硬化性シリコーン組成物は、典型的には２部の組成物であり、オルガノポリシロキサン及び縮合触媒は、別個の部の中にある。この実施形態では、有機ケイ素化合物は、典型的には、縮合触媒とともに存在する。代替的には更に、縮合硬化性シリコーン組成物は、３部の組成物であってもよく、オルガノポリシロキサン、有機ケイ素化合物、及び縮合触媒が、別個の部の中にある。

【０１３２】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、フリーラジカル硬化性シリコーン組成物を含む。これらの実施形態では、フリーラジカル硬化性シリコーン組成物は、平均して少なくとも２つのケイ素結合不飽和基を有するオルガノポリシロキサン、及び有機パーオキサイドを含み得る。

【０１３３】

オルガノポリシロキサンは、線状、分岐状、環状、又は樹脂状であってもよいが、典型的には、線状又は部分的に分岐状である。例えば、オルガノポリシロキサンは、繰り返しＤ単位を含み得る。かかるオルガノポリシロキサンは実質的に線状であるが、Ｔ単位及び／又はＱ単位に起因するいくつかの分岐を含んでもよい。代替的には、このようなオルガノポリシロキサンは線状である。

【０１３４】

オルガノポリシロキサンのケイ素結合不飽和基は、側枝、末端、又は両方の位置に存在し得る。ケイ素結合不飽和基は、二重結合及び／又は三重結合の形態でのエチレン性不飽和を含み得る。ケイ素結合不飽和基の例示的な例としては、ケイ素結合アルケニル基及びケイ素結合アルキニル基が挙げられ、これらの例は、ポリシロキサン（Ａ）に関して上記で開示されている。

【０１３５】

フリーラジカル硬化性シリコーン組成物は、（ｉ）１分子当たり少なくとも１つのケイ素結合アルケニル基を有する少なくとも１種の有機ケイ素化合物、（ｉｉ）１分子当たり少なくとも１つの脂肪族炭素－炭素二重結合を有する少なくとも１種の有機化合物、（ｉｉｉ）１分子当たり少なくとも１つのケイ素結合アクリロイル基を有する少なくとも１種の有機ケイ素化合物；（ｉｖ）１分子当たり少なくとも１つのアクリロイル基を有する少なくとも１種の有機化合物；並びに（ｖ）（ｉ）、（ｉｉ）、（ｉｉｉ）及び（ｉｖ）を含む混合物、から選択される不飽和化合物を更に含むことができる。不飽和化合物は、線状、分岐状、又は環状構造を有し得る。

【０１３６】

有機ケイ素化合物（ｉ）は、オルガノシラン又はオルガノシロキサンであり得る。オルガノシランは、モノシラン、ジシラン、トリシラン、又はポリシランであり得る。同様に、オルガノシロキサンは、ジシロキサン、トリシロキサン、又はポリシロキサンであってよい。シクロシラン及びシクロシロキサンは、典型的には、３～１２個のケイ素原子、代替的に３～１０個のケイ素原子、代替的には３～４個のケイ素原子を有する。非環状ポリシラン及びポリシロキサンにおいて、ケイ素結合アルケニル基は、末端、ペンダント、又は末端及びペンダントの両方の位置に位置し得る。

【０１３７】

オルガノシランの具体例としては、以下の式：Vi_4Si、$PhSiVi_3$、$MeSiVi_3$、$PhMeSiVi_2$、Ph_2SiVi_2、及び$PhSi(CH_2CH=CH_2)_3$［式中、Ｍｅは、メチルであり、Ｐｈは、フェニルであり、Ｖｉは、ビニルである］を有するシランが挙げられるが、これらに限定されない。

【０１３８】

オルガノシロキサンの具体例としては、以下の式：$PhSi(OSiMe_2Vi)_3$、$Si(OSiMe_2Vi)_4$、$MeSi(OSiMe_2Vi)_3$、及び$Ph_2Si(OSiMe_2Vi)_2$［式中、Ｍｅは、メチルであり、Ｐｈは、フェニルである］を有するシロキサンが挙げられるが、これらに限定されない。

【０１３９】

有機化合物は、１分子当たり少なくとも１個の脂肪族炭素－炭素二重結合を含む任意の有機化合物であってもよく、ただし、その化合物は、オルガノポリシロキサンが硬化してシリコーン樹脂フィルムを形成するのを妨げないものとする。有機化合物は、アルケン、ジエン、トリエン、又はポリエンであり得る。更に、非環状有機化合物において、炭素－炭素二重結合は、末端、ペンダント、又は末端及びペンダントの両方の位置に位置し得る。

【０１４０】

有機化合物は、脂肪族炭素－炭素二重結合以外の、１つ以上の官能基を含んでいてもよい。好適な官能基の例としては、－Ｏ－、＞Ｃ＝Ｏ、－ＣＨＯ、$-CO_2-$、－Ｃ≡Ｎ、$-NO_2$、＞Ｃ＝Ｃ＜、－Ｃ≡－、－Ｆ、－Ｃｌ、－Ｂｒ、及び－Ｉが挙げられるが、これらに限定されない。本発明のフリーラジカル硬化性シリコーン組成物において使用する特定の不飽和有機化合物の好適性は、通常の実験によって容易に求めることができる。

【０１４１】

脂肪族炭素－炭素二重結合を含む有機化合物の例としては、１，４－ジビニルベンゼン、１，３－ヘキサジエニルベンゼン、及び１，２－ジエテニルシクロブタンが挙げられるが、これらに限定されない。

【０１４２】

不飽和化合物は、各々が上記のとおりの、単一の不飽和化合物であっても、２つ以上の異なる不飽和化合物を含む混合物であってもよい。例えば、不飽和化合物は、単一のオルガノシラン、２つの異なるオルガノシランの混合物、単一のオルガノシロキサン、２つの異なるオルガノシロキサンの混合物、オルガノシランとオルガノシロキサンとの混合物、単一の有機化合物、２つの異なる有機化合物の混合物、オルガノシランと有機化合物との混合物、又はオルガノシロキサンと有機化合物との混合物であってよい。

【０１４３】

有機パーオキサイドをフリーラジカル開始剤として利用して、オルガノポリシロキサンの重合を開始する。有機パーオキサイドの例としては、ジアロイルパーオキサイド（ジベンゾイルパーオキサイド、ジ－ｐ－クロロベンゾイルパーオキサイド、及びビス－２，４－ジクロロベンゾイルパーオキサイドなど）、ジアルキルパーオキサイド［ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド、及び２，５－ジメチル－２，５－ジ－（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサンなど］、ジアラルキルパーオキサイド（ジクミルパーオキサイドなど）、アルキルアラルキルパーオキサイド［ｔ－ブチルクミルパーオキサイド、及び１，４－ビス（ｔ－ブチルパーオキシイソプロピル）ベンゼンなど］；並びにアルキルアリールパーオキサイド［ｔ－ブチルパーベンゾエート、ｔ－ブチルパーアセテート、及びｔ－ブチルパーオクトエート等］が挙げられる。

【０１４４】

有機パーオキサイドは、単一のパーオキサイドであっても、２つ以上の異なる有機パーオキサイドを含む混合物であってもよい。有機パーオキサイドの濃度は、オルガノポリシロキサンの重量に基づいて、典型的には０．１～５重量％、代替的には０．２～２重量％である。

【０１４５】

フリーラジカル硬化性シリコーン組成物は２部の組成物であってもよく、オルガノポリシロキサン及び有機パーオキサイドが、別個の部の中にある。

【０１４６】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、開環反応硬化性シリコーン組成物を含む。これらの実施形態では、開環反応硬化性シリコーン組成物は、１分子当たり平均して少なくとも２つのエポキシ置換基を有するオルガノポリシロキサン、及び硬化剤を含むことができる。しかしながら、開環反応硬化性シリコーン組成物は、エポキシ官能性オルガノポリシロキサンに特に限定されない。開環反応硬化性シリコーン組成物の他の例としては、シラシクロブタン及び／又はベンゾシクロブテンを含むものが挙げられる。

【０１４７】

オルガノポリシロキサンは、線状、分岐状、環状、又は樹脂状であってもよいが、典型的には、線状又は部分的に分岐状である。

【０１４８】

オルガノポリシロキサンのエポキシ置換基は、側枝、末端、又は両方の位置にあり得る。「エポキシ置換された基」は、概して、酸素原子が炭素鎖又は環系の２個の隣接する炭素原子に直接結合した、１価の有機基、すなわちエポキシ置換基である。エポキシ置換有機基の例としては、２，３－エポキシプロピル基、３，４－エポキシブチル基、４，５－エポキシペンチル基、２－グリシドキシエチル基、３－グリシドキシプロピル基、４－グリシドキシブチル基、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチル基、３－（３，４－エポキシシクロヘキシル）プロピル基、２－（３，４－エポキシ－３－メチルシクロヘキシル）－２－メチルエチル基、２－（２，３－エポキシシクロペンチル）エチル基、及び３－（２，３－エポキシシクロペンチル）プロピル基が挙げられるが、これらに限定されない。

【０１４９】

硬化剤は、オルガノポリシロキサンを硬化するのに好適な任意の硬化剤であり得る。その目的に好適な硬化剤の例としては、フェノール化合物、カルボン酸化合物、酸無水物、アミン化合物、アルコキシ基含有化合物、ヒドロキシル基含有化合物、又はそれらの混合物若しくはそれらの部分的反応生成物が挙げられる。より具体的には、硬化剤の例としては、イミダゾールなどの三級アミン化合物、四級アミン化合物、リン化合物（ホスフィンなど）、アルミニウム化合物（有機アルミニウム化合物など）、及びジルコニウム化合物（有機ジルコニウム化合物など）が挙げられる。更には、硬化剤若しくは硬化触媒のいずれか、又は硬化剤と硬化触媒との組み合わせは、硬化剤として使用され得る。硬化剤はまた、光酸又は光酸発生化合物であってもよい。

【０１５０】

硬化剤のオルガノポリシロキサンに対する比は、限定されない。ある特定の実施形態では、この比は、１００重量部のオルガノポリシロキサン当たり、０．１～５００重量部の硬化剤である。

【０１５１】

ある特定の実施形態では、液状ゴムは、チオレン硬化性シリコーン組成物を含む。これらの実施形態では、チオール－エン硬化性シリコーン組成物は、典型的には、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合アルケニル基又はケイ素結合メルカプトアルキル基を有するオルガノポリシロキサン、オルガノポリシロキサン中のケイ素結合アルケニル基又はケイ素結合メルカプト－アルキル基と反応することができる、１分子当たり平均して少なくとも２つのケイ素結合メルカプト－アルキル基又はケイ素結合アルケニル基を有する有機ケイ素化合物、触媒、及び任意選択的に２つ以上のメルカプト基を含有する有機化合物を含む。オルガノポリシロキサンがケイ素結合アルケニル基を含む場合、有機ケイ素化合物及び／又は有機化合物は、ケイ素に結合した、かつ／又は有機化合物中に、１分子当たり少なくとも２つのメルカプト基を含み、オルガノポリシロキサンがケイ素結合メルカプト基を含む場合、有機ケイ素化合物は１分子当たり少なくとも２つのケイ素結合アルケニル基を含む。有機ケイ素化合物及び／又は有機化合物は、クロスリンカ又は架橋剤

と称されてもよい。

【０１５２】

触媒は、オルガノポリシロキサンと有機ケイ素化合物及び／又は有機化合物との間の反応を触媒するのに好適な任意の触媒であり得る。典型的には、触媒は、ｉ）フリーラジカル触媒、ｉｉ）求核試薬、及びｉｉｉ）ｉ）及びｉｉ）の組み合わせから選択される。触媒として使用するのに好適なフリーラジカル触媒としては、光活性フリーラジカル触媒、熱活性フリーラジカル触媒、室温フリーラジカル触媒、例えばレドックス触媒及びアルキルボラン触媒、並びにこれらの組み合わせが挙げられる。触媒としての使用に好適な求核試薬としては、アミン、ホスフィン、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

【０１５３】

特に、これらの成分又は構成成分が組成物の任意の特定の構成成分の硬化を妨げない場合には、液状ゴムのうちのいずれかは、任意選択的にかつ独立して、追加の成分又は構成成分を更に含んでもよい。追加の成分の例としては、充填剤、抑制剤、接着促進剤、染料、顔料、抗酸化剤、担体ビヒクル、熱安定剤、難燃剤、チキソトロープ剤、流動制御剤、増量充填剤及び補強充填剤をはじめとする充填剤、並びに架橋剤が挙げられるが、これらに限定されない。様々な実施形態では、組成物は、セラミック粉末を更に含む。セラミック粉末の量は変化させることができ、利用される３Ｄプリンティングプロセスに応じたものでもよい。

【０１５４】

添加剤のうちの１つ以上は、特定の組成物の任意の好適な重量％、例えば、組成物の約０．１重量％～約１５重量％、約０．５重量％～約５重量％、又は約０．１重量％以下、約１重量％、２、３、４、５、６、７、８、９、１０、１１、１２、１３、１４、又は約１５重量％以上で存在することができる。

【０１５５】

上記の組成物のうちのいずれかは、ある特定の組成物に関して上記のとおり、単一の部の組成物であっても、複数部の組成物であってもよい。ある特定の組成物は反応性が高いため、複数部の組成物により、構成成分の尚早な混合及び硬化が防止される。複数部の組成物は、組成物及びその構成成分の選択次第で、例えば、２部の系、３部の系などであってもよい。組成物の任意の構成成分が別個になっていて、残りの構成成分に関して個々に制御されてもよい。

【０１５６】

液状ゴムは、様々な粘度のものであり得る。ある特定の実施形態では、液状ゴムは、２５℃で、５００センチストークス未満、２５０センチストークス未満、又は１００センチストークス未満、代替的には、２５℃で１～１，０００，０００センチストークス、代替的には２５℃で１～１００，０００センチストークス、代替的には２５℃で１～１０，０００センチストークスの粘度を有する。当該技術分野において容易に理解されるとおり、動粘度は、ＡＳＴＭ Ｄ－４４５（２０１１）、表題「Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｔｅｓｔ Ｍｅｔｈｏｄ ｆｏｒ Ｋｉｎｅｍａｔｉｃ Ｖｉｓｃｏｓｉｔｙ ｏｆ Ｔｒａｎｓｐａｒｅｎｔ ａｎｄ Ｏｐａｑｕｅ Ｌｉｑｕｉｄｓ（ａｎｄ Ｃａｌｃｕｌａｔｉｏｎ ｏｆ Ｄｙｎａｍｉｃ Ｖｉｓｃｏｓｉｔｙ）」に従い測定することができる。

【０１５７】

シリコーン－ポリオレフィン組成物中の構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）の量は、以下の追加の説明を考慮して最もよく理解されるように、変化し得る。

【０１５８】

典型的には、ポリシロキサン（Ａ）は、シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、０．５～１５重量％、例えば１～１２、代替的には１．５～１０、代替的には２～７重量％の量でシリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在する。官能基化ポリオレフィン（Ｂ）は、典型的には、シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、１～４０重量％、代替的には１～３０重量％の量でシリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在する。ポリオレフィン（Ｃ）は、典型的には、シリコーン－ポリオレフィン組成物

の総重量に基づいて、１～４０、代替的には１～３５、代替的には２～３０、代替的には３～２５、代替的には４～２０、代替的には５～２５重量％の量でシリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在する。構成成分（Ｄ）は、典型的には、シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、５５～９９、代替的には６０～９９、代替的には７０～９８重量％の量シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在する。

【０１５９】

いくつかの実施形態では、構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び／又は（Ｄ）の量は、上記の範囲に対応し、重量％は、構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）の合計重量を基準として決定される（すなわち、シリコーン－ポリオレフィン組成物全体としてではなく、追加の構成成分が存在するべきである）。

【０１６０】

前出の実施形態及び構成成分量に関して、シリコーン－ポリオレフィン組成物の残りは、存在する場合、シリコーン－ポリオレフィン組成物の１つ以上の追加の構成成分を含んでもよいことを理解されたい。例えば、本明細書に記載される追加の説明及び方法を考慮してよりよく理解されるように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、触媒、溶媒若しくは担体ビヒクル、又は反応促進剤を含んでもよい。しかしながら、いくつかの実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、反応触媒又は促進剤を含まず、代替的には実質的に含まない。これら又は他の実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、１重量％未満の溶媒を含む。他の実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、溶媒又は担体ビヒクルを実質的に含まず、代替的には含まない。

【０１６１】

上記の範囲及び比の範囲外の量も利用できることも理解されるであろう。しかしながら、本明細書に記載される追加の説明及び方法も考慮してよりよく理解されるように、ポリシロキサン（Ａ）の添加量の減少及び／又は官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の添加量の増加は、不十分な相溶化に起因するマクロ相分離をもたらし得る。

【０１６２】

いくつかの実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、ポリシロキサン（Ａ）の官能基Ｘと官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の官能基Ｙとの間のカップリング反応を促進するように適合された（Ｅ）触媒を含む。

【０１６３】

触媒（Ｅ）の使用も、触媒（Ｅ）中又は触媒（Ｅ）としての使用のために選択された特定の種類又は特定の化合物の使用も、選択された特定のポリシロキサン（Ａ）及び官能基化ポリオレフィン（Ｂ）に基づいて当業者によって選択されるであろう。より具体的には、触媒（Ｅ）は、特に限定されないが、代わりに構成成分（Ａ）及び（Ｂ）のカップリングを触媒するように選択され、したがって、本明細書の説明を考慮して当業者によって理解されるように、ポリシロキサン（Ａ）と官能基化ポリオレフィン（Ｂ）との反応（例えば、官能基Ｘ及び官能基Ｙの反応を介する／それらの反応を含む）を促進するのに好適な任意の化合物を含み得るか、又はその化合物であり得る。例えば、ある特定の実施形態では、触媒（Ｅ）は、ヒドロシリル化、縮合、置換、開環、求核置換など、及びかかる反応の組み合わせを含む反応を促進するものから選択される。触媒（Ｅ）自体が２種以上の触媒を含んでもよく、かつ／又は反応が２種以上の触媒（Ｅ）、例えば２種、３種、又はそれを超える異なる触媒（Ｅ）を利用してもよいことを理解されたい。

【０１６４】

具体的な実施形態では、触媒（Ｅ）は、ヒドロシリル化触媒を含み、代替的にはヒドロシリル化触媒である。かかる実施形態では、官能基Ｘ及び官能基Ｙは、相補的なカップリング可能なヒドロシリル化可能な基である。

【０１６５】

シリコーン－ポリオレフィン組成物において使用するのに好適なヒドロシリル化触媒は、特に限定されず、ヒドロシリル化反応を触媒するための任意の公知の触媒であってもよ

い。異なるヒドロシリル化触媒の組み合わせを利用してもよい。

【０１６６】

ある特定の実施形態では、ヒドロシリル化触媒は、第ＶＩＩＩ族～第ＸＩ族遷移金属を含む。第ＶＩＩＩ族～第ＸＩ族遷移金属には、最新のＩＵＰＡＣ命名法を参照する。第ＶＩＩＩ族遷移金属は、鉄（Ｆｅ）、ルテニウム（Ｒｕ）、オスミウム（Ｏｓ）、及びハシウム（Ｈｓ）であり、第ＩＸ族遷移金属は、コバルト（Ｃｏ）、ロジウム（Ｒｈ）、及びイリジウム（Ｉｒ）であり、第Ｘ族遷移金属は、ニッケル（Ｎｉ）、パラジウム（Ｐｄ）、及び白金（Ｐｔ）であり、第ＸＩ族遷移金属は、銅（Ｃｕ）、銀（Ａｇ）、及び金（Ａｕ）である。ヒドロシリル化触媒に好適な触媒の更なる例としては、レニウム（Ｒｅ）、モリブデン（Ｍｏ）、第ＩＶ族遷移金属（すなわち、チタン（Ｔｉ）、ジルコニウム（Ｚｒ）、及び／又はハフニウム（Ｈｆ））、ランタニド、アクチニド、並びに第Ｉ族及び第ＩＩ族金属錯体（例えば、カルシウム（Ｃａ）、カリウム（Ｋ）、ストロンチウム（Ｓｒ）などを含むもの）が挙げられる。組み合わせ、錯体（例えば、有機金属錯体）、及びかかる金属の他の形態を、ヒドロシリル化触媒として利用してもよい。

【０１６７】

ヒドロシリル化触媒は、任意の好適な形態であってもよい。例えば、ヒドロシリル化触媒は固体であってもよく、又は代わりに固体担体中若しくは固体担体上に配置されてもよい。固体触媒の例としては、典型的には、白金系触媒、パラジウム系触媒、及び同様の貴金属系触媒、並びにニッケル系触媒が挙げられる。その具体例としては、元素ニッケル、パラジウム、白金、ロジウム、コバルト、及び類似の金属、並びに白金－パラジウム、ニッケル－銅－クロム、ニッケル－銅－亜鉛、ニッケル－タングステン、ニッケル－モリブデンなどの元素混合物／組み合わせ、並びにＣｕ－Ｃｒ、Ｃｕ－Ｚｎ、Ｃｕ－Ｓｉ、Ｃｕ－Ｆｅ－Ａｌ、Ｃｕ－Ｚｎ－Ｔｉ、及び類似の銅含有触媒が挙げられる。担体の例としては、活性炭、シリカ、シリカアルミナ、アルミナ、ゼオライト、及びその他の無機粉末／粒子（例えば硫酸ナトリウム）などが挙げられる。ヒドロシリル化触媒はまた、例えば、ヒドロシリル化触媒を可溶化する溶媒、代替的には単にヒドロシリル化触媒を担持しているが可溶化しないビヒクルにおいて付着させてもよい。かかるビヒクルは、当該技術分野において公知である。

【０１６８】

具体的な実施形態では、ヒドロシリル化触媒は、白金を含む。これらの実施形態では、ヒドロシリル化触媒は、白金黒、塩化白金酸（例えば、塩化白金酸六水和物、塩化白金酸と一価アルコールとの反応生成物、又は脂肪族不飽和有機ケイ素化合物、例えばジビニルテトラメチルジシロキサンなど）、白金ビス（エチルアセトアセテート）、白金ビス（アセチルアセトネート）、塩化白金、任意のかかる化合物とオレフィン又はオルガノポリシロキサンとの錯体、及びマイクロカプセル化白金化合物（例えば、マトリックス又はコア－シェル型）によって例示される。例えば、白金とオルガノポリシロキサンとの好適な錯体、例えば白金との１，３－ジエテニル－１，１，３，３－テトラメチルジシロキサン錯体は、直接使用されてもよく、代替的にはマイクロカプセル化形態（例えば、樹脂マトリックス中）で使用されてもよい。

【０１６９】

ヒドロシリル化触媒は、光活性化可能なヒドロシリル化触媒であってもよく、これは、照射（例えば、１５０～８００ｎｍの波長を有する放射線への曝露時）及び／又は熱を介して硬化を開始し得る。

【０１７０】

触媒（Ｅ）に好適な光活性化可能なヒドロシリル化反応触媒の具体例としては、白金（ＩＩ）β－ジケトネート錯体、例えば白金（ＩＩ）ビス（２，４－ペンタンジオエート）、白金（ＩＩ）ビス（２，４－ヘキサンジオエート）、白金（ＩＩ）ビス（２，４－ヘプタンジオエート）、白金（ＩＩ）ビス（１－フェニル－１，３－ブタンジオエート）、白金（ＩＩ）ビス（１，３－ジフェニル－１，３－プロパンジオエート）、白金（ＩＩ）ビス（１，１，１，５，５，５－ヘキサフルオロ－２，４－ペンタンジオエート）、（η－

シクロペンタジエニル）トリアルキル白金錯体、例えば（Ｃｐ）トリメチル白金、（Ｃｐ）エチルジメチル白金、（Ｃｐ）トリエチル白金、（クロロ－Ｃｐ）トリメチル白金、及び（トリメチルシリル－Ｃｐ）トリメチル白金［式中、Ｃｐがシクロペンタジエニルを表す］；トリアゼンオキサイド－遷移金属錯体、例えば［Ｐｔ［$C_6H_5NNNOCH_3$］$_4$、Ｐｔ［ｐ－ＣＮ－$C_6H_4NNNOC_6H_{11}$］$_4$、Ｐｔ［ｐ－$H_3COC_6H_4NNNOC_6H_{11}$］$_4$、Ｐｔ［ｐ－$CH_3(CH_2)_x-C_6H_4NNNOCH_3$］$_4$、１，５－シクロオクタジエンＰｔ［ｐ－ＣＮ－$C_6H_4NNNOC_6H_{11}$］$_2$、１，５－シクロオクタジエンＰｔ［ｐ－$CH_3O-C_6H_4NNNOCH_3$］$_2$、［$(C_6H_5)_3P$］$_3$Ｒｈ［ｐ－ＣＮ－$C_6H_4NNNOC_6H_{11}$］、及びＰｄ［ｐ－$CH_3(CH_2)_x-C_6H_4NNNOCH_3$］$_2$［式中、ｘは１、３、５、１１、又は１７である］；（σ－ジオレフィン）（－アリール）白金錯体、例えば（η^4－１，５－シクロオクタジエニル）ジフェニル白金、（η^4－１，３，５，７－シクロオクタテトラエニル）ジフェニル白金、（η^4－２，５－ノルボラジエニル）ジフェニル白金、（η^4－１，５－シクロオクタジエニル）ビス－（４－ジメチルアミノフェニル）白金、（η^4－１，５－シクロオクタジエニル）ビス－（４－アセチルフェニル）白金、及び（η^4－１，５－シクロオクタジエニル）ビス－（４－トリフルオロメチルフェニル）白金などの、（η－ジオレフィン）（－アリール）白金錯体が挙げられる。具体的な実施形態では、触媒（Ｅ）の光活性化可能なヒドロシリル化反応触媒は、Ｐｔ（ＩＩ）β－ジケトネート錯体、例えば白金（ＩＩ）ビス（２，４－ペンタンジオエート）である。

【０１７１】

上記の触媒（Ｅ）に関して上述した化合物は、すなわち、ヒドロシリル化触媒を含むか、又はヒドロシリル化触媒である場合、概して、室温であっても、シリコーン－ポリオレフィン組成物の構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の急速な反応（すなわち、カップリング、架橋など）を促進し得る（すなわち、上述のようなヒドロシリル化を介して反応可能である場合）ことが理解されるであろう。したがって、ある特定の実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、架橋反応抑制剤、ヒドロシリル化反応抑制剤、又は安定剤として更に定義され得る反応抑制剤を更に含む。好適な抑制剤は、当該技術分野において公知であり、概して、触媒作用を停止させるが、揮発性であるか、又は熱若しくは光（例えば、ＵＶ）によって容易に分解する化合物を含む。かかる抑制剤の例としては、典型的には、触媒金属と錯体を形成し、それによって熱が加えられるまでその活性を遮断する、電子吸引基を有する比較的低沸点のアルキン系及びアルケン系化合物が挙げられる。抑制剤の一般的な例としては、２５０℃未満の沸点を有するアセチレンアルコール（例えば、２－メチル－３－ブチン－２－オール、１－エチニルシクロヘキサノール（ethynylcyclohexanol、ＥＴＣＨ））、並びに様々なフマレート、マレエート（例えば、ジアリルマレエート）、小ビニル官能性シロキサン（例えば、テトラビニル－テトラメチルテトラシロキサン）、エチニルアルケン（例えば、３－メチル－３－ペンテン－１－イン、３－メチル－３－ヘキセン－１－イン、３，５－ジメチル－３－ヘキセン－１－イン、３－エチル－３－ブテン－１－イン、３－フェニル－３－ブテン－１－インなど）、アセチレンジカルボン酸のジアルキルエステル（例えば、ジメチルアセチレンジカルボキシレート（dimethyl acetylenedicarboxylate、ＤＭＡＤ））など、並びにそれらの様々な誘導体が挙げられる。当業者であれば、シリコーン－ポリオレフィン組成物のために利用される特定の他の構成成分、並びに本明細書に開示される使用及びプロセスを含むその意図される用途を考慮して、反応抑制剤中での使用又は反応抑制剤としての使用のためのかかる抑制剤を選択したであろう。例えば、特定のヒドロシリル化反応抑制剤／安定剤は、異なる適合性及び動作ウィンドウ（例えば、感光性及び／又は感熱性、必要な添加量などの点で）を示し、そのため当業者であれば、本明細書で提供される組成物及び方法の説明に基づいて、必要に応じて反応抑制剤として使用するための適切な抑制剤を容易に選択することが十分に理解される。

【０１７２】

具体的な実施形態では、触媒（Ｅ）は、縮合触媒を含み、代替的には縮合触媒である。

かかる実施形態では、官能基Ｘ及び官能基Ｙは、相補的な縮合可能な基（例えば、アミン（Ｘ）＋無水物（Ｙ））である。

【０１７３】

シリコーン－ポリオレフィン組成物において使用するのに好適な縮合触媒は、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）と相溶性であり、官能基Ｘ及びＹの縮合反応を触媒するか、又は他の方法で促進することができる任意の公知の化合物（又は組み合わせ）であり得る。異なるヒドロシリル化触媒の組み合わせを利用してもよい。

【０１７４】

縮合触媒の例は、概して、無機及び有機塩基及び酸（すなわち、酸型又は塩基型触媒）であり、これらは金属原子を含んでいてもよく、代替的には金属原子を実質的に含まなくてもよく、代替的には金属原子を含まなくてもよい。かかる触媒の例としては、概して、鉱酸及び塩基（例えば、H_2SO_4、ＬｉＯＨ、ＮａＯＨ、ＫＯＨ、ＣｓＯＨなど）、有機塩基及びアミン（例えば、水酸化テトラメチルアンモニウム（$(CH_3)_4NOH$）、１，８－ジアザビシクロ［５．４．０］ウンデカ－７－エン（ＤＢＵ））、有機及び無機酸（例えば、カルボン酸、スルファミン酸など）、並びにチタンアルコキシドなどの特定の金属錯体（例えば、$Ti(OiPr)_2(acac)_2$）など、並びにそれらの誘導体、修飾体、及び組み合わせが挙げられる。かかる縮合触媒は、当該技術分野において周知であり、市販されている。

【０１７５】

利用される場合、特定の縮合触媒は、シリコーン－ポリオレフィン組成物において利用される特定の構成成分及び条件、並びにそれらを伴うプロセスを考慮して、当業者によって選択されるであろう。特定の制限は、以下の説明を考慮して理解されるであろう。例えば、いくつかの実施形態では、触媒の残留量は、シリコーン－ポリオレフィン組成物から、ある特定の種類の縮合触媒と適合しない可能性がある他の組成物及び／又はプロセスに繰り越されてもよい。したがって、ある特定の実施形態では、触媒（Ｅ）、任意選択的にシリコーン－ポリオレフィン組成物は全体として、１つ以上の金属系縮合触媒、強酸及び強塩基、酸化化合物などを実質的に含まず、代替的には含まない。

【０１７６】

本明細書の一般の説明のうちの１つに収まるどうかにかかわらず、他の触媒も利用することができることを理解されたい。例えば、本明細書に記載されるある特定のカップリング反応は、様々なルイス酸触媒、例えば、ホウ素、アルミニウム、鉄、スズ、及びチタンに基づくもの、例えば、三価又は四価のハロゲン化物及びそれらのアルコキシドによって促進され得ることが理解されるであろう。同様に、ある特定の実施形態では、触媒（Ｅ）は、Ｐｉｅｒｓ－Ｒｕｂｉｎｓｚｔａｊｎ型触媒（例えば、トリス（ペンタフルオロフェニル）ボラン）を含み、代替的にはそれであり、これは、本明細書に記載されるヒドリドシリル基（例えば、官能基Ｘ）のうちの１つとアルコキシシリル基又はヒドロキシシリル基（例えば、官能基Ｙ）との間のカップリングを促進するために利用され得る。

【０１７７】

触媒（Ｅ）は、例えば、選択される特定の触媒（Ｅ）（例えば、その活性構成成分の濃度／量、利用されている触媒の種類、実施されるカップリング反応の種類など）、利用される規模（例えば、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の総量、官能基Ｘ及び官能基Ｙの相対量など）などに依存して、当業者によって選択される任意の量で利用されてもよい。以下の説明を考慮して最もよく理解されるように、反応に利用される構成成分（Ａ）及び／又は（Ｂ）に対する触媒（Ｅ）のモル比は、所望される場合、カップリング／架橋の速度及び／又は量に影響を及ぼし得る。したがって、構成成分（Ａ）及び／又は（Ｂ）と比較した触媒（Ｅ）の量、並びにそれらの間のモル比は、変化し得る。典型的には、これらの相対量及びモル比は、（例えば、反応の経済的効率の向上、形成される反応生成物の精製の容易性の向上などのために）触媒（Ｅ）の添加量を最小限に抑えながら、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の反応（例えば、官能基ＸＹを介して）を最大化するように選択される。

【０１７８】

例えば、最小閾値を超えて、触媒添加量を減少させると反応性が悪くなる場合があり、ひいては本明細書で実証及び説明される特性及び効果を達成できない場合があることが理解されるであろう。本実施形態に関して、かかる最小閾値は、本明細書に記載される構成成分（Ａ）及び（Ｂ）のヒドロシリル化媒介カップリング反応に概して適用可能である。したがって、官能基Ｘ及び官能基Ｙが相補的なカップリング可能なヒドロシリル化可能な基である典型的な実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、触媒（Ｅ）のヒドロシリル化触媒を１～１００ｐｐｍ、代替的には５～１００ｐｐｍの量で含む。しかしながら、これらの範囲外の添加量を利用して本明細書に記載される利点を実現してもよく、当業者であれば、本明細書の記載及び実施例を考慮して適切な触媒添加量（例えば、反応速度、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の相溶化などに基づいて）を決定できることも理解されるであろう。例えば、触媒（Ｅ）のかかる最小閾値量は、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）のエポキシ－アミンカップリング反応が利用される場合などの、他の実施形態では必要とされない場合がある。

【０１７９】

同様に、更に他の実施形態では、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、触媒（Ｅ）に関して上述したものを含む反応触媒又は促進剤を実質的に含まず、代替的には含まない。本明細書の追加の説明を考慮して理解されるように、シリコーン－ポリオレフィン組成物並びに関連する方法及び組成物のある特定の特徴は、触媒又は促進剤を使用せずに実現及び／又は達成され得る。例えば、具体的な実施形態では、官能基Ｘ及び官能基Ｙは、相補的な縮合可能な基（例えば、アミン（Ｘ）＋無水物（Ｙ））であり、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、縮合触媒又は促進剤を実質的に含まず、代替的には含まない。本明細書で提供されるアミン－メタクリレート、シラノール－アルコキシシラン、及びカルビノール－無水物カップリングなどの他の架橋化学反応も、控えめな触媒添加量なしで使用することができる。

【０１８０】

ある特定の実施形態では、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ａ）の総量に基づいて、０．０００００１～５重量％の量（すなわち、重量／重量）でシリコーン－ポリオレフィン組成物において利用される。例えば、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ａ）の総量に基づいて、０．００００１～５重量％、例えば０．００００１～４重量％、代替的には０．００００１～３重量％、代替的には０．００００１～２重量％、代替的には０．０００１～２重量％、代替的には０．０００１～１重量％、代替的には０．０００１～０．５重量％、代替的には０．００１～０．５重量％、代替的には０．００５～０．５重量％の量で使用され得る。同様に又は代替的には、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ｂ）の総量に基づいて、０．０００００１～５重量％の量（すなわち、重量／重量）でシリコーン－ポリオレフィン組成物において利用され得る。例えば、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ｂ）の総量に基づいて、０．００００１～５重量％、例えば０．００００１～４重量％、代替的には０．００００１～３重量％、代替的には０．００００１～２重量％、代替的には０．０００１～２重量％、代替的には０．０００１～１重量％、代替的には０．０００１～０．５重量％、代替的には０．００１～０．５重量％、代替的には０．００５～０．５重量％の量で使用され得る。

【０１８１】

いくつかの実施形態では（例えば、反応の種類が化学量論的添加量を決定付ける場合）、利用される触媒（Ｅ）の量は、当業者によって理解されるように、シリコーン－ポリオレフィン組成物の１つ以上の構成成分に基づくモル比で選択及び／又は決定され得る。かかる実施形態では、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ａ）及び／又は構成成分（Ｂ）の総量に基づいて、０．０００１～５モル％の量でシリコーン－ポリオレフィン組成物において利用され得る。例えば、触媒（Ｅ）は、利用される構成成分（Ａ）の総量に基づいて、０．０００５～５モル％、代替的には０．０００５～３モル％、代替的には０．０００５～１モル％、代替的には０．００１～１モル％の量で使用され得る。

【０１８２】

官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）は、典型的には、硬化性シリコーンエラストマー構成成分（Ｄ）と非混和性であるか、又は実質的に非混和性である。したがって、上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィン組成物からハイブリッドシリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製する方法（「調製方法」）も提供され、概して、シリコーン－ポリオレフィン組成物中で官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）をポリシロキサン（Ａ）と相溶化させることを含む。

【０１８３】

より具体的には、調製方法は、構成成分（Ｄ）中の官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）の均一な分散体（すなわち、シリコーン中ポリオレフィン分散体として）の調製を可能にし、これらの構成成分は、そうでなければ相溶性ではない化学物質（すなわち、ポリシロキサン及びポリオレフィン）に基づく。更に、調製方法は、小さいドメイン（例えば、ポリオレフィンドメイン）と、硬化性組成物へのシリコーン－ポリオレフィンブレンドの適用を支持する有用な特徴と、を有する均一な組成物としてのシリコーン－ポリオレフィンブレンドを提供する。

【０１８４】

ポリシロキサン（Ａ）は、例えば、官能基Ｘと官能基Ｙとの間のそれぞれの付加カップリング／架橋反応を介して、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）を相溶化することができる。したがって、調製方法は、ポリシロキサン（Ａ）と官能基化ポリオレフィン（Ｂ）とを反応させることを含む。典型的には、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）は、構成成分（Ｃ）及び（Ｄ）の存在中に反応する。したがって、この調製方法は、予め作製された形態のシリコーン－ポリオレフィン組成物に対して行われてもよく、又はシリコーン－ポリオレフィン組成物を調製すること（例えば、ポリシロキサン（Ａ）、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、ポリオレフィン（Ｃ）、及び構成成分（Ｄ）を、任意選択的に触媒（Ｅ）などの本明細書に記載の追加の構成成分及び／又は任意選択的構成成分のうちのいずれかと組み合わせることによって）を含み得ることが理解されるであろう。このように、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、少なくとも構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）、又はシリコーン－ポリオレフィン組成物を含む反応性プレミックス又は相溶化混合物と称されるか、又はそれらとして特徴付けられ得る。

【０１８５】

方法の構成成分に関して、ポリシロキサン（Ａ）、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、ポリオレフィン（Ｃ）、及び硬化性シリコーン（Ｄ）は、各々調製することができるか（すなわち、調製方法の一部として）、又はそうでなければ、例えば、調製された試薬／供給原料として得ることができる。これらの構成成分（例えば、反応可能／架橋可能なポリジオルガノシロキサン、官能基化ポリ－アルファオレフィン－アルケニルコポリマー、反応硬化性ポリジオルガノシロキサンガムなど）の各々を調製する方法は、当該技術分野において公知であり、好適な前駆体及び出発材料は、様々な供給業者から市販されている。

【０１８６】

構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）は、上述のポリシロキサン（Ａ）による相溶化に関する官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の上限／比を考慮して、任意の量で利用することができる。したがって、当業者によって選択される好適な量は、例えば、選択される特定の構成成分、相溶化に用いられる反応パラメータ、相溶化の規模（例えば、利用されるシリコーン－ポリオレフィン組成物中の構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）の総量などに依存する。

【０１８７】

一般に、構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）は、任意の形態、例えば無溶媒（すなわち、溶媒、担体ビヒクル、希釈剤などが存在しない）で独立して利用されてもよく、又は溶媒若しくは分散剤などの担体ビヒクル中に配置されてもよく、これについては、以下で更に詳しく記載される。しかしながら、ある特定の実施形態では、（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）の各々は、無溶媒で、又はそうでなければ担体ビヒクルを実質的に含まない形態で、代替的には担体ビヒクルを含まない形態で利用される。担体ビヒクル

を実質的に含まない場合、構成成分（（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）は、典型的には、以下に記載されるように、水及び相溶化に関与する任意の構成成分と反応性の担体ビヒクル／揮発性物質、又は相溶化後反応物を含まない（又は、実質的に含まない）であろう。したがって、いくつかの実施形態では、相溶化、又は全体としての調製方法は、ポリシロキサン（Ａ）（すなわち、ポリシロキサン骨格又は官能基Ｘにおいて）、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）（例えば、官能基Ｙにおいて）、又はシリコーン－ポリオレフィン組成物を調製するために利用される任意の１つ以上の他の構成成分（例えば、触媒（Ｅ）、存在する場合）と反応性である担体ビヒクル／揮発性物質の非存在下で行われる。例えば、ある特定の実施形態では、調製方法は、構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）、並びに任意選択的に揮発性物質、溶媒などの（Ｅ）（すなわち、「相溶化構成成分」）のうちの１つ以上を含む混合物を、調製方法において利用される任意の１つ又は他の構成成分と組み合わせる前に、ストリッピングすることを含み得る。かかるシロキサン、ポリオレフィン、及び反応触媒をストリッピングする技術は、概して、当該技術分野において公知であり、官能基Ｘ又は官能基Ｙとの早期反応を開始しないように注意しながらの、加熱、乾燥、減圧／真空の適用、溶媒との共沸、モレキュラーシーブなどの乾燥剤の利用、及びそれらの組み合わせを含み得る。

【０１８８】

いくつかの実施形態では、相溶化構成成分のうちの１つ以上は、例えば、構成成分（Ｂ）の相溶化の前及び／又は間に、担体ビヒクルと組み合わされてもよい。相溶化の前に、例えば、かかる構成成分の調製の一部として、又は他の方法で相溶化混合物への構成成分の提供及び／又は計量供給を容易にするために組み合わせる場合、上記のストリッピングプロセスを行ってもよい。相溶化中に担体ビヒクルが存在する場合、相溶化プロセスの構成成分及び条件との適合性に基づいて適切な選択が制限されることが理解されるであろう。

【０１８９】

担体ビヒクルに関して、概して、例としては、典型的には、油（例えば、有機油及び／又はシリコーン油）、流体、溶媒など、及びそれらの組み合わせが挙げられる。例えば、いくつかの実施形態では、相溶化の構成成分のうちの１つ以上は、相溶化の他の構成成分と組み合わされる前に担体流体中に配置される。いくつかの実施形態では、担体流体は、シリコーン流体を含み、代替的にはシリコーン流体から本質的になる。シリコーン流体は、典型的には、低粘度及び／又は揮発性シロキサンである。いくつかの実施形態では、シリコーン流体は、低粘度オルガノポリシロキサン、揮発性メチルシロキサン、揮発性エチルシロキサン、揮発性メチルエチルシロキサンなど、又はそれらの組み合わせである。典型的には、シリコーン流体は、２５℃で１～１，０００ｍＰａ・ｓの範囲の粘度を有する。好適なシリコーン流体の具体例としては、ヘキサメチルシクロトリシロキサン、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン、ドデカメチルシクロヘキサシロキサン、オクタメチルトリシロキサン、デカメチルテトラシロキサン、ドデカメチルペンタシロキサン、テトラデカメチルヘキサシロキサン、ヘキサデメチルヘプタシロキサン、ヘプタメチル－３－｛（トリメチルシリル）オキシ）｝トリシロキサン、ヘキサメチル－３，３、ビス｛（トリメチルシリル）オキシ｝トリシロキサンペンタメチル｛（トリメチルシリル）オキシ｝シクロトリシロキサン、並びにポリジメチルシロキサン、ポリエチルシロキサン、ポリメチルエチルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサン、ポリジフェニルシロキサン、カプリリルメチコン、ヘキサメチルジシロキサン、ヘプタメチルオクチルトリシロキサン、ヘキシルトリメチコンなど、並びにそれらの誘導体、修飾体、及びそれらの組み合わせが挙げられる。好適なシリコーン流体の追加の例としては、5×10^{-7}～1.5×10^{-6}ｍ^2／秒などの好適な蒸気圧のポリオルガノシロキサン、例えばＤＯＷＳＩＬ（商標）２００　Ｆｌｕｉｄｓ及びＤＯＷＳＩＬ（商標）ＯＳ　ＦＬＵＩＤＳが挙げられ、これらは、Ｄｏｗ　Ｓｉｌｉｃｏｎｅｓ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ（Ｍｉｄｌａｎｄ，Ｍｉｃｈ．，Ｕ．Ｓ．Ａ．）から市販されている。

【０１９０】

他のかかる実施形態では、担体流体は、揮発性及び／又は半揮発性炭化水素、エステル、及び／又はエーテルを含む有機油を典型的に含む有機流体を含み、代替的にはその有機流体から本質的になる。かかる有機流体の一般の例としては、C_6～C_{16}アルカン、C_8～C_{16}イソアルカン（例えば、イソデカン、イソドデカン、イソヘキサデカンなど）、C_8～C_{16}分岐状エステル（例えば、イソヘキシルネオペンタノエート、イソデシルネオペンタノエートなど）などの揮発性炭化水素油、並びに誘導体、修飾体、及びそれらの組み合わせが挙げられる。適切な有機流体の更なる例としては、芳香族炭化水素及び脂肪族炭化水素が挙げられる。炭化水素には、イソドデカン、イソヘキサデカン、Ｉｓｏｐａｒ　Ｌ（C_{11}～C_{13}）、Ｉｓｏｐａｒ　Ｈ（C_{11}～C_{12}）、水素化ポリデセンが含まれる。エーテル及びエステルには、イソデシルネオペンタノエート、ネオペンチルグリコールヘプタノエート、グリコールジステアレート、ジカプリリルカーボネート、ジエチルヘキシルカーボネート、プロピレングリコールｎ－ブチルエーテル、エチル－３エトキシプロピオネート、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、トリデシルネオペンタノエート、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート（propylene glycol methylether acetate、ＰＧＭＥＡ）、プロピレングリコールメチルエーテル（propylene glycol methylether、ＰＧＭＥ）、オクチルドデシルネオペンタノエート、ジイソブチルアジペート、ジイソプロピルアジペート、プロピレングリコールジカプリレート／ジカプレート、オクチルエーテル、オクチルパルミテート、及びそれらの組み合わせが含まれる。

【０１９１】

更に他のかかる実施形態では、担体流体は、有機溶媒を含み、代替的には有機溶媒から本質的になる。有機溶媒の例としては、アセトン、メチルエチルケトン、及びメチルイソブチルケトンなどのケトン；ベンゼン、トルエン、及びキシレンなどの芳香族炭化水素；ヘプタン、ヘキサン、及びオクタンなどの脂肪族炭化水素；プロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールｎ－ブチルエーテル、プロピレングリコールｎ－プロピルエーテル、及びエチレングリコールｎ－ブチルエーテルなどのグリコールエーテル；ジクロロメタン、１，１，１－トリクロロエタン及び塩化メチレンなどのハロゲン化炭化水素；クロロホルム；ジメチルスルホキシド；ジメチルホルムアミド、アセトニトリル；テトラヒドロフラン、ホワイトスピリット；ミネラルスピリット、ナフサ、ｎ－メチルピロリドンなど、並びにこれらの誘導体、修飾体、及び組み合わせを含むものが挙げられる。

【０１９２】

上記で紹介したように、そして前出の項にもかかわらず、相溶化反応（すなわち、構成成分（Ｃ）及び（Ｄ）の存在下での構成成分（Ａ）及び（Ｂ）の反応）は、担体ビヒクル又は溶媒を実質的に含まない条件下で行うことができる。実際、本明細書の実施例及び追加の説明から理解されるように、調製方法の特定の特徴は、シリコーン構成成分（例えば、構成成分（Ａ）及び（Ｄ））並びに官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）の相溶化されたブレンドの無溶媒調製を可能にする。

【０１９３】

また上記で紹介したように、相溶化混合物は、構成成分（Ａ）及び（Ｂ）以外の構成成分を含んでもよい。例えば、ある特定の実施形態では、反応（すなわち、相溶化）は、ヒドロシリル化反応として更に定義され、官能基（Ｘ）及び官能基（Ｙ）は、相補的ヒドロシリル化可能な基（例えば、各Ｘはケイ素結合オレフィン性エチレン性不飽和基であり、各Ｙはヒドリドシリル基を含む）から選択される。かかる実施形態では、相溶化混合物は、典型的には、ヒドロシリル化触媒（Ｅ）を含む。しかしながら、他の実施形態では、相溶化は、縮合反応として更に定義され、官能基（Ｘ）及び官能基（Ｙ）は、相補的な縮合可能な基（例えば、各Ｘはアミノアルキル基であり、各Ｙは無水物基を含む）から選択される。いくつかのかかる実施形態では、相溶化は、触媒（例えば、縮合触媒（Ｅ））を含まない。

【０１９４】

シリコーン－ポリオレフィン組成物の構成成分は、典型的には、相溶化を行い、構成成分（Ｂ）及び（Ｃ）を構成成分（Ｄ）中に分散させ、それによってシリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製するために、容器又は反応器中で混合される。相溶化構成成分は、相溶化混合物（すなわち、シリコーン－ポリオレフィン組成物）を調製するために、容器に一緒に若しくは別個に供給されてもよく、又は任意の添加順序で、かつ任意の組み合わせで容器中に配置されてもよい。同様に、相溶化混合物は、本明細書で特に断りのない限り、バッチ、半バッチ、半連続、又は連続プロセスで調製され得る。

【０１９５】

典型的には、シリコーン－ポリオレフィンブレンドは、カップリング／架橋が行われる際に、シリコーン－ポリオレフィンブレンドの動的反応／架橋を介して、すなわち、構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｄ）、及び任意選択的に（Ｅ）を一緒に混合することを介して調製される。この意味において、「動的」という用語は、シリコーン－ポリオレフィン組成物が架橋／相溶化工程中に剪断力を受けることを示し、ポリマーがかかる架橋中に相対的に固定化される「静的架橋」とは対照的である。

【０１９６】

相溶化は、典型的には、混合しながら（例えば、剪断下で）高温で行われる。したがって、容器又は反応器は、典型的には、例えばジャケット、マントル、交換器、浴、コイルなどを介して加熱され、相溶化混合物をブレンド及び／又は剪断するための混合手段を備える。一般に、相溶化のための高められた温度は１００～２００℃である。具体的な実施形態では、高められた温度は、典型的には、１００～１８０、代替的には１００～１７０、代替的には１００～１６０、代替的には１００～１５０、代替的には１１０～１５０、代替的には１１０～１４０℃である。

【０１９７】

混合／剪断に関して、シリコーン－ポリオレフィン組成物は、典型的には、シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製するために、高められた温度でシリコーン－ポリオレフィン組成物を溶融ブレンド又は押出することによって均質化される。したがって、他の反応器及び混合／ブレンド技術（例えば、ツインローターミキサ、リボンブレンダ、溶液ブレンダ、コニーダ、スクリュー押出機、スタティックミキサ、バンバリー型ミキサなどを使用する）を利用してもよいが、ある特定の実施形態では、反応器／容器は押出機又は溶融ブレンダである。しかしながら、当業者であれば、他のミキサも利用できることを理解するであろう。混合するプロセスは、構成成分（Ｄ）の選択の関数でもある。例えば、構成成分（Ｄ）が液状ゴムである場合、混合は、液体又は粘性材料で典型的に利用される任意の方法を含み得る。

【０１９８】

相溶化が進行し、構成成分が混合され、反応するにつれて、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）が構成成分（Ｄ）中に取り込まれ、構成成分（Ｄ）全体にわたって均一に分散され、それによってシリコーン中ポリオレフィン分散体としてシリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製する。

【０１９９】

上記で紹介したように、シリコーン－ポリオレフィンブレンドは、ポリシロキサン（Ａ）と硬化性シリコーンエラストマー構成成分（Ｄ）との組み合わせ中に分散された官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）を含む。シリコーン－ポリオレフィンブレンドは、構成成分（Ｄ）及びポリシロキサン（Ａ）を含む連続相中に均一に分散された、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）を含む不連続相を含む、粘度が高いが塗布可能な混合物として存在する。別の言い方をすると、シリコーン－ポリオレフィンブレンドは、構成成分（Ｄ）によって提示されるシリコーンマトリックス中に分散された官能基化ポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）のドメイン（すなわち、「ポリオレフィンドメイン」）を含む。ある特定の実施形態では、ポリオレフィンドメインは、構成成分（Ｄ）を含む連続相を通して均一に分散している。

【０２００】

硬化性組成物も本明細書で提供される。上述のシリコーン－ポリオレフィン組成物及びブレンドと同じ性質において、硬化性組成物は、典型的な状況下で担体ビヒクル又は溶媒を必要としない。したがって、硬化性組成物は、溶媒を含まなくてもよい（すなわち、担体ビヒクル又は溶媒を含まず、代替的には実質的に含まない）。

【０２０１】

硬化性組成物は、シリコーン－ポリオレフィンブレンド及び硬化剤を含むが、他の構成成分も利用することができる。硬化剤は、典型的には、フリーラジカル開始剤及び／又は光開始剤を含み、代替的にはそれらである。

【０２０２】

好適なフリーラジカル開始剤の例としては、典型的には、ベンゾイルパーオキサイド、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、過酢酸、シクロヘキサノンパーオキサイド、クメンヒドロパーオキサイド、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキサイド、ｔｅｒｔ－ブチルヒドロパーオキサイド、２，２’－アゾビスイソブチロニトリル（azobisisobutyronitril、ＡＩＢＮ）、２，２’－アゾジ（２－メチルブチロニトリル）（ＡＭＢＮ）、ｔｅｒｔ－アミルペルオキシベンゾエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルアセテート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシベンゾエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシイソプロピルカーボネート、クメンヒドロパーオキサイド及び過硫酸カリウムが挙げられる。任意の量のフリーラジカル開始剤が硬化性組成物中で使用されてもよいが、典型的には触媒量のみが必要である。例えば、ある特定の実施形態では、硬化性組成物は、硬化性組成物の総重量に基づいて、０．０１～１０重量％の量でフリーラジカル開始剤を含む。いくつかの実施形態では、フリーラジカル開始剤は、硬化性組成物の総重量に基づいて、少なくとも０．１５、代替的には少なくとも０．２重量％、同時に、１０、代替的には７、代替的には５、代替的には３重量％以下、好ましくは５重量％以下の量で用いられ、３重量％以下であってもよい。これらの範囲外の量も利用することができ、過剰なフリーラジカル開始剤が硬化プロセスの時間又は効率を著しく増加させない場合があり、硬化プロセスは、典型的には、３０分未満、代替的には２０分未満、代替的には１５分未満、代替的には１５分未満、同時に、典型的には、１分超、代替的には５分超で完了することを認識する。

【０２０３】

好適な光開始剤の例としては、オニウム塩、ニトロベンジルスルホネートエステル、スルホン酸のジアリールヨードニウム塩、スルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ボロン酸のジアリールヨードニウム塩、ボロン酸のトリアリールスルホニウム塩、ビス－ジアリールヨードニウム塩（ビス（ドデシルフェニル）ヨードニウムヘキサフルオロアルセナート及びビス（ドデシルフェニル）ヨードニウムヘキサフルオロアンチモネートなど）、ジアルキルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、スルホン酸のジアリールヨードニウム塩、スルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ボロン酸のジアリールヨードニウム塩、及びボロン酸のトリアリールスルホニウム塩が挙げられる。

【０２０４】

スルホン酸の好適なジアリイオアドニウム（diaryioadonium）塩の例としては、ペルフルオロアルキルスルホン酸のジアリールヨードニウム塩及びアリールスルホン酸のジアリールヨードニウム塩が挙げられる。ペルフルオロアルキルスルホン酸の好適なジアリールヨードニウム塩の例としては、ペルフルオロブタンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、ペルフルオロエタンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、及びトリフルオロメタンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩が挙げられる。アリールスルホン酸の好適なジアリールヨードニウム塩の例としては、パラトルエンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、ドデシルベンゼンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、ベンゼンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩、及び３－ニトロベンゼンスルホン酸のジアリールヨードニウム塩が挙げられる。スルホン酸の好適なトリアリールスルホニウム塩の例としては、ペルフルオロアルキルスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩及びアリールスルホン酸のトリアリールスルホニ

ウム塩が挙げられる。ペルフルオロアルキルスルホン酸の好適なトリアリールスルホニウム塩の例としては、ペルフルオロブタンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ペルフルオロエタンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、及びトリフルオロメタンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩が挙げられる。アリールスルホン酸の好適なトリアリールスルホニウム塩の例としては、パラトルエンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ドデシルベンゼンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、ベンゼンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩、及び３－ニトロベンゼンスルホン酸のトリアリールスルホニウム塩が挙げられる。ボロン酸の好適なジアリールヨードニウム塩の例としては、ペルハロアリールボロン酸のジアリールヨードニウム塩が挙げられ、ボロン酸の好ましいトリアリールスルホニウム塩は、ペルハロアリールボロン酸のトリアリールスルホニウム塩である。

【０２０５】

光開始剤は、典型的には、硬化性組成物の総重量に基づいて、０．００１～５重量％の範囲で使用される。例えば、光開始剤は、硬化性組成物の総重量に基づいて、０．０１重量％以上の量、例えば、０．１重量％以上、代替的には０．１５重量％以上、代替的には０．２重量％以上、代替的には０．４重量％以上、代替的には０．６重量％以上、代替的には０．８重量％以上、代替的には更には１．０重量％以上、同時に、典型的には、５重量％以下、代替的には４重量％以下の量で用いられてもよい。

【０２０６】

硬化性組成物は、典型的には、硬化剤とシリコーン－ポリオレフィンブレンドとを組み合わせることによって調製される。組み合わせるためのプロセスは特に限定されず、上述の混合デバイスのうちのいずれかを使用して実施することができる。同様に、硬化性組成物は、シリコーン－ポリオレフィンブレンドと連続して調製されてもよい（例えば、シリコーン－ポリオレフィンブレンドの形成時又は形成直後にシリコーン－ポリオレフィンブレンドに硬化剤を添加することによって）。しかしながら、別個の及び／又は異なるミキサ、又は混合プロセスを使用して、硬化性組成物を調製することができることが理解されるであろう。例えば、いくつかの実施形態では、シリコーン－ポリオレフィンブレンドは、ホットメルト押出を介したシリコーン－ポリオレフィン組成物の動的架橋によって上述のように調製され、次いで、硬化剤は、ローラーミルを使用して、押出されたシリコーン－ポリオレフィンブレンド中に粉砕され、それによって硬化性組成物を調製する。当業者であれば、硬化剤とシリコーン－ポリオレフィンとを組み合わせて、硬化性組成物を調製するために、本明細書に記載されるもののうちのいずれか、及びこれらの組み合わせを含む様々な混合プロセス並びに装置が利用され得ることを理解するであろう。

【０２０７】

したがって、ある特定の実施形態では、硬化性組成物は、１つ以上の添加剤などの１つ以上の追加の構成成分を更に含む。例えば、ある特定の実施形態では、硬化性組成物は、充填剤、結合剤、増粘剤、粘着付与剤、接着促進剤、相溶化剤、増量剤、可塑剤、末端遮断剤、乾燥剤、着色剤（例えば、顔料、染料など）、劣化防止添加剤、殺生物剤、難燃剤、腐食防止剤、ＵＶ吸収剤、酸化防止剤、光安定剤、触媒（例えば、触媒（Ｄ）以外）、前駆触媒、又は触媒発生剤、開始剤（例えば、熱活性化開始剤、電磁活性化開始剤など）、光酸発生剤、熱安定剤、並びに誘導体、修飾体、及びそれらの組み合わせを含み、代替的にはそれから本質的になり、代替的にはそれからなる１つ以上の添加剤を含み得る。かかる添加剤は、異なる技術用語の下で分類されてもよく、添加剤が特定の用語の下で分類され、かつ／又は特定の機能に従って特徴付けられるからといって、それらがその機能にそのように限定されることを意味しないことを理解されたい。更に、いくつかの添加剤は、硬化性組成物の特定の構成成分中に存在し得るか、又は代わりに、硬化性組成物を形成するときに組み込まれ得る。理論的には、硬化性組成物は、例えば、硬化性組成物中の特定の種類及び／又は機能に応じて、任意の数の追加の構成成分及び添加剤を含み得る。

【０２０８】

存在する場合、１つ以上の添加剤は、硬化剤とシリコーン－ポリオレフィンブレンドと

の組み合わせ前、組み合わせ中、又は組み合わせ後に、硬化剤又はシリコーン－ポリオレフィンブレンドと組み合わされ得る。別の言い方をすると、添加剤のうちの１つ以上をシリコーン－ポリオレフィンブレンド（又は硬化剤）と組み合わせて、中間組成物を形成し、次いでこれを硬化剤（又はシリコーン－ポリオレフィンブレンド）と組み合わせて、硬化性組成物を得ることができる。代替的には、シリコーン－ポリオレフィンブレンド、硬化剤、及び好適な添加剤のうちの多くは、同時工程で一緒に組み合わせることができる。当業者であれば、所与の添加剤に好適な特定の添加順序及び／又は組み合わせが、添加剤及び硬化性組成物の他の構成成分の性質に応じたものであり、したがって、用いられる特定の構成成分及びパラメータに基づいて独立して選択されることを容易に理解するであろう。同様に、ある特定の添加剤（例えば、硬化性組成物の調製中に構成成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、及び（Ｄ）と反応しないもの）が構成成分（Ｂ）及び（Ｃ）の相溶化中又は相溶化前にシリコーン－ポリオレフィンブレンドに導入され得ることが理解されるであろう。

【０２０９】

硬化性組成物の硬化生成物、及び硬化生成物を調製する方法も提供される。具体的には、硬化性配合物を硬化して、硬化生成物を得ることができる。当業者によって理解されるように、かかる硬化は、典型的には、例えば、ラジカル開始剤を活性化する（例えば、熱分解を介して）のに十分な温度まで組成物を加熱すること、光開始剤を照射することなどを介して、硬化剤を活性化することを含む。かかる活性化プロセスは、当該技術分野において公知であり、利用される特定の硬化剤に基づいて選択されるであろう。

【０２１０】

硬化生成物は、硬化性組成物のラジカル硬化を介して、すなわち、ラジカル開始剤の活性化時に形成される。硬化性組成物の硬化は、概して、構成成分（Ｄ）の官能性オルガノシロキサンなどのその架橋構成成分を含むことが理解されるであろう。硬化生成物は、シリコーン－ポリオレフィンエラストマー又はハイブリッドエラストマーと称され得る。

【０２１１】

したがって、硬化生成物を調製する方法は、概して、硬化性組成物を、高められた温度、例えば、９０～３００、代替的には１００～３００、代替的には１００～２５０、代替的には１００～２００℃の温度に、硬化性組成物を硬化させるのに十分な時間加熱することを含む。いくつかの実施形態では、硬化性組成物は、１５０～２２０℃の温度で、１～２０分間、代替的には５～２０分間、代替的には５～１５分間硬化される。

【０２１２】

上記の説明及び以下の実施例を考慮して、本明細書で提供される方法及び組成物は、安価な前駆体及び無溶媒調製に起因して、独自のシリコーン－ポリオレフィンハイブリッド材料を得るための費用効果の高い経路を提供することが理解されるであろう。更に、官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の反応性相溶化は、その場で、相溶化されたグラフトコポリマーを発生させ、これが相溶化剤を界面に局在化させ、溶媒膨潤耐性及び引裂強度の増加をもたらす。更に、硬化生成物は、満足のいく伸び及び引張強度を維持し、改善された取り扱い及び外観特徴を示し、望ましい触覚を提示する。硬化生成物のこれら及び他の特徴は、以下の実施例を考慮して理解されるであろう。

【０２１３】

本発明の組成物は、有機組成物、シリコーン組成物、又は従来のハイブリッドシリコーン－有機組成物を介して形成された製品及び物品と比較して、向上した性能特徴を有する製品及び物品の調製を可能にする。例えば、射出成形可能な物品及び圧縮成形可能な物品は、典型的なシリコーンゴムエラストマーと比較した場合、改善された靭性（例えば、増加した引裂強度）、耐薬品性（例えば、増加した溶媒膨潤耐性）、優れた伸び及び引張強度、並びに遅延された弾性回復を有する本発明の組成物から作製され得る。本発明の組成物で作製された物品はまた、典型的なシリコーンゴムエラストマーと比較した場合、同等の硬度値でより高い弾性率を有し、望ましい触覚を有する。例えば、物品の触覚特性は、本発明の組成物で物品の表面上に層を形成することによって改善することができる。

【０２１４】
かかる製品及び物品は、広範囲の用途において、又は広範囲の用途のために、並びに広範囲の消費者製品及び物品の生成において用いることができる。例としては、消費者向けウェアラブル電子機器内又はそのための製品及び物品、食品、パーソナルケア、及び美容ケア物品並びに／又は製品などのための消費者向けパッケージ及び分配材、振動絶縁構成要素、ワイヤ及びケーブル用途における電気的保護、並びにボタン、ノブ、及びユーザインターフェース制御部若しくは構成要素などの基材上へのコーティング又は共成形が挙げられる。
【０２１５】
本開示の実施形態を示す以下の実施例は、本発明を説明することを意図するものであり、本発明を限定するものではない。特に明記しない限り、全ての反応は、空気下で実行され、全ての溶媒、基質、及び試薬は、様々な商業的供給業者（例えば、Ｇｅｌｅｓｔ、Ａｃｒｏｓ　Ｏｒｇａｎｉｃｓ、Ｓｉｇｍａ－Ａｌｄｒｉｃｈなど）から購入されるか、又は他の方法で様々な商業的供給業者から得られ、受け取ったままの状態で利用される。
【０２１６】
機器及び特性評価パラメータ
以下の機器及び特性評価手順／パラメータを使用して、以下の実施例で調製された化合物及び組成物の様々な物理的特性を評価する。
【０２１７】
硬化特性：硬化速度パラメータ（Ｓ’ｍａｘ、ＴＣ９０、ＴＳ２）を、ＡＳＴＭ　Ｄ５２８９に明記された方法を使用して、１１５℃で１０分間、ムービングダイレオメータ（Moving Die Rheometer）を使用して測定した。
【０２１８】
可塑性：未硬化組成物の可塑性を、ＡＳＴＭ　Ｄ９２６に準拠して、粉砕後３時間静置して測定した。
【０２１９】
硬度：硬化生成物のデュロメータ硬度をＡＳＴＭ　Ｄ２２４０に準拠して測定した。
【０２２０】
粘度：粘度を、ＡＳＴＭ　Ｅ３１１６に従って、適切なスピンドルを備えたＢｒｏｏｋｆｉｅｌｄ　ＬＶ　ＤＶ－Ｅ粘度計で測定した。
【０２２１】
エラストマー特性：引張強度、伸び、及び弾性率を、ＡＳＴＭ　Ｄ４１２に記載の方法を使用して測定し、このようにして作成された同じ応力－歪み曲線から靭性値を計算した。引裂強度は、ＡＳＴＭ　Ｄ６２４，Ｄｉｅ　Ｂに準拠して測定した。
【０２２２】
耐溶媒性：溶媒浸漬試料を、ダイカット引張試験片（ＡＳＴＭ　Ｄ４１２に記載されている）を明記された溶媒中に室温で７２時間完全に浸漬することによって生成した。体積変化を、溶媒浸漬の前後で、ＡＳＴＭ　Ｄ７９２に記載されているような比重測定値から計算した。溶媒浸漬後の試料の硬度、引張強度、及び伸びを、上述と同じＡＳＴＭ法を使用して測定した。
【０２２３】
メルトフローインデックス（ＭＦＩ）：ＭＦＩをＡＳＴＭ　Ｄ１２３８－８６に従って測定し、値を典型的には１９０℃及び２１．６ｋｇでｇ／１０分として報告した。
【０２２４】
材料
以下の表１に簡単な要約を示し、ある特定の略語、簡略表記、及び実施例で使用される構成成分に関する情報を記載する。粘度は、典型的には、２５℃で測定されるゼロ剪断粘度として報告される。重合度（ＤＰ）は、典型的には、例えば、ＮＭＲ、ＩＲ、及び／又はＧＰＣ（例えば、ポリスチレンなどの標準に対する）からの数平均ＤＰとして報告される。

【０２２５】
【表１】
表１：利用した材料

構成成分	説明
ポリシロキサン（Ａ）－１	６５００～９０００のアミン中性当量、３０００～８０００ｃＰの粘度（２５℃）、及び０．９８の比重を有するジアミノ官能性ＰＤＭＳ（ペンダントであるアミノ官能基を有する）
ポリシロキサン（Ａ）－２	約１０００ｃＰのゼロ剪断粘度（２５℃）及び約２の多分散指数を有するα，ω－アミノプロピル末端ＰＤＭＳ
ポリオレフィン（Ｂ）－１	約１２ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び約１．２重量％の無水物含有量を有するマレイン酸無水物グラフト化高密度ポリエチレン
ポリオレフィン（Ｂ）－２	約２ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び約１．２重量％の無水物含有量を有するマレイン酸無水物グラフト化高密度ポリエチレン
ポリオレフィン（Ｂ）－３	約１．３ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び約０．５～１重量％の無水物含有量を有するマレイン酸無水物グラフト化線状低密度ポリエチレン
ポリオレフィン（Ｂ）－４	約４９ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び約０．５～１．０重量％の無水物含有量を有するマレイン酸無水物グラフト化ポリプロピレン
ポリオレフィン（Ｂ）－５	約２２ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び約０．５～１．０重量％の無水物含有量を有するマレイン酸無水物グラフト化ポリプロピレン
ポリオレフィン（Ｃ）－１	０．６ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び０．９６ｇ／ｍＬの比重を有するポストコンシューマー高密度ポリエチレン（ブロー成形／押出／フィルムグレード）
ポリオレフィン（Ｃ）－２	０．５ｇ／１０分のメルトフローインデックス、０．９５ｇ／ｍＬの比重を有し、約７％のポリプロピレン（ＡＳＴＭ　Ｄ５５７６に従って測定したときの）を含む、ポストコンシューマー高密度ポリエチレン樹脂（混合色）
ポリオレフィン（Ｃ）－３	２０ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び０．９１ｇ／ｍＬの比重を有するポストコンシューマーグレードポリプロピレン樹脂
ポリオレフィン（Ｃ）－４	約１ｇ／１０分のメルトフローインデックスを有するポストコンシューマーグレード低密度／線状低密度ポリエチレン
ポリオレフィン（Ｃ）－５	ＡＳＴＭ　Ｄ７９２に従って測定したときの、３５ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び０．９ｇ／ｍＬの密度を有するポリプロピレン
ポリオレフィン（Ｃ）－６	ＡＳＴＭ　Ｄ７９２に従って測定したときの、４ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び０．９ｇ／ｍＬの密度を有するポリプロピレン
ポリオレフィン（Ｃ）－７	ＡＳＴＭ　Ｄ７９２に従って測定したときの、０．８ｇ／１０分のメルトフローインデックス及び０．９６ｇ／ｍＬの密度を有する高密度ポリエチレン
シリコーンベース（Ｄ）－１	４０デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－２	３０デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－３	５０デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－４	７０デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－５	３０デュロメータ高強度シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－６	５０デュロメータ高強度シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－７	１８デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
シリコーンベース（Ｄ）－８	２２．７重量％の沈降シリカを補強充填剤として含有する４０デュロメータ汎用シリコーンゴム（ＨＣＲ）ベース
オルガノポリシロキサン１	約８００～１０００のＤＰを有するビニル末端ＰＤＭＳ
オルガノポリシロキサン２	約１５０のＤＰを有するビニル末端ＰＤＭＳ
触媒（Ｅ）－１	１，３－ジエテニル－１，１，３，３－テトラメチルジシロキサンの白金（ＩＶ）錯体（１重量％）と、２５℃で約０．４５Ｐａ－ｓの粘度を有するジメチルビニルシロキシ末端ポリジメチルシロキサン（９２重量％）と、テトラメチルジビニルジシロキサン（７重量％）との混合物を含むＫａｒｓｔｅｄｔ触媒錯体
硬化剤	シリコーンガム中の５０重量％ビス－（２，４－ジクロロベンゾイル）パーオキサイド
抑制剤	ビニル末端ＰＤＭＳ中の３重量％１－エチニルシクロヘキサノール
クロスリンカ	約１５ｃＰの粘度（２５℃）を有し、ＳｉＨの形態で約０．８重量％のＨを含む、鎖当たり平均して１つのＴ分岐単位を有する分岐状オリゴマートリメチルシリル末端ポリジメチルシロキサン－ポリヒドリドメチルシロキサンコポリマー
充填剤	０．０８８重量％の総ビニル含有量を有する、２５℃で約５５，０００ｃＰの粘度を有する６４重量％のジメチルビニルシロキシ末端ポリジメチルシロキサンと、３６重量％のジメチルビニル化及びトリメチル化処理されたヒュームドシリカとの分散体
溶媒１	Ｌｏｖｅ　Ｂｅａｕｔｙ　＆　Ｐｌａｎｅｔハンドクリーム
溶媒２	Ｃｅｔａｐｈｉｌ　ＳＰＦ　５０油中水型系日焼け止め剤

【０２２６】
ハイブリッドエラストマーベースを調製するための一般手順
装置：ハイブリッドエラストマーベース（又はシリコーン－ポリオレフィン組成物）を、ＰｏｌｙｏＬａｂ　ＯＳシステムによって駆動及び制御されるローラーローターを有する５０ｃｃ　Ｈａａｋｅ　Ｒｈｅｏｍｉｘ　ＯＳシステム（Ｈａａｋｅボウル）内で調製した。
【０２２７】
合成：ボウルを１８０℃に加熱し、ローターを７５ｒｐｍに設定した。シリコーンベー

ス（Ｄ）をN_2の流れ下でボウルに少しずつ添加し、続いてポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）を添加した。およそ１分間ブレンドした後、滑らかな白色混合物を得た。ポリシロキサン（Ａ）を添加し、ブレンドを５分間続け、次いで生成物を鋼トレイ上に出し、冷却した。

【０２２８】

硬化エラストマー：６インチ×６インチ×２ｍｍの内部空洞寸法を有する研磨したステンレス鋼型を、テフロン離型コーティングスプレーで内表面を覆うことによって調整した。ハイブリッドエラストマーベースを硬化剤（１００重量部のハイブリッドエラストマーベース当たり、１重量部（part per one hundred、ｐｐｈ））と、得られた質量が視覚的に均質になるまで２本ロールミル上で直接ブレンドすることによって、硬化性組成物を調製し、次いで、これを６インチ×６インチ×２ｍｍの内部空洞寸法を有する型の１１０％を充填するように分割した。配合された化合物の個々の部分を、６インチ×６インチよりもわずかに小さい平坦なシートに予備成形し、室温で型に入れた。化合物を１１５℃及び１５００ｐｓｉの加熱した油圧プレスで１０分間圧縮成形し、硬化直後に型から取り出した。硬化したハイブリッドエラストマーシートを、特性評価の前に室温で２４時間静置した。

【０２２９】

実施例１～６及び比較例１～４

実施例１～６及び比較例１の調製：ハイブリッドエラストマーベースの合成を、上記の一般手順に準拠して実施した。この手順を繰り返して、所与の試験に十分な材料を生成した。次いで、各ハイブリッドエラストマーベースを上述の手順に従って硬化させ、物理的特性を測定した。実施例１～６及び比較例１～４について得られた材料の特定の構成成分、パラメータ、及び特性を、それぞれ、以下の表２～３に示す。

【０２３０】

【表２】

表２：実施例１～６の構成成分及び特性

実施例:	1	2	3	4	5	6
シリコーンベース(D)－1[g]:	36	36	36	36	36	36
ポリオレフィン(B)－2[g]:	6.75	4.50	2.25	4.50	6.75	2.25
ポリシロキサン(A)－1[g]:	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
ポリオレフィン(C)－7[g]	2.25	4.50	6.75	－－	－－	－－
ポリオレフィン(C)－1[g]	－－	－－	－－	4.5	2.25	6.75
S'max[lb－in]:	11.47	11.25	11.79	11.62	11.26	11.58
TC90[秒]:	78.96	72.6	63.14	76.96	72.1	72.78
TS2[秒]:	25.8	25.2	25.8	24.0	25.2	25.37
硬度[ショアA]:	52	53	50	53	54	57
引張強度[MPa]:	8.13	8.28	5.77	6.62	7.61	5.32
伸び率[%]:	392	470	377	384	415	408
100%弾性率[MPa]:	1.92	1.97	1.73	1.87	1.88	2.12
引裂B[ppi]:	91	112	87	91	88	87
可塑性[3時間]:	100	96	116	103	96	129

【０２３１】

【表３】

表３：比較例１～４の構成成分及び特性

比較例	1	2	3	4
シリコーンベース(D)－1[g]:	36	36	36	36
ポリオレフィン(B)－2[g]:	9	9	－－	－－
ポリシロキサン(A)－1[g]:	－－	2.3	2.3	2.3
ポリオレフィン(C)－7[g]	－－	－－	9	－－
ポリオレフィン(C)－1[g]	－－	－－	－－	9
S'max[lb－in]:	12.37	11.10	9.89	9.15
TC90[秒]:	79.83	74.84	77.24	73.09
TS2[秒]:	26.40	25.20	32.40	27.59
硬度[ショアA]:	56	53	45	51
引張強度[MPa]:	3.29	8.16	3.44	4.01
伸び率[%]:	316	438	592	622
100%弾性率[MPa]:	2.06	1.95	1.17	1.59
引裂B[ppi]:	61	86	72	78
可塑性[3時間]:	75	98	135	116

【０２３２】

実施例７～１５及び比較例５～８

実施例７～１５及び比較例５～８の調製：ハイブリッドエラストマーベースの合成を、上記の一般手順に従って実施した。加えて、各ハイブリッドエラストマーベースの硬化を、上記の一般手順に従って実施した。

【０２３３】

実施例７～１５及び比較例５～８について得られた材料の特定の構成成分、パラメータ、及び特性を、それぞれ、以下の表４及び５に示す。

【０２３４】

【表４】

表４：実施例７～１２の構成成分及び特性

実施例:	7	8	9	10	11	12
シリコーンベース(D)－1[g]:	36.0	36.0	31.5	36.0	36.0	36.0
ポリオレフィン(B)－1[g]:	4.50	－－	－－	－－	－－	－－
ポリオレフィン(B)－2[g]:	－－	4.50	6.75	4.50	4.50	－－
ポリオレフィン(B)－3[g]:	－－	－－	－－	－－	－－	4.5
ポリシロキサン(A)－1[g]:	2.3	－－	2.3	2.3	2.3	2.3
ポリシロキサン(A)－2[g]:	－－	2.3	－－	－－	－－	－－
ポリオレフィン(C)－1[g]	4.50	4.50	6.75	－－	2.70	－－
ポリオレフィン(C)－2[g]	－－	－－	－－	4.50	－－	－－
ポリオレフィン(C)－4[g]	－－	－－	－－	－－	－－	4.5
ポリオレフィン(C)－6[g]	－－	－－	－－	－－	1.8	－－
S'max[lb－in]:	－－	－－	－－	11.71	11.96	7.82
TC90[秒]:	－－	－－	－－	78.48	66.04	81.21
TS2[秒]:	－－	－－	－－	23.40	24.00	32.40
硬度[ショアA]:	52	56	64	54	55	45
引張強度[MPa]:	6.33	5.51	6.03	7.27	4.98	6.35
伸び率[%]:	341	293	223	379	307	488
100%弾性率[MPa]:	1.89	2.23	3.23	1.99	1.86	1.22
引裂B[ppi]:	66	75	61	75	96	164
可塑性[3時間]:	113	115	154	107	123	108

【０２３５】

【表５】

表５：実施例１３～１５及び比較例５～８の構成成分及び特性

実施例:	13	14	15	CE5	CE6	CE7	CE8
シリコーンベース(D)－1[g]:	36	36	36	45	145.5	33.8	35.6
ポリオレフィン(B)－1[g]:	－－	－－	－－	－－	－－	8.45	8.90
ポリオレフィン(B)－2[g]:	－－	4.5	4.5	－－	－－	－－	－－
ポリオレフィン(B)－4[g]:	4.5	－－	－－	－－	－－	－－	－－
ポリシロキサン(A)－1[g]:	2.30	0.46	4.60	－－	4.50	2.22	－－
ポリオレフィン(C)－1[g]	－－	4.5	4.5	－－	－－	－－	－－
ポリオレフィン(C)－5[g]	4.5	－－	－－	－－	－－	－－	－－
S'max[lb－in]:	0.32	－－	－－	10.1	9.2	11.0	11.7
TC90[秒]:	55.8	－－	－－	61.2	65.6	98.8	96.8
TS2[秒]:	22.8	－－	－－	27.0	28.8	28.2	30.0
硬度[ショアA]:	47	59	51	40	35	55	55
引張強度[MPa]:	4.61	4.21	5.96	5.98	4.78	7.65	3.56
伸び率[%]:	472	220	444	419	458	384	363
100%弾性率[MPa]:	1.30	2.57	1.82	1.00	0.74	2.28	1.48
引裂B[ppi]:	111	76	163	46	105	87	53
可塑性[3時間]:	130	110	113	59	77	102	72

【０２３６】

実施例１６～１９及び比較例９～２３

実施例１６～１９及び比較例９～２３の調製：ハイブリッドエラストマーベースの合成を、上記の一般手順に従って実施した。加えて、各ハイブリッドエラストマーベースの硬化を、上記の一般手順に従って実施した。

【０２３７】

実施例１６～１９及び比較例９～２３について得られた材料の特定の構成成分、パラメータ、及び特性を、それぞれ、以下の表６～８に示す。

【０２３８】

【表６】

表６：実施例１６～１９及び比較例９～１１の構成成分及び特性

実施例:	16	17	18	19	CE9	CE10	CE11
シリコーンベース(D)－2[g]:	36.0	－－	－－	－－	36.0	－－	－－
シリコーンベース(D)－3[g]:	－－	36.0	－－	－－	－－	－－	36.0
シリコーンベース(D)－5[g]:	－－	－－	36.0	－－	－－	36.0	－－
シリコーンベース(D)－6[g]:	－－	－－	－－	36.0	－－	－－	－－
ポリオレフィン(B)－1[g]:	－－	－－	－－	－－	－－	－－	－－
ポリオレフィン(B)－2[g]:	4.5	4.5	4.5	4.5	－－	9.0	－－
ポリシロキサン(A)－1[g]:	2.3	2.3	2.3	2.3	－－	2.3	－－
ポリオレフィン(C)－1[g]	4.5	4.5	4.5	4.5	－－	－－	－－
S'max[lb－in]:	－－	－－	－－	－－	10.13	－－	7.10
TC90[秒]:	－－	－－	－－	－－	68.40	－－	52.20
TS2[秒]:	－－	－－	－－	－－	25.80	－－	22.20
硬度[ショアA]:	57	66	53	62	38	56	47
引張強度[MPa]:	6.22	8.11	6.56	6.88	5.46	6.95	7.94
伸び率[%]:	382	335	460	396	514	435	501
100%弾性率[MPa]:	2.10	3.19	2.07	3.46	0.66	2.35	0／94
引裂B[ppi]:	69	102	234	256	33	264	54
可塑性[3時間]:	110	110	158	264	58	154	83

【０２３９】

【表７】

表７：比較例１２～１８の構成成分及び特性

実施例:	CE12	CE13	CE14	CE15	CE16	CE17	CE18
シリコーンベース(D)－2[g]	－－	－－	－－	－－	－－	33.8	－－
シリコーンベース(D)－3[g]	－－	－－	－－	－－	－－	－－	33.8
シリコーンベース(D)－4[g]:	36.0	－－	－－	－－	－－	－－	－－
シリコーンベース(D)－5[g]:	－－	36.0	－－	－－	－－	－－	－－
シリコーンベース(D)－6[g]:	－－	－－	36.0	－－	－－	－－	－－
シリコーンベース(D)－7[g]:	－－	－－	－－	36.0		－－	－－
シリコーンベース(D)－8[g]					36.0	－－	－－
ポリオレフィン(B)－1[g]:	－－	－－	－－	－－	－－	8.44	8.44
ポリシロキサン(A)－1[g]:	－－	－－	－－	－－	－－	2.11	2.11
S'max[lb－in]:	12.27	7.86	6.87	8.12	9.51	9.80	11.18
TC90[秒]:	63.00	59.40	45.00	175.80	61.20	105.00	95.40
TS2[秒]:	19.60	25.80	21.60	105.00	24.00	24.60	24.00
硬度[ショアA]:	58	36	46	25	43	51	60
引張強度[MPa]:	7.22	10.09	9.12	3.46	5.09	6.44	7.85
伸び率[%]:	434	888	768	777	491	364	377
100%弾性率[MPa]:	1.38	0.69	1.01	0.50	1.17	1.57	2.28
引裂B[ppi]:	112	146	200	69	51	68	116
可塑性[3時間]:	121	88	98	47	60	110	158

【０２４０】

【表８】

表８：比較例１９～２３の構成成分及び特性

実施例:	CE19	CE20	CE21	CE22	CE23
シリコーンベース(D)－4[g]:	33.8	－－	－－	－－	－－
シリコーンベース(D)－5[g]:	－－	33.8	－－	－－	－－
シリコーンベース(D)－6[g]:	－－	－－	33.8	－－	－－
シリコーンベース(D)－7[g]:	－－	－－	－－	33.8	－－
シリコーンベース(D)－8[g]:	－－	－－	－－	－－	33.8
ポリオレフィン(B)－1[g]	8.44	8.44	8.44	8.44	8.44
ポリシロキサン(A)－1[g]	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
S'max[lb－in]:	－－	10.82	11.69	11.04	10.82
TC90[秒]:	－－	76.80	82.20	373.20	87.60
TS2[秒]:	－－	23.40	23.40	170.40	24.60
硬度[ショアA]:	71	55	63	41	54
引張強度[MPa]:	6.75	6.24	7.21	3.45	6.21
伸び率[%]:	271	443	446	443	316
100%弾性率[MPa]:	3.58	2.06	2.71	1.17	2.10
引裂B[ppi]:	110	249	276	65	85
可塑性[3時間]:	225	146	225	80	104

【０２４１】

実施例２０

実施例２０の調製

実施例２０では、マスターバッチを、ＰｏｌｙｏＬａｂ ＯＳシステムによって駆動及び制御されるローラーローターを有する５０ｃｃ Ｈａａｋｅ Ｒｈｅｏｍｉｘ ＯＳシステム（Ｈａａｋｅボウル）内で調製した。ボウルを１８０℃に加熱し、ローターを１００ｒｐｍに設定した。実施例２０では、液状ゴムを利用し、液状ゴムのオルガノポリシロキサンをN_2の流れ下でボウルに少しずつ添加し、続いてポリオレフィン（Ｂ）及びポリオレフィン（Ｃ）を添加した。およそ５分間ブレンドした後、滑らかな白色混合物を得た。ポリシロキサン（Ａ）を添加し、ブレンドを１０分間続け、次いで生成物を鋼トレイ上に出し、冷却した。

【０２４２】

実施例２０のハイブリッドマスターバッチで利用される特定の構成成分を以下の表９に示す。

【０２４３】

【表９】

表９：実施例２０のハイブリッドマスターバッチの構成成分及びパラメータ

構成成分	質量[g]
オルガノポリシロキサン1[g]:	25.3
ポリオレフィン（B）－5[g]:	9.89
ポリシロキサン（A）－2[g]:	4.95
ポリオレフィン（C）－3[g]	9.89

【０２４４】

次いで、ハイブリッドマスターバッチを、２部配合物の形態のシリコーン－ポリオレフィン組成物中で利用した。２部配合物の各部についての構成成分及びそれらの量は、以下の表１０にある。２部配合物の各部を、構成成分を混合することによって調製する。

【０２４５】

【表１０】

表１０：実施例２０の２部配合物の構成成分

A部構成成分	重量%
表9のハイブリッドマスターバッチ:	97.63
触媒（E）－1	0.56
抑制剤	1.81
B部構成成分	重量%
充填剤	95.04
クロスリンカ	1.21
抑制剤	1.874
オルガノポリシロキサン2	1.874

【０２４６】

A部を、A部の構成成分をスピードミキサ内で組み合わせて混合する（１８００ｒｐｍで２０秒間を３回、混合する間に掻き落とした）ことによって調製した。B部を、シリコーンベース（D）－１０に抑制剤を組み込んで、プレミックスを得、プレミックスをB部の他の構成成分と組み合わせ、スピードミキサ内で混合する（１８００ｒｐｍで２０秒間を３回、混合する間に掻き落とした）ことによって調製した。

【０２４７】

A部及びB部を、スピードミキサを使用して１：１．１の重量比で混合し（１８００ｒｐｍで２０秒間を３回、混合する間に掻き落とした）、視覚的に均質な混合物を得た。視覚的に均質な混合物を１０インチ×１０インチ×２ｍｍの型に投入し、１５００ｐｓｉ及び１１５℃で１０分間プレス硬化させた。型を、室温に達するまで室温油圧プレス内で冷却し、この後、硬化したゴムプラークを特性試験のために取り出した。結果は以下の表１１である。

【０２４８】

【表１１】

表１１：　実施例２０の特性

実施例:	20
硬度[ショアA]:	48
引張強度[MPa]:	4.28
伸び率[%]:	326
100%弾性率[MPa]:	1.47
引裂B[ppi]:	50

【０２４９】
実施例２０では、硬化性シリコーン（Ｄ）は、液状ゴムである。対照的に、実施例１～１９では、硬化性シリコーン（Ｄ）は、エラストマー構成成分である。
【０２５０】
ある特定のシリコーン－ポリオレフィンハイブリッドエラストマーを、上述のような耐溶媒性試験に供する。これらのある特定のエラストマーについての耐溶媒性試験の結果を以下の表１２に示す。表１２において、ｈ／ＲＴは室温での時間を示す。
【０２５１】
【表１２】
表１２：耐溶媒性

実施例	劣化していない引張強度（MPa）	72時間／室温後の引張強度（MPa）、溶媒1	72時間／室温後の引張強度（MPa）、溶媒2
CE10	6．44	4．43	6．18
18	6．11	4．72	6．62
CE13	10．10	3．73	8．49
CE7	8．14	5．69	8．03
4	6．15	5．99	6．06
CE5	7．58	3．28	6．76

【０２５２】
本発明は例示的な様式で記載されており、使用されている用語は、限定というよりむしろ説明の用語の性質であることが意図されることを理解されたい。明らかに、本発明の多くの修正及び変更が上記教示から可能である。本発明は、具体的に記載した方法のとおり以外の方法でも実施され得る。

【手続補正書】
【提出日】令和6年4月3日(2024.4.3)
【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】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
シリコーン－ポリオレフィン組成物であって、
（Ａ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｘを含むポリシロキサンと、
（Ｂ）１分子当たり平均して少なくとも１つの官能基Ｙを含む官能基化ポリオレフィンであって、前記官能基Ｙが、間に結合を形成するように、前記ポリシロキサン（Ａ）の前記官能基Ｘと反応可能である、官能基化ポリオレフィンと、
（Ｃ）構成成分（Ａ）又は（Ｂ）と反応可能ではないポリオレフィンと、
（Ｄ）エラストマー構成成分又は液状ゴムのうちの少なくとも１つを含む硬化性シリコーンと、を含む、シリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項２】
前記ポリシロキサン（Ａ）が、以下の平均単位式を有し、
$[X_mR^1{}_{3-m}SiO_{1/2}]_a[X_nR^1{}_{2-n}SiO_{2/2}]_b$、
式中、Ｘは、上記で定義された官能基であり、各R^1は、独立して選択されるヒドロカルビル基であり、下付き文字ｍは、下付き文字ａによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ｎは、下付き文字ｂによって示される各部分において独立して１又は０であり、下付き文字ａ及びｂは各々、ａ＋ｂ＝１となるようなモル分率であり、ただし、０＜ａ＜１、０＜ｂ＜１であり、かつ前記ポリシロキサン（Ａ）は、少なくとも１つの官能基Ｘを含むか、又は（ｉ）各官能基Ｘが、アミノアルキル基、メタクリルオキシ基、ケイ素結合ヒドロキシル基、無水物基、ケイ素結合水素原子、オレフィン性不飽和基、若しくはカルビノール基を含むか、（ｉｉ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、２５℃で少なくとも３，０００ｃＰの粘度を有するか、（ｉｖ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、２０～１，２００の重合度（ＤＰ）を有するか、（ｉｖ）前記ポリシロキサン（Ａ）が、前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の総重量に基づいて、０．５～１５重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、若しくは（ｖ）（ｉ）～（ｉｖ）の任意の組み合わせである、請求項１に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項３】
（ｉ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、官能基化ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、若しくはポリエチレン－アルファオレフィンコポリマーを含むか、（ｉｉ）各官能基Ｙが、エポキシド基、アミノアルキル基、トリメトキシシリル基、ヒドリドシリル基、若しくは無水物基を含むか、（ｉｉｉ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、０．８６～０．９６ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有するか、（ｉｖ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）の総重量に基づいて、０．０５～１０重量％の前記官能基Ｙを含む官能性部分で官能基化されているか、（ｖ）前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）が、前記シリコーン－ポリオレフィン組成物の前記総重量に基づいて、１～４０重量％の量で前記シリコーン－ポリオレフィン組成物中に存在するか、又は（ｖｉ）（ｉ）～（ｖ）の任意の組み合わせである、請求項１又は２に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物。
【請求項４】
シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製する方法であって、前記方法が、
前記ポリシロキサン（Ａ）、前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）、前記ポリオレフィン（Ｃ）、及び前記硬化性シリコーン（Ｄ）を組み合わせて、請求項１～３のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物を調製することと、

前記ポリオレフィン（Ｃ）及び前記硬化性シリコーン（Ｄ）の存在下で前記ポリシロキサン（Ａ）と前記官能基化ポリオレフィン（Ｂ）とを反応させ、それによって前記シリコーン－ポリオレフィンブレンドを調製することと、を含む、方法。

【請求項５】

請求項４に記載の方法に準拠して調製された、シリコーン－ポリオレフィンブレンド。

【請求項６】

請求項５に記載のシリコーン－ポリオレフィンブレンドと、硬化剤と、を含む、硬化性組成物。

【請求項７】

硬化生成物を調製する方法であって、前記方法が、請求項６に記載の硬化性組成物を硬化させ、それによって前記硬化生成物を調製することを含む、方法。

【請求項８】

請求項６に記載の硬化性組成物の、又は請求項７に記載の方法に準拠して調製された、硬化生成物。

【請求項９】

表面を有する物品の触覚特性を改善する方法であって、前記方法が、前記物品の前記表面上に、請求項１～３のいずれか一項に記載のシリコーン－ポリオレフィン組成物、請求項５に記載のシリコーン－ポリオレフィンブレンド、請求項６に記載の硬化性組成物、又は請求項８に記載の硬化生成物で層を形成することを含む、方法。

【請求項１０】

請求項８に記載の硬化生成物を含む物品であって、前記物品が、消費者向けウェアラブル電子機器、消費者向けパッケージ若しくは分配材物品及び／若しくは製品、振動絶縁構成要素、ワイヤ若しくはケーブル、又は消費者向けインターフェース構成要素として更に定義されている、物品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/045139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08L83/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08L C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/196459 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]; YU HAIYANG [CN]; HUO YANLI [BE]) 30 December 2015 (2015-12-30)	1-16,18
A	abstract Inventive example 3; paragraphs [0058] - [0060]	17
A	EP 3 050 911 A1 (POLYMERES TECH SOC D [FR]) 3 August 2016 (2016-08-03) paragraphs [0029] - [0062]	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 January 2023	30/01/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dalet, Pierre

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/045139

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015196459 A1	30-12-2015	BR 112016029429 A2	22-08-2017
		CA 2953001 A1	30-12-2015
		CN 106457784 A	22-02-2017
		EP 3160738 A1	03-05-2017
		JP 6472879 B2	20-02-2019
		JP 2017523295 A	17-08-2017
		KR 20170026476 A	08-03-2017
		US 2017133121 A1	11-05-2017
		US 2019180890 A1	13-06-2019
		WO 2015196459 A1	30-12-2015
EP 3050911 A1	03-08-2016	EP 3050911 A1	03-08-2016
		FR 3032199 A1	05-08-2016

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

（特許庁注：以下のものは登録商標）

１．テフロン

(74)代理人　100120134
弁理士　大森 規雄
(72)発明者　キーン、ザッカリー
アメリカ合衆国 ４８６７４ ミシガン州 ミッドランド エイチ．エイチ．ダウ ウェイ ２２１１ ザ ダウ ケミカル カンパニー内
(72)発明者　アン、ドンチャン
アメリカ合衆国 ４８６８６ ミシガン州 ミッドランド ウェスト サルツバーグ ロード ２２００ ピー．オー．ボックス ９９４ ダウ シリコーンズ コーポレーション内
(72)発明者　チャン、ノエル モウアー
アメリカ合衆国 ４８６８６ ミシガン州 ミッドランド ウェスト サルツバーグ ロード ２２００ ピー．オー．ボックス ９９４ ダウ シリコーンズ コーポレーション内
(72)発明者　ワン、ジン
アメリカ合衆国 ４８６７４ ミシガン州 ミッドランド ワシントン ストリート ６３３ ザ ダウ ケミカル カンパニー内
(72)発明者　エンダー、ケイシー ビー．
アメリカ合衆国 ４８６７４ ミシガン州 ミッドランド エイチ．エイチ．ダウ ウェイ ２２１１ ザ ダウ ケミカル カンパニー内
(72)発明者　ウォーラー、ピーター
アメリカ合衆国 ４８６７４ ミシガン州 ミッドランド ワシントン ストリート ６３３ ザ ダウ ケミカル カンパニー内
(72)発明者　ピーターソン、トーマス
アメリカ合衆国 ４８６７４ ミシガン州 ミッドランド エイチ．エイチ．ダウ ウェイ ２２１１ ザ ダウ ケミカル カンパニー内
(72)発明者　クルトマンシュ、マルク－アンドレ
アメリカ合衆国 ４８６８６ ミシガン州 ミッドランド ウェスト サルツバーグ ロード ２２００ ピー．オー．ボックス ９９４ ダウ シリコーンズ コーポレーション内

Ｆターム（参考）　4J002　BB03Y BB05Y BB21X CP03Z CP045 CP09W DJ016 EK047 EZ008 FD01W FD01X FD02Y GB00 GC00 GF00 GJ00 GQ00 HA09